



## Solução parametrizável para Corporate TV

**LUÍS FILIPE MACHADO MORIM**

Outubro de 2016

# **Solução parametrizável para *Corporate TV***

**Luís Filipe Machado Morim**

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia Informática, Área de Especialização em  
Sistemas Gráficos e Multimédia**

**Orientador: Prof. Doutor António Vieira Castro (PhD)**



*Dedico este projeto a minha família, em especial aos meus pais e a todos os amigos que sempre me apoiaram nas fases mais difíceis.*



# Resumo

A sinalética digital é uma tecnologia emergente [1], que permite comunicar tempo real com as pessoas e ao mesmo tempo reduzir os custos ambientais associados com a tradicional sinalética impressa e estática. O foco principal desta tese é a conceção, desenvolvimento, implementação e avaliação de uma plataforma de gestão de conteúdos parametrizável “*Corporate TV*”, baseada num *Raspberry Pi* para exibir o conteúdo no formato digital localizado em um ou mais locais. O sistema irá exibir informações com base numa "lista de reprodução" que pode ser dinamicamente atualizada.

As soluções *Corporate TV* exibem informações valiosas, sendo oportunas para a educação, organizações empresariais e comerciais revelando uma grande importância para as instituições que a adotam e pelo facto de reduzir os custos ambientais associados à sinalética (impressa) tradicional. Trata-se de uma solução eficaz porque traz a familiaridade e a proximidade das comunicações modernas alicerçadas em tecnologia com conteúdos dinâmicos geridos e distribuídos via Web [1].

Um dos principais problemas identificados é o facto de este tipo de soluções não ser parametrizável, ou seja, obrigar a que toda a organização transmita o mesmo nas TV's internas. Pretendemos com o presente estudo contribuir para o mundo da *Corporate TV* desenvolvendo uma solução que permita exibir em áreas distintas da organização conteúdos específicos (parametrizáveis) nessa zona da organização.

O sistema irá gerar informação dinâmica e oportuna para um grupo de diferentes pessoas, como o exemplo dos departamentos de uma IES (Instituição de Ensino Superior). O tempo de resposta para exibir o conteúdo no visor digital será mais rápido comparando com outros sistemas de visualização.

A solução proposta, evita o único ponto de falha de uma televisão (analógica ou IPTV), uma vez que cada exposição tem um processador ligado com armazenamento local contendo guardada a informação a ser exibida [2] e permitirá que o conteúdo seja personalizado para os espectadores locais específicos, ou seja, as informações exibidas podem ser adaptadas para os utilizadores mediante o local onde se encontram.

Com base na avaliação, acredita-se fortemente que esta abordagem para sinalética digital vai mudar os sistemas de sinalética e que com a proposta que apresentamos a informação poderá ser mais focalizada no interesse específico do cidadão.

**Palavras-chave:** *Corporate TV*, sinalética digital, *Raspberry Pi*, R.CTV, Informação e gestão de conteúdos.



# Abstract

Digital signage is an emerging technology of communication [1], which allows real-time communication with people and at the same time reducing the environmental associated with traditional printed and static signage. The main focus of this thesis is the design, development, implementation and evaluation of a configurable content management platform “*Corporate TV*” using a *Raspberry Pi* to display content in digital format, located in one or more places. The system will display information based on a “playlist” that can be dynamically updated.

The *Corporate TV* solution, displays valuable information for education or other important business and trade organizations, revealing great importance to the institutions, reducing the associated environmental costs with traditional (printed) signs. This is effective because it brings the familiarity and proximity of modern communications grounded in technology with dynamic managed content [1].

One of the main problems of the institutions is the fact that they cannot parameterize information i.e., forcing the whole organization transmit the same content to all internal television's. With this study we intend to contribute and develop to the world of *Corporate TV*, a solution that will display in different areas of the organization, specific “configurable” content.

The system will generate dynamic and timely information to a group of different people (eg. education institution). The response time to display the content on the digital display will be faster compared to other display systems.

The proposed solution, prevents the single point of failure, a television (IPTV or analog), since each one has a display processor connected to local storage, containing stored information to be displayed [2], and allow the content to be customized for specific local, i.e., the displayed information can be adapted to the users upon where they are located.

Based on the assessment, we strongly believe that this approach to digital signage will change the signage systems and the information may be more focused on the specific interest of citizens.

**Keywords:** *Corporate TV, digital signage, Raspberry Pi, R.CTV, information and content management.*



# Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que sempre me apoiaram e deram força para nunca desistir mesmo em momentos mais complicados.

Em primeiro lugar à minha família, amigos mais próximos, pelo total apoio demonstrado e pelo incentivo constante ao longo deste projeto. À minha namorada, pelo especial apoio, compreensão e ajuda.

Ao meu orientador, o Professor Doutor António Vieira de Castro, pelo apoio, dedicação e disponibilidade demonstrada para a resolução dos problemas surgidos e pelo seu interesse, esclarecimentos e conselhos.

Aos meus colegas do ISEP, em especial ao Jaime Sousa e ao Fernando Peixoto, pelo companheirismo e entre ajuda demonstrada de forma a ultrapassar e solucionar os problemas encontrados.

A todos os professores que me ensinaram ao longo deste semestre e de todos estes anos onde me transmitiram os conhecimentos necessários para a elaboração deste projeto.

A todos, o meu sincero e sentido agradecimento.



# Índice

<b>Capítulo 1 - Introdução</b> .....	<b>23</b>
1.2 Enquadramento .....	23
1.3 Identificação do Problema .....	24
1.4 Objetivos e contributos esperados .....	25
1.5 Motivação .....	27
1.6 Organização do presente documento .....	28
<b>Capítulo 2 - Contexto</b> .....	<b>31</b>
2.1 A sinalética convencional .....	31
2.2 A Corporate TV .....	32
2.3 Sinalética Convencional vs. Sinalética digital .....	33
2.4 Tipos de Sinalética <i>Corporate TV (CP-TV)</i> .....	33
2.4.1 Os sistemas CP-TV Stand-alone .....	33
2.4.2 Os sistemas CP-TV <i>Web-based</i> .....	34
2.4.3 Os sistemas <i>IPTV-based</i> .....	35
2.4.4 Comparação dos tipos de sinalética <i>Corporate TV</i> .....	36
2.5 Perspetivas do cenário tecnológico atual e consumos .....	37
2.6 As plataformas computacionais para a Solução <i>CP-TV</i> .....	38
2.6.1 A Chromebox .....	39
2.6.2 O Computador Pessoal ( <i>PC</i> ) .....	39
2.6.3 As <i>Smart TV's</i> .....	40
2.6.4 O <i>PCDuino</i> .....	40
2.6.5 O Rapsberry Pi .....	41
2.6.6 O sistema escolhido .....	42
2.7 Análise de Valor .....	45
2.8 Análise de mercado .....	46
2.9 O Modelo de <i>Canvas</i> .....	46
2.10 A análise SWOT .....	48
2.11 Os projetos similares e associados .....	48
2.11.1 A Rise vision .....	50
2.11.2 O <i>Concerto</i> .....	52
2.11.3 A <i>Coral Content Distribution Network</i> .....	53
2.11.4 A <i>NEC Management Software</i> .....	54
2.11.5 A <i>Ubisign</i> .....	55
2.11.6 O <i>Xibo</i> .....	56
2.11.7 A <i>AOpen</i> .....	57
2.12 A comparação de funcionalidades entre <i>softwares</i> .....	58
<b>Capítulo 3 - Análise de tecnologias de suporte</b> .....	<b>61</b>

3.1	O Tema Escolhido (Justificação).....	61
3.2	As Tecnologias Escolhidas.....	61
3.2.1	Os computadores terminais:.....	62
3.2.2	O Raspbian.....	62
3.2.3	O PDO.....	63
3.2.4	O <i>Bootstrap</i> .....	63
3.2.5	O <i>AJAX</i> .....	64
3.2.6	O <i>PHP</i> e <i>MySQL</i> .....	65
3.2.7	O HTML e CSS .....	65
3.2.8	<i>JavaScript</i> e <i>jQuery</i> .....	66
3.2.9	O <i>JSON</i> .....	66
3.2.10	O <i>PDO</i> .....	67
3.2.11	O <i>Apache http Server</i> e o <i>XAMPP</i> .....	68
3.3	Tecnologias consideradas .....	68
3.4	Medição .....	69
<b>Capítulo 4 - Análise e Requisitos.....</b>		<b>71</b>
4.1	Os atores do sistema e diagramas UML .....	71
4.2	A identificação de requisitos .....	72
4.2.1	Os requisitos básicos.....	72
4.2.2	Requisitos funcionais .....	72
4.2.3	Os requisitos não funcionais.....	73
4.2.4	Login no sistema.....	74
4.3	Diagrama de Casos de Uso .....	75
4.4	Diagrama de Atividades .....	78
4.5	Regras Gerais de Negócio .....	78
<b>Capítulo 5 - Descrição do protótipo R.CTV.....</b>		<b>79</b>
5.1	Arquitetura Lógica .....	79
5.2	Base de Dados .....	80
5.3	O dicionário de dados.....	81
5.4	Arquitetura do sistema .....	81
5.5	Preparação do <i>hardware</i> .....	85
5.6	O Desenvolvimento da solução.....	86
5.6.1	O Posto (Microcomputador).....	86
5.6.2	SSH.....	86
5.6.3	O <i>Omxplayer</i> e as configuração de <i>Start-up</i> .....	87
5.6.4	O Protocolo SCP .....	87
5.6.5	O <i>shell script</i> - servidor Linux.....	88
5.6.6	Comunicação do servidor com os microcomputadores ( <i>postos</i> ).....	88
5.6.7	O espaço no servidor.....	91
5.6.8	Como é enviada a <i>playlist</i> para o o armazenamento local ( <i>posto</i> )?.....	92
5.7	O funcionamento (resumo geral) .....	92

5.8	A camada de apresentação .....	93
5.8.1	O <i>layout</i> da página inicial - Programação.....	94
5.8.2	O <i>layout</i> atual - Gestão Centralizada.....	96
5.8.3	A área de trabalho .....	96
5.8.4	Área do Responsável da Organização .....	98
5.8.5	Gerar nova Playlist.....	98
5.8.6	Área de Gestão de Novas Escolas, Contactos e Contractos .....	99
5.8.7	Área de Administrações .....	100
5.8.8	O upload de imagens .....	101
5.8.9	A autenticação.....	102
5.8.10	O acesso a dados .....	104
5.8.11	O ficheiro Config.php.....	106
5.8.12	As permissões .....	107
5.9	Os ecrãs em funcionamento .....	108
<b>Capítulo 6 - Testes e Validações .....</b>		<b>111</b>
6.1	Introdução .....	111
6.1.1	Os testes de implementação .....	112
6.1.2	Os testes de segurança .....	112
6.1.3	Os testes de performance .....	114
6.1.4	Outros testes.....	115
6.1.5	O teste de processamento de vídeo .....	115
6.2	A avaliação da solução .....	116
6.3	Inquérito realizado aos alunos, docentes e visitantes .....	117
6.4	Inquérito à organização .....	121
<b>Capítulo 7 - Conclusões e trabalho futuro .....</b>		<b>125</b>
7.1	As conclusões do presente estudo.....	125
7.2	O trabalho Futuro .....	126
<b>Referências.....</b>		<b>127</b>
<b>Anexo I - Dicionário de Dados .....</b>		<b>129</b>
<b>Anexo II - Dicionário de Dados .....</b>		<b>133</b>
<b>Anexo III - Diagramas SSD .....</b>		<b>137</b>
<b>Anexo IV - Questionários .....</b>		<b>141</b>



# Lista de Figuras

Figura 1 - Exemplo de sinalética tradicional. ....	32
Figura 2 - Representação de um sistema <i>Stand-alone</i> . ....	34
Figura 3 – Representação de um sistema <i>Web-based</i> .....	35
Figura 4 - Representação de um sistema <i>IPTV-based</i> .....	36
Figura 5 – O microcomputador <i>Chromebox</i> da <i>HP/Chrome</i> . ....	39
Figura 6 – Uma Televisão Smart TV. ....	40
Figura 7 – O microcomputador <i>Arduino</i> .....	41
Figura 8 – O microcomputador <i>Raspberry Pi</i> (modelo B). ....	41
Figura 9 –Ilustração da arquitetura do <i>Rise Vision</i> . ....	51
Figura 10 – Ilustração da arquitetura do Concerto.....	52
Figura 11 –Ilustração de um sistema <i>CDN</i> utilizado pela <i>Coral</i> . ....	54
Figura 12 –Ilustração das soluções disponíveis da <i>Nec</i> . ....	55
Figura 13 –Ilustração da arquitetura do sistema <i>Ubisign</i> . ....	55
Figura 14 – Ilustração da arquitetura do sistema <i>Xibo</i> . ....	57
Figura 15 –Ilustração do sistema <i>Aopen</i> .....	57
Figura 16 – Representação da interface do sistema <i>Raspbian</i> . ....	62
Figura 17 – O funcionamento do <i>Bootstrap</i> . ....	64
Figura 18 – Representação gráfica de um objeto <i>JSON</i> . ....	67
Figura 19 – Representação gráfica de um multiobjecto <i>JSON</i> . ....	67
Figura 20 – Possíveis Objetos de um <i>JSON</i> . ....	67
Figura 21 – Resultado <i>Webgrind</i> . ....	69
Figura 22 – Diagrama <i>UML</i> dos atores do sistema. ....	72
Figura 23 - Herança entre os vários tipos de utilizadores.....	74
Figura 24 – Base Dados. ....	80
Figura 25 – Diagrama da arquitetura lógica do sistema desenvolvido. ....	82
Figura 26 – Comparação entre o sistema convencional e o proposto.....	83
Figura 27 – Sistema convencional vs proposto em caso de falha de rede.....	83
Figura 28 – Solução proposta. ....	84
Figura 29 – O sistema de gestão centralizado. ....	84
Figura 30 – O posto final, microcomputador <i>Raspberry Pi</i> .....	85
Figura 31 – <i>Script</i> de informação dos postos <i>online</i> .....	89
Figura 32 – <i>Script</i> de informação do histórico dos postos.....	89
Figura 33 – <i>Script ViewTelnetIPS</i> . ....	90
Figura 34 – Ligação <i>Telnet</i> . ....	90
Figura 35 – Resposta da ligação. ....	90
Figura 36 – Lista de <i>Vpns</i> retornada à esquerda e à direita a ligação a um dos postos.....	91
Figura 37 – Resposta ao comando <i>iPConfig</i> .....	91
Figura 38 – Diagrama da arquitetura lógica do sistema desenvolvido. ....	93
Figura 39 – O <i>CSS</i> base da plataforma. ....	95
Figura 40 – Estrutura base da plataforma. ....	95

Figura 41 – <i>Template</i> base da aplicação .....	96
Figura 42 – Área de Trabalho – <i>Pop-up</i> notificações. ....	96
Figura 43 – Área de Trabalho. ....	97
Figura 44 – Análise dos estado dos postos. ....	97
Figura 45 – Listagem de postos <i>offline</i> . ....	98
Figura 46 – Área do Responsável da Organização. ....	98
Figura 47 – <i>Upload</i> de ficheiros .....	99
Figura 48 – Criação da Playlist .....	99
Figura 49 – Listagem de todas as escolas. ....	100
Figura 50 – Listagem de todos os postos ( <i>players</i> ). ....	100
Figura 51 – Área de administração e configurações. ....	101
Figura 52 - Redimensionamento de imagens. ....	102
Figura 53 - Caminhos a registar na base dados. ....	102
Figura 54 – Método que verifica a validade de uma sessão. ....	103
Figura 55 – Método que adiciona variáveis à sessão. ....	104
Figura 56 - Ficheiro de configuração para acesso à base de dados. ....	105
Figura 57 – Método <code>fetchSing</code> da classe <code>batabase.php</code> . ....	105
Figura 58 – Método <code>fetchMulti</code> da classe <code>batabase.php</code> . ....	105
Figura 59 – Método <code>_fetch</code> da classe <code>database.php</code> . ....	106
Figura 60 – Exemplo de consulta à base de dados. ....	106
Figura 61 - Diagrama de atividades ilustrativo da validação de permissões. ....	107
Figura 62 - Diagrama de atividades para registo e edição de clientes. ....	108
Figura 63 – Cenário real onde representa a solução <i>Corporate TV</i> , no ISPGAYA. ....	109
Figura 64 – ISPGAYA Solução <i>Corporate TV</i> , localizada na entrada. ....	109
Figura 65 – Resultado da validação de HTML e CSS da AGT. ....	112
Figura 66 – Resultado de testes <i>SQL Injection</i> . ....	113
Figura 67 – Resultado do teste de XSS. ....	114
Figura 68 – Resultado Google Page Speed em desktop. ....	115
Figura 69 – Gráfico representativo dos testes de processamento vídeo. ....	116
Figura 70 – Representação do públicos-alvo. ....	117
Figura 71 – Análise do sexo dos inquiridos. ....	118
Figura 72 – Análise das habilitações literárias e da faixa etária da população. ....	118
Figura 73 – Verificação da área que se enquadra o público-alvo. ....	119
Figura 74 – Avaliação da opinião da população para a utilidade desta solução. ....	119
Figura 75 – Avaliação da preferência de conteúdos da população. ....	120
Figura 76 – Análise da opinião sobre qualidade de transmissão. ....	120
Figura 77 – Verificação da existência de falhas de transmissão. ....	120
Figura 78 – Avaliação do sector em que se adapta à população (administradores). ....	122
Figura 79 – Análise do total de estabelecimentos com sistema <i>Corporate TV</i> . ....	122
Figura 80 – Verificação do tipo de sistema utilizado pelos administradores. ....	122
Figura 81 – Análise da comunicação e frequência de atualização dos seus sistemas. ....	123
Figura 82 – Análise da opinião da utilização do sistema. ....	123
Figura 83 – Análise do grau de satisfação de utilização desta solução. ....	124

Figura 84 –Diagrama SSD Login (Administrador).....	137
Figura 85 – Diagramas SSD – Gerir escolas.....	138
Figura 86 – Diagramas SSD – Gerir Playlist (Administrador).....	138
Figura 87 – Diagramas SSD – Gerir Helpdesk (Responsável da organização). ....	139
Figura 88 –Inquérito para os alunos.....	142
Figura 89 – Inquérito para os “Administradores” de plataformas <i>Corporate TV</i> .....	145



# Lista de Tabelas

Tabela 1 – Comparação entre sinalética convencional e digital. ....	33
Tabela 2 – Comparação entre os diferentes tipos de sinalética <i>Corporate TV</i> . ....	37
Tabela 3 – Análise comparativa de <i>hardware</i> a aplicar na solução de <i>Corporate TV</i> . ....	43
Tabela 4 – Comparação entre os diferentes <i>Raspberry Pi</i> existentes no mercado. ....	44
Tabela 5 – Comparação de desempenho do microcomputador vs outros no mercado. ....	44
Tabela 6 – A Análise Swot. ....	48
Tabela 7 – Análise comparativa de empresas <i>Corporate TV</i> existentes. ....	59
Tabela 8 – Análise comparativa de transmissão em caso de falhas. ....	59
Tabela 9 – Especificação do Caso de Uso Parametrizar dados do Portal. ....	75
Tabela 10 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Parametrizar dados do Portal. ....	75
Tabela 11 – Especificações do Caso de Uso Gerir Registos. ....	76
Tabela 12 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Gerir Registos. ....	76
Tabela 13 – Especificação do Caso de Uso Atribuir <i>Playlist</i> ao Posto. ....	76
Tabela 14 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Atribuir <i>Playlist</i> . ....	77
Tabela 15 – Especificação do Caso de Uso Espaço de Reporte de Avarias. ....	77
Tabela 16 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Registo de Avarias. ....	77
Tabela 17 - Estrutura da tabela equipamentos_online. ....	129
Tabela 18 – Estrutura da tabela avarias. ....	129
Tabela 19 – Estrutura da tabela escolas. ....	130
Tabela 20 – Estrutura da tabela contactos. ....	130
Tabela 21 – Estrutura da tabela contractos. ....	131
Tabela 22 – Estrutura da tabela users. ....	131
Tabela 23 – Estrutura da tabela postos. ....	131
Tabela 24 – estrutura da tabela <i>playlist</i> . ....	132
Tabela 25 – Estrutura da tabela <i>playlistln</i> . ....	132
Tabela 26 – Estrutura da tabela <i>fx_piscina</i> . ....	132



# Notações e Glossário

- ADO** ActiveX Data Objects.
- AJAX** Asynchronous JavaScript And XML.
- API** Application Programming Interface.
- ASP** Active Server Pages.
- BackOffice** Backoffice é o núcleo de um sistema, que não é visto pelo utilizador final. Possui tarefas específicas, coordena e gere atividades de um sistema.
- Browser** Aplicação que permite a visualização de páginas na *internet*.
- CP-TV** Corporate TV
- CRM** Customer Relationship Management.
- CRUD** Métodos Create, Read, Update, Delete, para modificações na base de dados.
- CSS** Cascading Style Sheets, linguagem de estilos para definir apresentação de documentos escritos em HTML ou XML.
- DVI** Digital Visual Interface. É um padrão de interface de vídeo.
- Front End** Aplicação com a qual os utilizadores interagem diretamente.
- GPIO** General Purpose Input/Output. são portas programáveis de entrada e saída de dados que são utilizadas para dispor uma interface entre os periféricos e os microcontroladores.
- HD** Hardware
- HTML** HyperText Markup Language.
- IPTV** *Internet* Protocol Television. É um novo método de transmissão de sinais televisivos.
- ISEP** Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- JS** JavaScript.
- JSON** JavaScript Object Notation.
- LCD** Liquid crystal display. Trata-se de um monitor; Ecrã de exibição.

- MD5** Message-Digest algorithm5
- Media player** Um computador que exibe apresentações em um canal com um ou vários monitores.
- PC** Personal Computer. Computador Pessoal, geralmente um desktop.
- Playlist** O conteúdo que está programado como listas de reprodução, consistem em apresentações.
- PDF** Portable document format.
- Plugins** Plugin ou módulo de extensão, é um programa usado para adicionar funções a outros programas, disponibilizando novas funcionalidades.
- R.CTV** Raspberry Corporate TV
- SCP** Secure Copy Protocol.
- SD** Secure Digital Card. Pequenos cartões de memória não voláteis.
- SFF** Small form-factor. Projetado para minimizar o volume de um PC.
- SGBD** Sistema de Gestão de Base de Dados.
- SO/OS** Sistema Operativo. Operative System.
- SOAP** Simple Object Access Protocol. Protocolo XML.
- SQL** Structure Query Language.
- SSH** Secure Shell.
- SW** Software
- Tag** Palavra ou termo associado a um recurso (imagem, artigo,...).
- Tagging** Processo de atribuir uma *tag* a um recurso/objeto.
- TMDEI** Tese Mestrado Departamento Engenharia Informática.
- Trial** Programa com funcionalidades disponíveis por um período de tempo.
- TV** Televisão.
- URL** Uniform Resource Locator.
- VPN** Rede Privada Virtual é uma rede de comunicações privada.
- XML** Extensible Markup Language.

# Capítulo 1 - Introdução

*“A market is never saturated with a good product,  
but it is very quickly saturated with a bad one.”*

**Henry Ford**

O presente capítulo pretende apresentar uma introdução ao trabalho desenvolvido ao longo do presente estudo e está organizado de forma a refletir a estrutura inicial do mesmo.

Inicia-se o capítulo com uma contextualização geral sobre o tema, onde se evidencia a importância atual da sinalética digital. É apresentado um estudo preliminar focalizado no possível uso das tecnologias *Corporate TV* e da sinalética digital presente no nosso dia-a-dia. É caracterizada a importância e desafio destes sistemas nas organizações e a sua fulcral presença no mercado. Perspetiva-se a possibilidade de uso de novas tecnologias multimédia para colmatar eventuais problemas.

É identificado o problema e apresentada uma proposta de desenvolvimento de uma solução *Corporate TV* com recurso à utilização de um microcomputador, resolvendo os atuais problemas de parametrização das redes de sinalética digital.

Apresenta-se a motivação para o desenvolvimento do presente estudo e finalmente, termina-se o capítulo com a apresentação da estrutura e organização do presente documento.

## 1.2 Enquadramento

Hoje, a *Corporate TV* é a plataforma mais cativante para atingir eficazmente os funcionários, estudantes, clientes e parceiros, segundo o IEEE (Internacional Conference on E-commerce)[3]. Esta plataforma digital é utilizada para transmitir mensagens e informações importantes, tais como notícias, material de formação, comunicações ou eventos.

Para organizações de ensino a *Corporate TV* desempenha um papel importante na informação a alunos, docentes e funcionários sobre eventos da sua instituição de ensino, tais como: seminários, palestras, *workshops*, reuniões, prazos de registos e mudanças de horário, exames, atividades desportivas entre muitas outras possíveis.

A sinalética digital é essencialmente uma rede de monitores personalizáveis que podem ser controlados através de uma plataforma de gestão de conteúdos usando um computador ou neste caso em concreto qualquer outro dispositivo com acesso à *Internet*, permitindo que o mesmo seja alterado remotamente [4].

Para a emissão de informação, geralmente são utilizados um *LCD* ou uma *TV*, contudo este sistema poderá ser implementado usando um *TFT*, emissores de luz, projeção digital, monitores de plasma, projetores multimédia entre outros equipamentos de exibição.

Este tipo de sinalética digital poderá ser utilizado em aeroportos, organizações de investigação, centros comerciais, estações ferroviárias, e restaurantes para entregar dinamicamente informações, gráficos, animações, vídeos, texto e outros conteúdos *Web* em alta qualidade de exibição para os telespectadores direcionados em um momento específico.

A *Corporate TV* adequa-se em diferentes tipos de estruturas. Como referido, nas instituições de ensino a sinalética digital tem um papel importante, dando a conhecer aos docentes, funcionários e alunos os próximos eventos bem como proporcionar outro tipo de informações (ex. concursos e prémios). Este sistema melhora o conhecimento das atividades do campus, podendo inclusive ser utilizado em caso de notificações urgentes. Permite informar os estudantes sobre os próximos seminários, prazos, exames ou atividades desportivas.

Nos aeroportos ou estações ferroviárias, a *Corporate TV* fornece informações úteis sobre voos, chegadas e partidas de comboios, autocarros e alterações de horários.

Em restaurantes e hotéis, permite estabelecer uma comunicação com os clientes ou com os hóspedes. As informações são variadas e podem ser simples, como a data ou mais complexas como ofertas especiais e descontos, menu do restaurante, anúncios de entretenimento, conferências e seminários [4]. Podem ser incluídos textos, gráficos, animações, áudio, vídeo e conteúdos interativos com o intuito de tornar o conteúdo relevante e útil para o seu público-alvo.

### **1.3 Identificação do Problema**

Segundo a *digitalsignagetoday* [5], a generalidade das soluções de *Corporate TV* atualmente existentes no mercado não permitem parametrizar informação. Referem que o principal desafio, hoje em dia, para muitas organizações é a implementação bem-sucedida e a integração de um sistema de rede de sinalética digital.

Das organizações anteriormente identificadas, encontra-se o exemplo das grandes empresas, mas um dos setores que aderiu às *TV's* corporativas foram por exemplo as instituições de ensino superior.

Tendo como exemplo de uma instituição de ensino, onde correm inúmeros eventos ao longo do mês existe a necessidade de parametrizar a informação dividindo-a por exemplo consoante o departamento.

Ou seja, o mesmo sistema *Corporate TV* procura uma solução que permita no próprio edifício filtrar a informação de diferentes postos, correspondentes a diferentes públicos-alvo. Vejamos o seguinte exemplo, um departamento de Eng. Civil poderá ter necessidade de diferenciar nos postos, a informação correspondente a Eng. Civil e a Eng. Geotécnica. Portanto, existe uma necessidade constante para informar as pessoas sobre as atividades

estão a ocorrer, onde ocorrem, e como obter. Em caso contrário, informar o potencial público nessas organizações por meio de sinalética convencional teria muitas desvantagens e inconvenientes. Alguns destes são os custos financeiros de impressão, distribuição e remoção de papel cartazes, os custos ambientais destes sobre o ciclo da vida, os conteúdos de tais cartazes fixos impressos (ou seja, qualquer alteração é dispendiosa, pois requer uma mudança física para o cartaz, uma vez que é impresso), e estes só podem transmitir texto e imagens estáticas.

Por conseguinte, verifica-se que, sempre que uma organização pretende transmitir uma informação na sua área empresarial a mesma é transmitida em igual para todos os postos de informação. Isso seria possível englobando custos de manutenção e estrutura elevados e uma dependência de *software*, colocando em causa a viabilidade do sistema. Assim, a plataforma de gestão de sistemas *Corporate TV* parametrizável a desenvolvida no âmbito deste trabalho trata-se de uma aplicação *web* que permite gerir toda a informação relacionada com os postos de informação (TV, *lcd*, plasmas) de uma organização com possibilidade de parametrizar diferenciando o que cada sistema irá emitir<sup>1</sup>.

Segundo a DSE<sup>2</sup> os sistemas presentes no mercado deparam outro problema a nível de transmissão de sinal. Os sistemas atuais do mercado são perceptíveis a falhas, nomeadamente quando o servidor principal bloqueia, todo o sistema deixa de funcionar. Isso torna o sistema inoperável e com pouca viabilidade em caso de falhas de transferência de sinal.

## 1.4 Objetivos e contributos esperados

O foco principal desta tese é a conceção, implementação e avaliação de uma solução para sistemas *Corporate TV* de forma parametrizável e a análise das tecnologias base subjacentes a esta área de desenvolvimento, tais como o *HTML5*, *CSS3* e *JavaScript*. Neste estudo optou-se por substituir o computador tradicional por um equipamento bem mais económico, nomeadamente o microcomputador *Raspberry Pi*, para exibir o conteúdo *Web* (ou outra informação dinâmica) no formato digital localizado em um ou mais locais. O sistema irá exibir informações com base numa "lista de reprodução" que pode ser dinamicamente atualizada. Neste projeto de pesquisa, será concebido e desenvolvido um protótipo de sistema, baseado no uso desse microcomputador ligado a um display digital, a fim de apresentar o conteúdo.

Um objetivo secundário deste projeto de pesquisa foi para remover o ponto único de falha de uma televisão (ou seja, analógico *IPTV*<sup>3</sup>) sistema baseado, uma vez que cada exposição tem um ligado processador e armazenamento local contendo tanto a informação a ser exibido e o local de lista do que está a ser exibido. Os sistemas atuais do mercado são perceptíveis a falhas, nomeadamente quando o servidor principal bloqueia, todo o sistema deixa de funcionar. Este projeto de tese irá explorar como aproveitar fontes de informação existentes, criando um

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://mdooh.progic.com.br/8-problemas-para-uma-empresa-de-digital-signage/> acedido em jan. 2016

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.digitalsignageexpo.net/> acedido em jan. 2016

<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.explainthatstuff.com/how-iptv-works.html> acedido em jan. 2016

sistema que não ocorram essas falhas. Além disso, o desenho deve permitir que o conteúdo seja personalizado para os espectadores em locais específicos, ou seja, para permitir que a informação possa ser personalizada para um indivíduo ou grupo de pessoas. Assim, um mecanismo de gestão de acesso é necessário para permitir que diferentes utilizadores possam modificar dinamicamente a informação que se encontra em exibição.

A granularidade de programação do ciclo (ou seja, lista de reprodução) é muito menor nos sistemas de sinalética digital - levando a uma experiência visualmente mais dinâmica para telespectadores. Sabendo isto, é importante contar com a ajuda de um protótipo desenvolvido especificamente para este efeito, e que seja capaz de gerir todos os equipamentos (postos de informação ou *players*).

Pretende-se desenvolver uma aplicação que envolverá essencialmente o aspeto visual e a camada de acesso aos postos (cada monitor). A mesma, deverá implementar as seguintes funcionalidades:

- Autenticação no sistema;
- Listagem da informação sobre os *players* (estado de execução, data/hora da última *playlist*, canal sintonizado, estado da atualização do canal, temperatura, etc.);
- Reporte e Consulta de problemas de execução reportados por um determinado *player*;
- Alteração da sintonização de canal para um determinado *player*;
- Gestão de utilizadores, permite atribuir permissões e criar administradores ou utilizadores comuns.

No entanto, para se conseguir desenvolver as grandes funcionalidades acima descritas, é necessário parametrizar uma enorme quantidade de informação. Para além disto, é necessário manter estes dados atualizados, isto é, proceder à sua manutenção, o que no fundo se torna também uma das grandes funcionalidades necessárias para o bom e correto funcionamento de toda o protótipo. Deste modo, e uma vez que é vital essa parametrização da informação referida anteriormente, optou-se por se desenvolver um portal onde o utilizador final (que normalmente será um gestor administrador dos postos de informação) tenha acesso a todo o conteúdo da aplicação, de modo a conseguir tratar e manipular toda a comunicação necessária.

O sistema é composto por terminais de exibição, formados por monitores ou televisores, e uma central responsável pelo controlo da programação dos terminais, pelo tratamento dos vídeos e imagens e pelo acesso à configuração do sistema por utilizadores externos à rede, nominada por plataforma de gestão de conteúdos parametrizável. O terminal, neste projeto, trata-se de um *Raspberry Pi* que recebe os dados do computador central (servidor) e transmite ao monitor as informações de acordo com a programação recebida, nos horários determinados. Este sistema integrado nessa solução representa uma nova comunicação numa emergente tecnologia como o *Raspberry Pi*<sup>4</sup>. O servidor agrega as funções de organizar a programação, inserir conteúdo (vídeos ou outros conteúdos dinâmicos) no sistema e distribuir

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/> acedido em jan. 2016

este conteúdo para os terminais (postos). Nele, podem-se identificar quantos e quais terminais estão conectados e *online*, bem como visualizar e editar a programação de cada um deles. A edição da programação de um terminal é feita de forma simples, pela inclusão de tarefas nas quais são inseridos os vídeos de uma lista previamente armazenada no sistema. Em cada tarefa pode ser configurada a frequência de projeção (periodicidade), quantidade de repetições, horários, entre outros.

Para além de cumprir as boas práticas de desenvolvimento, terá ainda como requisito adicional analisar e se necessário reprogramar o sistema *Raspberry Pi*, orientando para o funcionamento em *Corporate TV*.

Desta forma espera-se aplicar os conhecimentos e boas práticas adquiridas no estudo desta área. O que se pretende como produto final é uma plataforma que cumpra com os requisitos funcionais, mas principalmente que permita parametrizar cada monitor consoante o público-alvo e sem falhas de transmissão.

## 1.5 Motivação

Esta tese aborda a *Corporate TV* como uma forma inovadora de informação e de publicidade, respondendo aos desafios que muitas organizações hoje enfrentam.

Sendo o autor Engenheiro Informático e estando a frequentar o Mestrado em Engenharia Informática no ramo de Sistemas Gráficos e Multimédia motiva-o o facto de poder integrar engenharia da programação com sistemas com potencial para distribuir conteúdos e informação multimédia distribuída e parametrizável.

A ideia de estudar e desenvolver algo relacionado com a *Corporate TV* surgiu durante um trabalho como *freelancer* onde o autor deparou que a empresa onde prestava serviços, utilizava uma técnica de publicidade digital com relativa pouca eficácia. Esta tinha implementado recentemente um sistema *Stand-alone* rudimentar cuja descrição se apresenta mais à frente<sup>5</sup>. Tratava-se de um ecrã ligado a um computador ou seja, um monitor ligado a um *PC* (computador pessoal). O sistema necessitava diariamente de ser inicializado por um técnico responsável obrigando-o a estar presente no local. As falhas eram constantes e eram várias as avarias de *hardware* devido ao sobretudo a cortes bruscos de energia o que tornava a solução impraticável. Outro aspeto negativo era o espaço ocupado pelo *PC*. Apesar de já possuir um *software* que permitia algum controlo à distância, o mecanismo era bastante limitado o que levou a que a maioria dos sistemas implementados ficasse *offline*, sem possibilidade de controlo remoto.

Este problema parecia evidenciar uma opção interessante para abordar numa tese de mestrado inclusivamente porque a empresa mantinha a necessidade e pretendia melhorar o seu sistema. Após um estudo sobre os sistemas *Corporate TV* a empresa mostrou-se

---

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.techwalla.com/articles/advantages-disadvantages-of-standalone-computers> acedido a jun. 2016

interessada em melhorar a sua solução, considerando o aumento da exigência dos seus distribuidores e clientes.

A *Corporate TV* refere-se a uma rede de sinalética digital composta por displays digitais que são geridos e orientáveis para a divulgação de informação, entretenimento, *merchandising* e publicidade [1]. É uma nova indústria, em crescimento e predominante no mercado atual, havendo uma carência de pesquisa nesta área particular [5].

O autor do presente estudo tornou-se um aficionado por tecnologia desde muito novo, principalmente no que se referia a Sistemas Multimédia e perante a procura de uma nova solução, que obrigasse a implementação de uma solução inovadora e parametrizável considerou o tema interessante escolhendo-o para a sua tese e investigação.

Para ser bem-sucedida a implementação de uma solução *Corporate TV*, é necessário conhecer alguns aspetos colaterais que a suportam como os tipos de *hardware* e as necessidades da solução para o mercado-alvo.

A principal motivação centra-se na criação de uma solução que ultrapasse os atuais problemas nestes sistemas. Pretende-se um recurso capaz de facultar aos utilizadores a gestão de uma rede publicitária e informativa digital de forma remota, com total controlo e parametrização devendo ser paralelamente protegida de falhas. O desenvolvimento de uma solução *Corporate TV* apresenta vários desafios altamente motivadores e que não são normalmente encontrados num sistema convencional [6].

O facto de poder determinar as capacidades e limitações da solução na integração de um microcomputador *Raspberry Pi* é também motivante dada a dimensão da solução a propor bem como o *design* e caracterização de um sistema próprio através de um modelo *open source* de redes de ecrãs públicas de forma a aumentar a dinamização dos conteúdos, tendo em conta diferentes tipos de público-alvo.

## 1.6 Organização do presente documento

Esta dissertação está organizada em sete capítulos.

No primeiro capítulo apresenta-se uma introdução ao trabalho desenvolvido ao longo do presente estudo. Está organizado de forma a refletir a estrutura inicial do mesmo.

Inicia-se o capítulo com uma contextualização geral sobre o tema, apresenta a revisão bibliográfica ao estado de arte relacionado. Inclui um estudo geral sobre as plataformas existentes no mercado, bem como as tecnologias *web*. É apresentado em estudo preliminar focalizado no possível uso das tecnologias multimédia para colmatar os problemas de mercado. Identifica-se o problema e apresenta-se uma proposta de solução com recurso a um microcomputador controlado por um código a implementar que permitisse disponibilizar um *Backoffice* colmatando eventuais falhas dos atuais sistemas de sinalética digital *Corporate TV*.

Apresenta-se a motivação para o desenvolvimento do presente estudo e finalmente termina-se o capítulo com a apresentação da estrutura e organização do presente documento.

O segundo capítulo denominado de “Contexto” pretende refletir sobre o “estado da arte” do tema em estudo e alicerçar o presente trabalho de investigação. Inicia-se o capítulo com um estudo sobre a definição de “*Corporate TV*” e da “Sinalética Digital” em que este se representa, clarificando os diferentes tipos de sinalética comparando-os e clarificando o conceito deste estudo. Em seguida é analisado o cenário tecnológico atual, verificando os principais microcomputadores existentes no mercado que possam enquadrar na solução aqui proposta e realizada uma análise e motivo que preponderou à escolha final.

Aborda-se ainda o tema do *Raspberry Pi*, onde se analisa um conjunto de características entre as versões. Por conseguinte, é efetuado um estudo sobre a análise de valor expondo a necessidade a que esta proposta adveio, onde vários especialistas da área analisam o mercado nos dias de hoje e a respetiva procura que impõe a necessidade de utilização desta solução. Terminado assim, com um modelo *Canvas* e a respetiva análise *S.W.O.T.* expondo a reflexão sobre as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de mercado.

O terceiro capítulo aborda as “Bases Teóricas” e pretende apresentar uma análise das tecnologias estudadas e escolhidas para o desenvolvimento do protótipo. É exposta uma lista das principais tecnologias e explicado o seu conceito e interessa na sua utilização. Termina-se com uma explicação do que levou a considerar a escolha as tecnologias e como foram medidas para posteriormente se utilizar.

O quarto capítulo expõe a análise e requisitos do protótipo a seguir apresentado. Inicia-se com os utilizadores que interagem o sistema e funcionalidades que possam possuir para intervir nesta solução. Prossegue-se com a identificação dos requisitos funcionais e não funcionais, terminando com alguns diagramas de explicação do funcionamento da solução.

O quinto capítulo é apresentado uma proposta de um protótipo para a solução *Corporate TV* parametrizável. Inicia-se o capítulo com a definição da arquitetura lógica. Em seguida, é abordado e descrito sucintamente as características da solução. O capítulo prossegue com a descrição de uma proposta de protótipo denominado de “*Corporate TV*” e continua com a apresentação da base de dados. Ainda no presente capítulo, são abordadas as tecnologias utilizadas para a criação do protótipo, e detalhadamente explícito o seu funcionamento, interface e funcionalidades que compõem o protótipo. Por consequência é explícita a descrição das cores e estilos que foram escolhidos para dar forma ao *layout* do protótipo.

O sexto capítulo apresenta a validação e resultados da elaboração do presente protótipo. Para isso, foram elaborados vários testes de performance e de segurança de dados. O capítulo prossegue com dois questionários através do *Google Docs* para poder ser distribuído aos alunos do campus da sua Universidade e aos utilizadores administradores que gerem a transmissão e envio de conteúdos.

No último capítulo apresentar-se uma conclusão do trabalho realizado durante a presente investigação inicia-se com uma pequena introdução onde é descrito de uma forma sucinta o tema geral do estudo e da forma como este foi conseguido. São abordados também os constrangimentos durante a realização do mesmo assim como, o sucesso do mesmo.

# Capítulo 2 - Contexto

*A publicidade é a vida do negócio.*

**Coolidge, Calvin**

O presente capítulo, denominado de “Contexto”, pretende refletir sobre o “estado da arte” do tema em estudo e alicerçar o presente trabalho. Inicia-se o capítulo com um estudo sobre a definição de “Corporate TV” e da “sinalética digital” em que este se insere, clarificando os diferentes tipos de sinalética, comparando-os e clarificando o conceito no âmbito deste estudo.

Em seguida é analisado o cenário tecnológico atual, identificando e analisando-se alguns dos principais microcomputadores existentes no mercado que tenham algum potencial para se integrar na solução proposta sendo realizada uma análise e justificação da tecnologia escolhida para apoio ao protótipo.

Aborda-se, em seguida, o *Raspberry Pi*, onde se analisam um conjunto de características entre as diferentes versões. É efetuado um estudo sobre a análise de valor expondo o problema e necessidade que originaram esta proposta. Recorremos à opinião de alguns especialistas da área que analisaram o mercado para justificar a necessidade de utilização desta solução.

Termina-se o capítulo com a apresentação do modelo *Canvas* resultante de ajustes e a respetiva análise *SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats)* expondo uma reflexão sobre as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de mercado para a presente proposta de solução.

## 2.1 A sinalética convencional

A sinalética convencional é um método de publicidade tradicional que é utilizada para fornecer diferentes mensagens e informações em locais específicos [7].

Segundo *J.M. Uller*[7] existem diferentes grupos de anunciantes para diferentes públicos-alvo, onde utilizam um grande número de sinais de interior e exterior para difundir as suas mensagens. É utilizada em diferentes locais, sobretudo perto de estradas, mercados, grandes centros comerciais, paragens de autocarro, aeroportos, estações ferroviárias, casino e hotéis. Estes sinais são tipicamente feitos a partir de plástico, aço, alumínio, PVC, vidro, papel etc.

A sinalética convencional (fig. 1) tem desvantagens em termos de sua construção, custo, distribuição e instalação. A primeira desvantagem deste tipo de sinalética é o seu elevado custo devido à sua produção, distribuição e instalação, passando por diferentes equipas e processos.

Devem ser considerados custos de materiais, recursos humanos e custos ambientais assim como a instalação e remoção que elevam o custo e geralmente requerem um orçamento adicional. A segunda desvantagem de sinalética convencional é que ele só pode exibir mensagens e informações estáticas.

Apresentam normalmente apenas uma mensagem ou anúncio de cada vez (embora alguns sinais sejam controlados para exibir um pequeno número de sinais em um ciclo).



Figura 1 - Exemplo de sinalética tradicional<sup>6</sup>.

Não exibem informações dinâmicas, como conteúdos *web*, vídeos ou outras animações gráficas avançadas, ao contrário da sinalética digital. Por exemplo, um anúncio que se encontre num *shopping*, pode ser exibido durante algumas horas e orientado para as pessoas mais velhas, mas no final da noite, caso o espaço seja frequentado por um público jovem, a exibição pode ser mudada e adaptada para esses espectadores específicos. A situação apresentada seria muito difícil e dispendiosa com um sistema de sinalética convencional.

## 2.2 A Corporate TV

A *Corporate TV* é uma solução ampla disseminação permitindo a gestão centralizada e publicação de *mídia* digital numa rede de ecrãs [8].

Esta tecnologia ao longo do tempo ganhou fama e tornou-se mais omnipresente [5]. As suas vantagens recaem no facto de poder exibir mensagens dinâmicas, vídeos, animação, conteúdos *Web*, e até mesmo as transmissões de vídeo em tempo real. Esta sinalética dinâmica pode atrair e reter mais espectadores.

A *Corporate TV* é constituída por um dispositivo de exibição e um controlador de imagem. As organizações de ensino, como escolas e universidades podem fornecer informações úteis aos alunos, professores, funcionários e visitantes sobre os acontecimentos, eventos e fornecer todo o tipo de informações relevantes.

Esta solução reduz, essencialmente a médio prazo, o custo de construção, distribuição e instalação. Em muitos casos, não há necessidade de distribuir e instalar manualmente os postos. Não há necessidade de remover artigos no local sempre que um prazo termine, ou seja, tudo pode ser feito de forma digital e remota.

---

<sup>66</sup> Imagem disponível em [https://onsign.tv/media/OnSign\\_Outdoors.jpg](https://onsign.tv/media/OnSign_Outdoors.jpg)

## 2.3 Sinalética Convencional vs. Sinalética digital

Uma comparação entre sinalética convencional e digital é apresentada na tabela seguinte. Uma característica que motiva o uso da sinalética digital é paralelamente o seu impacto ambiental que é potencialmente mais baixo do que o da sinalética digital.

Sinalética Convencional	Sinalética Digital
Apenas mostra conteúdo estático	Permite exibir conteúdo dinâmico de informação ou publicidade
Não suporta vídeo, áudio, animações ou conteúdo <i>Web</i>	Suporta vídeo, áudio, animações ou conteúdo <i>Web</i>
Requer uma enorme equipa e processo de produção, distribuição e instalação	Pode ser controlado remotamente por um funcionário da organização sem custos extra
Não suporta calendarização e filtragem por zonas ou regiões	Permite calendarizar conteúdos a ser exibidos, podendo diferencia-los consoante o público-alvo.

Tabela 1 – Comparação entre sinalética convencional e digital.

## 2.4 Tipos de Sinalética *Corporate TV (CP-TV)*

Perante a distinção entre um sistema convencional e uma rede digital, diferenciámos os tipos de *Corporate TV*. Por conseguinte existem três modelos [9], nomeadamente:

- Stand-alone;
- *Web-based*;
- *IPTV-based*.

Vejamos cada um deles em seguida com mais detalhe.

### 2.4.1 Os sistemas CP-TV Stand-alone

Os sistemas *Stand-alone* correspondem a uma implantação de sinalética digital simples, como é apresentado na Fig. 2. Consiste num computador ligado apenas a um ecrã.

O conteúdo disponibilizado no ecrã, é controlado apenas no computador correspondente. Novos conteúdos podem ser adicionados utilizando por exemplo um dispositivo de armazenamento portátil.

As suas vantagens são:

- A implantação é fácil e simples;
- Baixa o custo efetivo. Sem nenhum custo para conectividade de rede;
- Pode ser gerido e controlado por um utilizador local.

As principais desvantagens são:

- Fornece uma única exibição de conteúdos semi-estáticos. Os conteúdos carregados mantêm-se fixos, até que alguém fisicamente, no local, altere a sua exibição;
- A falta de conectividade de rede limita a ser exibida, para conteúdo semi-estático, ou seja, conteúdos são gravados no dispositivo de armazenamento;
- Não é recomendado para espaços que exigem uma constante alteração de exibição (não está preparado para alterações rápidas e imprevisíveis).



Figura 2 - Representação de um sistema *Stand-alone*.

#### 2.4.2 Os sistemas CP-TV *Web-based*

Neste tipo de sinalética, o conteúdo do ecrã pode ser diretamente controlado por um *web browser* (ver Fig. 3).

Todos os conteúdos no ecrã podem ser facilmente geridos por administradores de qualquer lugar da rede, sendo capazes de chegar a este dispositivo diretamente ou através de um *proxy*<sup>7</sup>.

As suas vantagens são:

- Sem necessidade de uma arquitetura de servidor;
- Toda a gestão de conteúdos pode ser feita através de um navegador *web* a partir de um computador ligado em rede<sup>8</sup>;
- É uma solução escalável, uma vez que a prestação do conteúdo permite que cada posto exiba informações específicas consoante o destinatário;
- Pode suportar diferentes contas com acesso diferente - permitindo que diferentes tipos de administradores tenham permissões diferenciadas;
- Implementação simples e fácil com acesso remoto a partir de qualquer *browser*;

<sup>7</sup> Disponível em: <https://goo.gl/nf1HN2> acedido em ago. 2016

<sup>8</sup> Disponível em: [http://www.1080dots.com/Downloads/1080dots\\_DS\\_Slim-ConfigureYourDSPlayer.pdf](http://www.1080dots.com/Downloads/1080dots_DS_Slim-ConfigureYourDSPlayer.pdf) acedido em jan. 2016

- Custo efetivo. Não há necessidade de *software* dispendioso ou *hardware* (além do custo do sistema *Corporate TV*, computador associado, conectividade de rede e eletricidade).

As suas desvantagens são:

- Preferido por pequenas organizações;
- Necessita de alta largura de banda, entre o computador e o monitor.

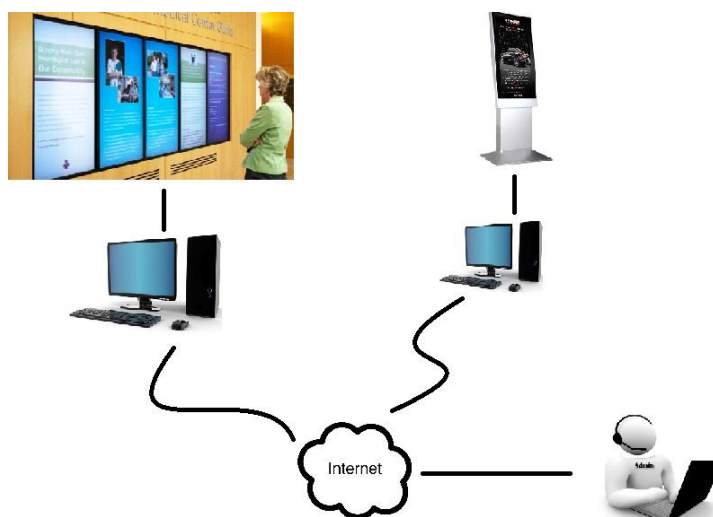


Figura 3 – Representação de um sistema *Web-based*.

### 2.4.3 Os sistemas *IPTV-based*

Na abordagem *IPTV-based* os conteúdos são distribuídos via *streaming* para o *IPTV*. Os conteúdos como vídeos, gráficos, animações, imagens e conteúdos *Web* são distribuídos diretamente a partir de um servidor central para os players (reprodutores de vídeo) conectados a monitores ligados em rede.

Um servidor central lida com a tarefa de organizar, gerir e distribuir conteúdo para um player para cada exibição<sup>9</sup>. Esta abordagem é adequada para um grande número de ecrãs que partilhem o mesmo conteúdo. Esta abordagem poderia ser vista como um serviço de *IPTV* fechado, onde diferentes ecrãs podem selecionar diferentes "canais" *IPTV*[10].

As suas vantagens são:

- Permite a utilização de técnicas para proteger o conteúdo e proporcionar a integridade dos dados;
- São estáveis;

<sup>9</sup> Disponível em: Cooper, William e Lovelace, Graham. *IPTV Guide - Delivering audio and video over broadband*. : Informityv

- Fornecem recursos avançados, como a capacidade do canal ilimitada (ao contrário de distribuição baseado TV analógica que oferece apenas um número finito de canais).

As suas desvantagens são:

- Grande e complexa infraestrutura de rede ou seja, exige instalação de servidores, implantação de *players* de *mídia* e gestão de serviços;
- Este tipo de solução é baseado em *PCs*, servidores e *players* de *mídia*. Alguns desses componentes de *hardware* podem ter um custo elevado;
- Pode ser necessária formação e integração com base de dados;
- Necessidades de alta largura de banda entre o serviço de comunicação e os *players*;
- Se um servidor central falhar, então, todo o sistema fica indisponível.

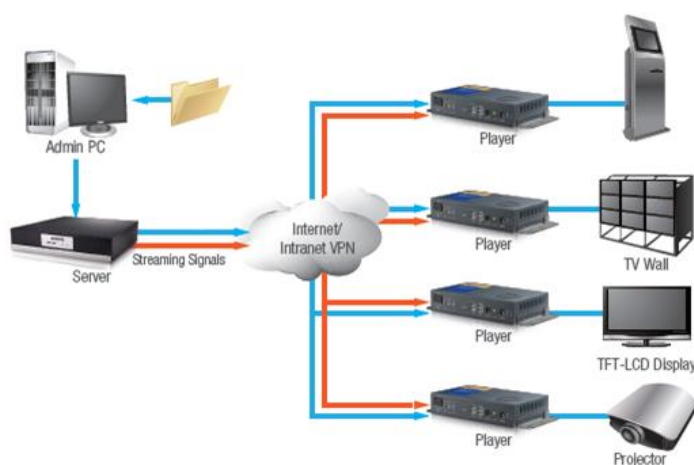


Figura 4 - Representação de um sistema *IPTV-based*<sup>10</sup>.

#### 2.4.4 Comparação dos tipos de sinalética *Corporate TV*

A comparação entre os três tipos de sinalética *Corporate TV* em termos de custo, complexidade, conhecimentos de gestão, rede de escalabilidade, requisitos de largura de banda e acesso pelo *browser*, são apresentados na tabela 2.

Estes três tipos de sinalética *Corporate TV*, representam diferentes técnicas e abordagens para uma rede digital. Depois de as comparar, observou-se que a implantação de cada uma, depende dos requisitos das organizações. Cada abordagem tem diferentes vantagens e limitações. A abordagem de sinalética digital selecionada para este projeto de pesquisa é por parte semelhante ao sistema *IPTV*, dado a sua técnica simples escalável para diferentes tipos de organizações. Aproveitando as características dessa abordagem, desenvolveu-se a solução de *hardware* e *software* baseado em um *PC* acesso à rede 3G e um *software* próprio, leve, simples e seguro, com capacidade de reprodução *mídea*. O *software* é utilizado para controlar a exibição e expor diferentes conteúdos em ecrãs de exibição.

<sup>10</sup> Disponível em: [www.wesliu0618.blogspot.com](http://www.wesliu0618.blogspot.com) acedido em set. 2016

	<i>Stand-alone</i>	<i>Web-based</i>	<i>IPTV-based</i>
Custo dos sistemas	Baixo	Baixo	Alto
Complexidade	Baixa	Baixa	Alta
Necessidade de um Administrador experiente	Baixa	Baixa	Alta
Segurança	Baixa	Média	Elevada
Necessário Rede	Não	Sim	Sim
Necessário Browser	Não	Sim	Não

Tabela 2 – Comparação entre os diferentes tipos de sinalética *Corporate TV*.

A aplicação de gestão centralizada irá controlar todos os “PCs” conectados aos ecrãs digitais. Assim, irá permitir a configuração e gestão dos conteúdos de cada monitor a serem exibidos localmente, e posteriormente evitar o problema principal de um sistema convencional *IPTV*<sup>11</sup>, isto é, quando um servidor central falhar todo o sistema irá estar disponível. Esta solução irá prevenir que caso o sistema de acesso à rede falhe, a transmissão se mantenha funcional.

## 2.5 Perspetivas do cenário tecnológico atual e consumos

Considerando o cenário tecnológico atual, uma infinidade de aplicações embarcadas começou a surgir, tais como controladores elétricos, automatização eletrónica e mecânica de processos industriais, calculadoras, agendas eletrónicas, entre outras. Uma enorme quantidade de tecnologias, onde atualmente encontramos-nos rodeados de sistemas embarcados nos mais diversos tipos e tamanhos. É possível encontrar desde robots de cozinha que fazem praticamente tudo, ou até mesmo aviões que voam de um lado a outro do planeta sem interferência humana.

A sociedade humana atual é conhecida por sociedade da informação, outro efeito atual é o chamado *Internet of Things*[11], que descreve o fato de que em breve teremos, mais dispositivos conectados à *internet* do que pessoas. Isso se deve ao fato de atualmente termos televisores do tipo *SmartTV*, telemóveis e *smartphones*, videojogos, leitores de livros digitais e mais uma infinidade de dispositivos que são capazes de se ligar à *internet*.

Mesmo com todos os avanços em processos de fabricação e em arquiteturas de processadores, os computadores atuais ainda consomem uma quantidade razoável de energia elétrica. Em média, um desktop consome cerca de 140 a 180W de energia, enquanto um *notebook* consome em média 60 a 130W. Se for considerado que o equipamento fique ligado vinte e quatro horas, sete dias por semana, onde na média dos casos se considerarmos uma casa de família com 4 pessoas, cada uma com um computador, teremos um consumo

<sup>11</sup> Disponível em: <http://internet-access-guide.com/an-overview-of-iptv/> acessado em fev. 2016

aproximado de 650W. Pode-se pensar ainda numa cidade com meio milhão ou mais de habitantes (Lisboa)<sup>12</sup>, e boa parte deles com computadores, o que pode gerar algo em torno de 13MW de consumo energético, apenas com computadores. Em apenas um *datacenter*, com milhares e milhares desses computadores, o consumo aproximado de *datacenters* e seu impacto na infraestrutura do sistema de energia <sup>13</sup> é de cerca de 7,2MW.

Além do fato de sermos a chamada sociedade da informação, vivemos numa época em que o consumo energético é algo importante e preocupante. De um lado, queremos aparelhos elétricos que usem bateria e durem bastante com esse recurso. De outro, queremos utilizar aparelhos em casa que não tragam um aumento expressivo na conta de energia.

Segundo a *Schneider electric*<sup>14</sup>, isso tem forçado uma série de pesquisas em elementos elétricos com consumo energético cada vez menor, quer de maior duração de bateria ou para serem utilizados em larga escala e não levarem a um colapso da rede fornecimento energético atual. Pensando nessa questão energética, do microcomputador *Raspberry Pi* a seguir abordado temos apenas um consumo por dispositivo de 2.5 Wh, ou se permanentemente ligado,  $2.5 \times 24 \times 365 = 21.9 \text{ kWh}$  durante um ano, o que significará ao preço atual da tarifa simples de 0.1728 €/kWh cerca de 3.78 euros<sup>15</sup>.

Outra arquitetura que se tem destacado bastante é a *ARM*[12], voltada para dispositivos embarcados e amplamente reconhecida por seu baixo consumo e ótima eficiência. A sua evolução para a família de processadores *Cortex-A*[13], que possuem 2 e até 4 núcleos, podendo alcançar frequências de 1 a 1,5 GHz com um consumo elétrico muito baixo. Segundo *Joseph Yiu*<sup>16</sup> tem chamado a atenção das empresas, as quais estão utilizando processadores baseados na arquitetura *ARM* para desenvolver novas soluções.

O custo de componentes elétricos, incluindo os processadores *ARM* de diversos fabricantes, diminuiu de tal forma que hoje é possível encontrar grupos, empresas e projetos fornecendo ótimas plataformas de pesquisa e desenvolvimento de sistemas embarcados, utilizando processadores *ARM* capazes de executar o S.O. *Linux*<sup>17</sup>. Dentro dessas plataformas pode-se citar as presentes nas secções seguintes, que foram estudadas como candidatas para a realização do projeto.

## 2.6 As plataformas computacionais para a Solução CP-TV

Aqui são abordados e analisados um conjunto de sistemas de microcomputadores existentes no mercado e a considerar na utilização deste protótipo. Foram analisados separadamente todas as suas camadas, para determinar as suas compatibilidades e limitações, bem como os custos do mesmo em valor monetário e energético. São abordados temas como o ambiente

---

<sup>12</sup> Disponível em: <http://www.cm-lisboa.pt/investir/investimento/lisboa-em-numeros> acedido em jan. 2016

<sup>13</sup> Disponível em: <http://cumminspowerblog.com/pt/category/segmentos/datacenters/> acedido em fev. 2016

<sup>14</sup> Disponível em: <http://www.schneider-electric.pt/> acedido em jan. 2016

<sup>15</sup> Disponível em: <http://www.pouparmelhor.com/praticas/consumo-de-electricidade-do-raspberry-pi> acedido em dez. 2015

<sup>16</sup> Disponível em: <https://goo.gl/X5dmkX> acedido a mai. 2016

<sup>17</sup> Disponível em: <https://www.linux.com/learn/4-fine-linux-arm-distros> acedido em mai. 2016

de execução, ou seja, os custos envolventes e a dificuldade de integração numa solução *Corporate TV*. Será ainda abordada a possibilidade de integração de uma plataforma de gestão para esta solução e todas as necessidades envolventes desde os requisitos necessários para o bom funcionamento da solução num ambiente *Web*.

### 2.6.1 A Chromebox

A *Chromebox*<sup>18</sup> trata-se de um dispositivo que surge por origem do *Chromebook*<sup>19</sup>. São classificados como *SFF (small form-factor)*, este aparelho dispõe de uma porta de rede, *USB*, *DVI*, áudio, entre outros. Utiliza o S.O. *Google Chrome OS*, tendo sido desenhado para estar ligado à *internet* e suportar aplicações *Web*, ao invés, das aplicações tradicionais que estão alojadas no computador.

Conteúdo, o S.O. fica restrito apenas à utilização do *browser Google Chrome*, inclusive todo este sistema foi desenvolvido à volta deste *Web browser*. Em termos de custos, o preço é acessível e equilibrado em relação a outros dispositivos.



Figura 5 – O microcomputador *Chromebox* da *HP/Chrome*<sup>20</sup>.

### 2.6.2 O Computador Pessoal (PC)

O tradicional computador pessoal (*PC*), é um computador de normal utilização, cujo tamanho, capacidade e preço é útil e de utilização comum nos dias de hoje. Pode ser composto por uma grande variedade de *hardware* e raramente apresenta qualquer limitação ao nível dos sistemas operativos existentes, bem como ao nível tecnológico, quer de aplicações, *Web browsers*, ou linguagens de programação.

São facilmente expansíveis e recorrentemente atualizados no mercado. Este dispositivo é construído de forma a ser robusto, estável e fiável para o utilizador devido ao seu uso diário. Sendo possivelmente dos mais robustos e fiáveis na utilização de plataforma *Corporate TV*<sup>21</sup>,

<sup>18</sup> Disponível em: <http://www.dell.com/us/business/p/chromebox-3010/pd> acedido em mai. 2016

<sup>19</sup> Disponível em: <https://www.google.com/chromebook/> acedido em mai. 2016

<sup>20</sup> Disponível em: [www.google.com](http://www.google.com) acedido em mai. 2016

<sup>21</sup> Disponível em: <http://www.geekssquad.co.uk/articles/what-is-a-smart-tv> acedido em mai. 2016

mas as suas dimensões não são as ideais, pois a sua arquitetura, consumo energético e ainda preço por posto seriam uma limitação nesta solução.

### 2.6.3 As Smart TV's

A *Smart TV* é também conhecida como “TV conectada”, ou seja que permite a integração à *Internet*. Segundo a *Life-tech*<sup>22</sup>, todas as *Smart TVs* possuem uma página inicial que permite o acesso a diferentes funções, e também o *link* para sua loja exclusiva de aplicações.

As *Smart TVs* surgiram em equipamentos através da integração da *internet* com as tecnologias *Web 2.0*, bem como a convergência da tecnologia entre computadores e televisões. Este tipo de aparelhos tem um elevado foco na *mídia online* interativa e menos na transmissão tradicional de *mídia*.



Figura 6 – Uma Televisão Smart TV<sup>23</sup>.

Este conceito ainda se encontra a emergir, apresentando um custo elevado, e na maioria depende de sistema operativo que executa, ficando dependente do *software* do fabricante.

### 2.6.4 O PCDuino

O *PCDuino*<sup>24</sup> é um mini *PC* ou plataforma de computador formado através de uma única placa tendo incorporado um processador, uma placa gráfica, memória *RAM*, interface de rede e um cartão de memória *flash* para armazenamento. Possui ainda uma saída *HDMI* para conexão a monitores/ecrãs. Este microcomputador corre com sistema operativo como o *Lubuntu* (versão *light* do *Ubuntu*) e *Android*.

É uma plataforma de mini *PC* eficaz e de elevada performance que funciona com sistemas operativos como o *Lubuntu* (versão mais leve e simples do *Ubuntu*) e o *Android*.

<sup>22</sup> Disponível em: <https://espalhafactos.com/2013/03/28/life-tech-3-smart-tv-a-nova-geracao-de-televisoes/> acedido em out. 2016

<sup>23</sup> Disponível em: [www.lg.com/pt](http://www.lg.com/pt) acedido em mai. 2016

<sup>24</sup> Disponível em: <http://www.linksprite.com/linksprite-pcduino/> acedido em ago. 2016

É dedicado às comunidades crescentes de *open source*. Relativamente aos navegadores *web* também existe uma limitação de opções (*Google Chrome, Chromium, Firefox*) dado a restrição do sistema operativo imposto pelo *hardware*.



Figura 7 – O microcomputador Arduino.

Apesar de limitada, acaba por ser uma solução de custos reduzidos e de baixo custo energético.

### 2.6.5 O Rapsberry Pi

O *Rapsberry Pi* é um computador composto por uma única placa, desenvolvido no Reino Unido pela fundação *Rapsberry Pi* [14], com objetivo de ser utilizado na aprendizagem de ciências da computação nas escolas.

Possui um *SoC Broadcom BCM2835*, que inclui um *ARM1176JZF-S* de 700 MHz e um processador gráfico *VideoCore IV*, além de possuir desde 256 MB de *RAM*. Além disso, possui saída *HDMI*, saída de vídeo, saída de áudio, alguns conectores *GPIO*, duas portas *USB* e conexão de rede *Ethernet*.

Não possui memória rígida (disco) nem outro tipo de armazenamento, mas usa um *socket* de cartão de memória tipo *SD* que podem ser usados como *boot* de sistema [15]. Pode utilizar fonte de alimentação ou cabo *micro-USB* para alimentar a placa. O preço varia ronda em média 30€<sup>25</sup>.



Figura 8 – O microcomputador *Raspberry Pi* (modelo B).

---

<sup>25</sup> Disponível em: <http://www.chlengenharia.pt/> acedido em dez. 2015

Existem outras opções alternativas no mercado mas de preço muito superior, temos inclusive o exemplo do *Arduino*<sup>26</sup>. Após a análise possível dos dispositivos de *hardware* a solução *Corporate TV*, é necessário identificar e comparar as suas diferenças e limitações para determinar as dependências entre as várias camadas necessárias para o correto funcionamento. Dada a diversidade de abordagens e pressupostos, esta análise será feita com base nas seguintes dimensões:

- *Hardware*;
- Sistema Operativo;
- Custo;
- Dimensão;
- Expansibilidade;
- Dependência do sistema operativo com o *hardware*.

É feita uma primeira abordagem ao *hardware* e os seus componentes para analisar a compatibilidade de sistemas operativos (S.O.) em relação a essa plataforma. Através do conhecimento da compatibilidade, verifica-se quais os *browsers* que suportam os referidos Sistemas Operativos e através dessa comparação é possível saber quais os ambientes de execução possíveis.

### 2.6.6 O sistema escolhido

Concluindo, a análise das várias plataformas, que é fundamental para saber qual a mais adequada para a solução a ser desenvolvida. Após efetuar um estudo sobre as dependências de *hardware* relativamente ao S.O., aliado com a possibilidade de expandir e ligar novas interfaces e ainda o custo total do equipamento, é possível destacar alguns pontos, que poderão influenciar ou servir de base no desenvolvimento da dissertação. Destacando o *Raspberry Pi* pela sua versatilidade e suporte que oferece.

Existem várias soluções de mercado, pelo que se pode concluir que o fator preço, dimensão, consumo elétrico e a versatilidade de poder expandir facilmente poderão influenciar a escolha do equipamento a utilizar no protótipo.

Destaca-se o microcomputador *Raspberry Pi*, que permite adicionar vários componentes com facilidade através dos pinos *GPIO*<sup>27</sup>. Este fornece os benefícios de uma operação bem-comprovada com um sistema numa única placa preparada com diversas possibilidades de interface, incluindo pinos de entrada e saída analógicos e digitais. Este equipamento foi desenvolvido com objetivo de incentivar os jovens a aprender o conceito de programação sendo que este computador permite ser utilizado como ferramenta educacional.

A tabela 3 demonstra as dependências a cada nível dos dispositivos de *hardware* e microcomputadores analisados.

---

<sup>26</sup> Disponível em: <https://www.arduino.cc/> acedido em dez. 2015

<sup>27</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio/> acedido em mai. 2016

<b>HW</b>	<b>S.O.</b>	<b>Custo Médio<sup>28</sup></b>	<b>Dimensão</b>	<b>HW expansível?</b>
<b>PC</b>	<i>Windows Linux Mac OS X</i>	200€	18 x 35 x 39 cm	Sim. (através das entradas PCI)
<b>Raspberry Pi</b>	<i>Debian/ARM Linux distro NOOBS Raspbian "wheezy" Debian "wheezy" Arch Linux ARM Pidora RISC OS Chromium OS Android</i>	39€	25 mm x 20 mm x 9 milímetros	Sim, permite através do <i>GPIO</i> , a solda de mais componentes e posterior programação dos mesmos
<b>PCDuino</b>	<i>Lubuntu Android</i>	75€	125mm x 52mm	Não
<b>Chromebox</b>	<i>Chromium OS</i>	425€	12.3 x 12.3 x 4.2cm	Não
<b>Smart TV</b>	Desconhecido	306€	730,4 x 487,7 x 207,5 mm	Não

Tabela 3 – Análise comparativa de *hardware* a aplicar na solução de *Corporate TV*.

A versão do *Raspberry Pi*, modelo B, será utilizada neste projeto. Trata-se de um modelo recente e ao mesmo tempo o mais fácil de encontrar à venda no mercado português o que proporcionou a decisão.

O SoC<sup>29</sup> do *Raspberry Pi* Modelo B é uma *Broadcom BCM2835*. Esta contém um processador *ARM11*<sup>30</sup>. Corre a 700 MHz e tem um *Videocore* de 4 *GPU* juntamente com 512 MB de *SDRAM*. Este modelo B tem porta *HDMI* (Verry, 2014). Possui ainda uma porta *RJ45 Ethernet* 10/100 Mbps, juntamente com duas portas *USB 2.0* que também podem ser utilizadas para conectividade de rede através da ligação *Wi-Fi*. Permite a utilização de um cartão *SD* externo com sistema operativo configurado na partição *FAT32*<sup>31</sup>. Este modelo é alimentado através de uma porta *micro-USB* ou pinos *GPIO* com 5V *DC* e a respetiva fonte de alimentação.

Embora o *Raspberry Pi* não tenha sido projetado para utilização industrial ou urbana, ele encaixa-se nos requisitos desta solução permitindo o desenvolvimento de um protótipo pelo facto de ser um microcomputador móvel, versátil e de baixo custo.

<sup>28</sup> Disponível em: <http://www.kuantokusta.pt/> acedido em ago. 2016

<sup>29</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/help/faqs/#generalSoCUsed> acedido em mai. 2016

<sup>30</sup> Disponível em: <https://wiki.ubuntu.com/ARM/RaspberryPi> acedido em mai. 2016

<sup>31</sup> Disponível em: <http://raspberrypiwebservice.com/> acedido em mai. 2016

A tabela a seguir, identifica os diferentes modelos existentes no mercado. A seguir encontram-se explícitas as características dos três modelos *Raspberry Pi* existentes no mercado.

	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo B+</b>
<b>Chip</b>	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835
<b>Memória Ram</b>	256mb SDRAM 400mhz	512mb SDRAM 400mhz	512mb SDRAM 400mhz
<b>Armazenamento</b>	Cartão SD	Cartão SD	Cartão Micro SD
<b>USB 2.0</b>	1x Porta USB	2x Portas USB	4x Portas USB
<b>Alimentação (volt)</b>	600mA até 1.2A; 5v	750mA até 1.2 <sup>a</sup> ; 5v	600mA até 1.2A; 5v
<b>GPIO</b>	26	26	40

Tabela 4 – Comparação entre os diferentes *Raspberry Pi* existentes no mercado<sup>32</sup>.

#### 2.6.6.1 A Comparação entre Modelo A, B e B+ (Performance)

Com um cartão SD classe 3 e sistema operativo *Raspbian*, o tempo de inicialização do *Raspberry Pi* é de 10-15 segundos, com um excelente desempenho, com elevadas especificações de *hardware* em qualidade/preço e dados de consumo de energia de grande satisfação. Num cenário de mundo real, pode ser comparado a um PC. 300 MHz Pentium 2.

	<b>Raspberry Pi (Modelo B)</b>	<b>1.6GHz Intel Atom 330</b>	<b>2.6GHz. G620 Pentium</b>
Páginas / segundo	17	39	174
Mb/Seg.	1.1	2.5	11.2
Energia (W)	3	4	35
Páginas/Seg/W	5	10	5

Tabela 5 – Comparação de desempenho do microcomputador vs outros no mercado.

A tabela 5, compara o desempenho de carregamento de uma página e utiliza-se o *browser* nativo dos equipamentos em questão. Neste caso é possível visualizar a comparação entre o *Raspberry Pi* modelo B com outros computadores (PC).

<sup>32</sup> Disponível em: <http://socialcompare.com/en/comparison/raspberrypi-models-comparison> acedido em jun. 2016

## 2.7 Análise de Valor

A necessidade da proposta adveio dos valores abaixo indicados. Sem este tipo de destaques, a alternativa existente no mercado perde o seu valor. Assim, ao desenvolvermos esta solução alcançam-se vários proveitos, nomeadamente:

- O investimento neste tipo de sistema é muito inferior [1];
- Existe uma maior independência face ao fornecimento de *software*;
- Possibilita a parametrização por setor, sendo uma necessidade do administrador. Cada posto (ecrã) poderá ter a sua própria emissão, ao contrário dos sistemas atuais que a mesma emissão é transmitida em todos os postos;
- Fácil acesso em qualquer local com acesso à *internet*, podendo recorrer a um *smartphone*. É compatível com vários sistemas. Possibilita acesso aos dados bem como a sua configuração;
- O cliente não fica “preso” a um determinado fornecedor, ou seja, poderá fazer a sua própria compra de *hardware* e configurar a plataforma;
- Proporcionar a continuidade do serviço em caso de falhas de rede.

Este sistema ajudará a empresa a ganhar novos concorrentes, através das entregas mais rápidas de informação às partes interessadas, mais agilidade na resposta às circunstâncias externas ou o acesso a um público diferente são fatores que lhe concedem uma vantagem competitiva sobre a concorrência. Esta solução ajudará a melhorar a agilidade operacional da empresa, dado que os Sistemas de TI em geral ajudam as empresas a implementar, acelerar ou mudar certos processos de baixo risco e os custos. Quando se trata de *Corporate TV*, este sistema pode ajudar uma empresa a diminuir o tempo de comercialização de novos produtos, serviços, conteúdo direcionado, campanhas ou mensagens de publicidade, permitindo entregar o conteúdo em tempo real, tornando assim mais ágil que os concorrentes. A informação a passar pelo *Corporate TV* depende do público-alvo [1]. Trata-se de um serviço que deve ser projetado consoante o destinatário, ou seja, a informação deve ser pensada para que cativa as pessoas a quem se destina, tornando o seu investimento seja viável. Além de automatizar a comunicação, permitindo exibir mensagens durante o período de tempo que podemos definir. Estes ecrãs de informação podem ser utilizados para:

- Transmitir vídeos ao vivo de eventos especiais;
- Exibir campanhas sociais ou comerciais, notícias e/ou conteúdo *e-learning*;
- Possibilidade de integração com *software*, para exibição de mensagens de controlo de stock, previsões de tempo, temperatura, avisos e outras variações;
- Apoiar uma causa e / ou instituição de caridade;
- Venda ou aluguer de espaços;
- Simplificar um processo de comunicação;
- Reduzir a quantidade de papel na organização, sobrecarga de e-mail, proporcionando a redução de custos.

## 2.8 Análise de mercado

Quando se refere a sistemas *Corporate TV*, aludimos a mensagens ou informações controladas eletronicamente, podendo ser atualizadas sem o custo ou necessidade de mobilizar pessoas a locais [17]. Para as organizações empresariais ou educacionais a *Corporate TV* nestes sistemas pode ser rentável e pode aumentar a receita e melhorar a satisfação dos clientes. Através de uma plataforma de gestão de conteúdos o sistema permite a informação a passar nos postos possa ser controlada e gerida de forma rápida e eficaz.

Para uma organização educacional, as mensagens importantes podem ser entregues aos telespectadores em um determinado local, dia ou tempo específico, a fim de melhorar a comunicação entre a organização e o seu público. De acordo com a “*digitalsignagetoday*” [5] a *Corporate TV* representa um papel fundamental na distribuição de informação.

- 70% dos consumidores tomam decisões de compra depois de chegar a uma tomada;
- 75% dos consumidores dizem que o ponto de compra influencia suas decisões;
- Estima-se que na *Corporate TV* há entre 5 a 10 vezes mais probabilidade de ser observado perante a informação estática. Os clientes são 2-5 vezes mais propensos a optar pelo conteúdo dinâmico e não estático.

Hoje em dia muitas instituições têm elevados gastos na utilização dos meios tradicionais, devido à impressão para transmitir mensagens de marketing aos clientes e consumidores. Como se analisa, essa sinalética convencional tem muitas desvantagens em termos de sua elaboração, custo de distribuição e de instalação<sup>33</sup>. No entanto, a principal desvantagem de sinalética tradicional é o custo e a demora para alterar conteúdos. O custo de materiais e recursos humanos leva a um orçamento elevado. Cada vez mais, os anunciantes e comerciantes veem os sistemas *Corporate TV* como forma de gastar menos e publicitar mais e eficazmente. A sua facilidade de adoção por uma organização, simultaneamente com a facilidade de obter tecnologia que permita disponibilizar conteúdos de alta qualidade, poder-se-á criar uma solução de mercado. Solução que permita uma atualização frequente, facilmente perceptível e destinada ao público certo, relevante e oportuna. Tal rede *Corporate TV* pode ajudar a educar os público e por ex. incentivá-los a tomar uma decisão de compra.

## 2.9 O Modelo de *Canvas*<sup>34</sup>

Qualquer organização, seja ela com ou sem propósito lucrativo, necessita saber qual o seu modelo de negócio, isto é, tendo em vista a sua Missão, Visão e pressupostos estratégicos, de que forma é que vai estruturar os seus recursos, os seus processos, a sua balança financeira e económica, a proposta de valor e a forma como vai chegar aos clientes, de modo a que consiga cumprir com os seus objetivos de forma sustentável. São vários os instrumentos que permitem a avaliação e melhoria de modelos de negócio<sup>35</sup>. Como tal, este estudo recorre a

---

<sup>33</sup> Disponível em: <https://goo.gl/nWRPs8> acedido em jan. 2016

<sup>34</sup> Disponível em: <https://canvanizer.com/> acedido em jan. 2016

<sup>35</sup> Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61542/1/000148961.pdf> acedido em Set 2016

uma ferramenta de apoio denominada *Business Model Canvas* (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010) e que se encontra a seguir representado.

#### Key Suppliers

- Fornecedor *Hardware* (Monitor, cablagem, *Raspberry Pi*, Ecrãs/LCD);
- Serviço de *Internet Móvel* (c/Pen Wifi 3g).

#### Key Partners

- Fornecedor/contracto: acesso *Internet* e respetivos dados móveis/tráfego;
- Organizações com interesse em *Corporate TV* (universidades, aeroportos, centros comerciais, hospitais, estações ferroviárias, hotéis).

#### Key Activities

- Desenvolvimento de uma plataforma *Corporate TV* parametrizável consoante o público-alvo;
- Interface diferenciador e interativo e continuação de inovação de produto;
- Remover falhas de transmissão (sinais analógicos).

#### Key Resources

- Mão-de-obra; Infraestrutura; *Hardware*.

#### Value Propositions (anteriormente descrito neste modelo)

#### Customer Relationships

- Comunicação de produto;
- Integração com empresas de serviços *Corporate TV*;
- Integração direta em organizações (Ex: faculdade).

#### Cost Structure

- Infraestrutura – fixo;
- Mão-de-obra – fixo, aumento consoante o fluxo de expansão do produto;
- *Hardware* – variável;
- Taxas e impostos – Variável.

#### Channels:

- Universidades, aeroportos, centros comerciais, hospitais, estações ferroviárias, hotéis.

#### Customer Segments

- Empresas públicas ou privadas com objetivo de reduzir custos (informação estática), com interesse em comunicação digital com possibilidade de parametrizar consoante o destinatário;
- Organizações que pretendam divulgar conteúdos através de um sistema digital (produtos, serviços, notícias, publicidade).

#### Revenue Streams

- Comercialização direta a uma organização;
- Ou integrar em soluções já existentes (a decidir numa fase posterior).

## 2.10 A análise SWOT<sup>36</sup>

Segundo o modelo *Business Model Canvas* é possível detalhar ainda mais a análise *SWOT*, aplicando essa metodologia a cada um dos parâmetros anteriores. Apesar de este método ser essencialmente utilizado para analisar um modelo de negócio que está a ser criado, permite perceber, ao longo das várias fases de evolução do mesmo, as mudanças que são fruto do crescimento da atividade e ainda as alterações envolventes. A seguir é representada a análise *SWOT*, que permitiu identificar os pontos fortes e fracos do negócio, assim como aquelas que seriam as oportunidades e ameaças.

<b><i>Strengths</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Baixo Custo <i>hardware</i>;</li><li>• Baixo Consumo energético (<i>Raspberry Pi</i>);</li><li>• Acesso <i>Web</i> (qualquer local, qualquer equipamento);</li><li>• Fácil utilização.</li></ul>	<b><i>Weakness</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sem marca conhecida no mercado;</li><li>• <i>Software</i> em evolução.</li></ul>
<b><i>Opportunities</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tendência para publicitar produtos, marketing comunicação;</li><li>• Procura de produto com custos inferiores;</li><li>• Preferência por interfaces simples;</li><li>• Pouca concorrência;</li><li>• Continuidade do sistema em caso de falhas de rede;</li><li>• Parametrização por setor (Na mesma área, cada monitor terá a sua própria informação);</li><li>• Cuidado ambiental.</li></ul>	<b><i>Threats</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Crise económica;</li><li>• Empresas optam por outros meios de publicitar tradicionais (papel);</li><li>• Uso das redes sociais como preferência das empresas.</li></ul>

Tabela 6 – A Análise Swot.

Relacionando os itens fornecidos pela análise *SWOT*, parcerias estabelecidas com instituições de ensino poderão ser uma boa forma de suprimir as fraquezas enumeradas, aproveitando uma oportunidade latente.

## 2.110s projetos similares e associados

Na fase de levantamento de requisitos de qualquer projeto, para além de ser necessário um primeiro contacto com os conceitos do tema a abordar e de se iniciar o estudo do problema a resolver, é também muito importante tentar analisar outros *softwares* já existentes no mercado que estejam minimamente relacionados com a temática do nosso problema. Através destes, é possível conseguir apurar quais as funcionalidades fundamentais e secundárias que

<sup>36</sup> Disponível em: <http://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp> acedido em fev. 2016

irão fazer parte da aplicação a desenvolver. A esta investigação que consiste em pesquisar tudo o que já existe feito ou desenvolvido na área em estudo, chama-se “observar o Estado de arte”. Existem algumas aplicações que abrangem esta área de estudo, ou seja, que permitem automatizar e melhorar a distribuição de projetos pelos funcionários. Seguidamente é apresentada uma lista de algumas dessas aplicações mais conhecidas:

Há muitos fatores a ter em conta na escolha de um fornecedor de *software Corporate TV*. Para ajudar no processo de tomada de decisão, neste capítulo, observa-se o seguinte:

- Preços da *Corporate TV*, tanto de *software* como *hardware*;
- Empresas de *Corporate TV*;
- Fidelização ou obrigação de utilização de equipamentos próprios do fornecedor.

A compra de um *software* para utilização em *Corporate TV* a partir de um fornecedor com nome no mercado não é tipicamente uma compra rápida e prática de se realizar. A maioria dos fornecedores não anuncia o seu valor, regra geral, é necessário preencher o formulário para análise e pedido de orçamento. Posto isto, é necessário ter em consideração condições de oferta a seguir mencionadas.

Valor mensal: uma grande vantagem de preços de *software Corporate TV* é o baixo investimento inicial. A maioria dos fornecedores cobra pelo seu *software* mensalmente. Nestes casos, torna-se dispendioso a longo prazo, contudo poderá ser recomendável dado que a sua escolha poderá permitir atualizações gratuitas e suporte técnico consistente.

Contrato: infelizmente, alguns fornecedores exigem que sejam assinados contratos de dois anos, obrigando a uma fidelização que muitas vezes requer compras mínimas. Poderá ser possível encontrar alguns acordos de fidelização com duração inferior, embora essa informação não se encontra disponível.

Custo de *hardware*: dependendo do fornecedor, caso seja necessário adquirir o *hardware*, o custo de cada dispositivo torna-se dispendioso onde engloba o *player*, ecrã de informação, acesso à rede com ligação à *internet* e fornecedor desse serviço, configuração de cada dispositivo com respetivo *software*.

Custos de instalação e configuração: muito raramente um fornecedor de *software Corporate TV* realiza a configuração e instalação, contudo recomendam a utilização dos seus parceiros de instalação para obter sua configuração dos *players* e ecrãs. Este é outro exemplo de um potencial custo extra em causa.

Custos de formação: por último, alguns fornecedores exigem que os utilizadores sejam submetidos a formação para utilização do sistema de gestão de conteúdos. Não só esta formação é demorada devido à complexidade do serviço mas também acrescenta mais um custo extra e ainda um enorme investimento de tempo por parte de quem procura este tipo de sistemas.

Perante as várias soluções *Corporate TV* no mercado, onde a maioria dos sistemas foi desenvolvido para projetos de *Corporate TV* específicos de uma determinada organização, podemos no entanto delinear algumas presentes no mercado. Apesar de nem todos estarmos cientes deste tipo de sistemas, o facto é que o mercado continua em desenvolvimento e cada vez mais se encontraram sistemas bastante desenvolvidos e com características que a seguir serão indicadas. Algumas englobam apenas o *software*, outras o conjunto do sistema de *software* e *hardware*.

No que diz respeito a sistemas pagos, destaca-se os seguintes [18]:

- Ubisign;
- AOpen;
- Nec;
- Enplug;
- BroadSign;
- X2O Media;
- Fourwinds Interactive;
- Scala.

Há também opções de *software* livre de *Corporate TV* disponíveis no mercado, onde é possível fazer *download* e implementar. Algumas soluções livres oferecem recursos semelhantes, como as opções pagas acima, no entanto outras podem não ter as ferramentas padrão, tais como atualizações de *software* e gestão de rede. Por conseguinte, muitos destes têm exigência que apesar do *software* ser livre apenas funciona na utilização do *hardware* do mesmo fornecedor.

Quanto aos sistemas gratuitos, destaca-se os seguintes:

- Rise Vision;
- Concerto;
- Coral
- Xibo;
- Digitalsignage.com.

**Nota:** Analisar com bastante pormenor todas estas aplicações seria uma tarefa bastante morosa, pelo que optou-se por analisar essencialmente as que apresentavam um maior leque de funcionalidades e informação disponível. A seguir é apresentada uma lista das mais conhecidas no mercado e efetuada a análise das principais escolhidas.

### 2.11.1 A Rise vision

A *Rise Vision*<sup>37</sup> é uma empresa *Corporate TV* que fornece tudo o que é necessário para uma rede de publicidade digital, desde *hardware* até ao *software*. Permite criar o próprio conteúdo

---

<sup>37</sup> Disponível em: <https://www.risevision.com/> acedido em dez. 2015

e através da sua plataforma pode-se distribuir para qualquer exibição, a qualquer hora, em qualquer lugar.

O sistema tem várias versões, uma delas gratuita, onde é limitada a alguns monitores. Posteriormente existe versões mais completas através de assinatura mensal, expandindo desde o pacote de *software* até à inclusão de equipamentos de *hardware* consoante o valor mensal a dispor.

Quanto ao *software* de exposição de conteúdos utiliza dois *players* digitais *open source* para *Windows 7* e *Linux*, utilizando como *web browser* pré-definido nomeadamente o *Google Chrome*. A seguir é apresentada a arquitetura deste sistema ou verifica-se que não possui *software* para instalação ou atualização, apenas necessita de um *web browser* e através de uma interface *Web* é possível gerar o *player*.

Se os conteúdos (imagens, vídeos, aplicações *web*) correm num browser, então correm neste player, dispondo de uma plataforma própria de desenvolvimento para aplicações *web* através da *Google API Engine*.

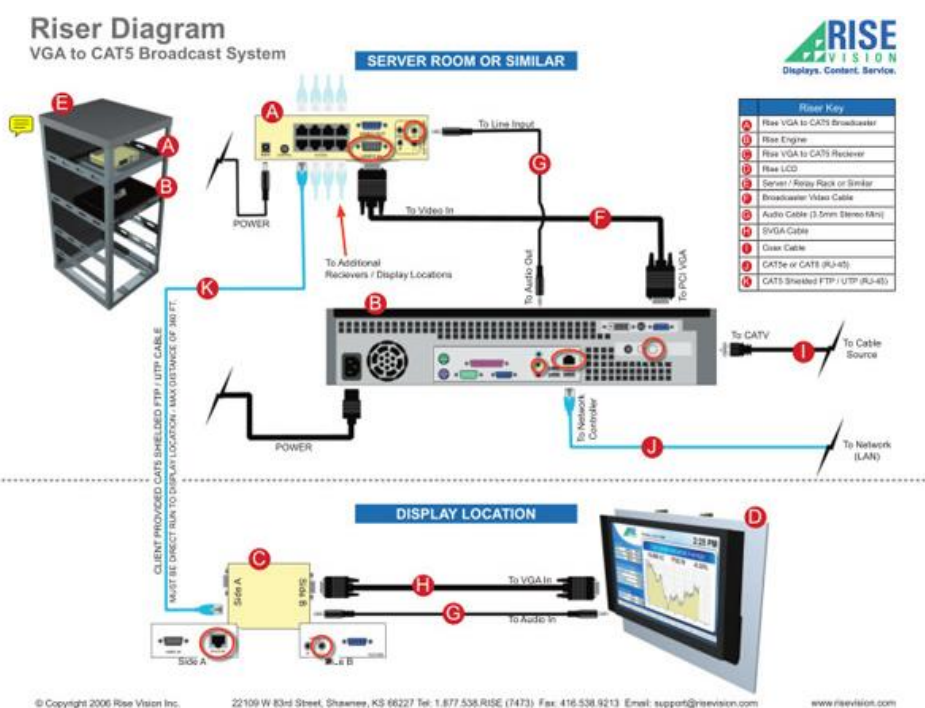


Figura 9 – Ilustração da arquitetura do *Rise Vision*<sup>38</sup>.

Esta solução, tem a possibilidade de incluir *hardware*, utiliza browser para expor conteúdo. Por conseguinte em caso de falha de rede não tem como dispor os conteúdos. Contudo, o seu *software* está preparado para utilizar a cache do browser, o que permite que o conteúdo exposto não fique totalmente parado, podendo exibir alguma informação cuja memória cache

<sup>38</sup> Disponível em: <http://www.smick.net/notebook/portfolio/> acedido em set. 2016

tenha suportado. Todavia, para conteúdos mais elaborados, não existe capacidade de armazenamento total na cache, falhando a sua exibição.

### 2.11.2 O Concerto

O Concerto<sup>39</sup> é um *software* gratuito, *open source* em *Linux kernel-base*. Utiliza ecrãs para transmitir mensagens específicas sobre eventos, serviços e outras informações. O Concerto diferencia-se de muitas outras plataformas de sinalética pelo facto de ser livre para qualquer um usar e implantar, é concebido de uma forma única para facilitar o compartilhamento de informações através de grandes comunidades, e é escrito com tecnologias *web* com *API* útil. Necessita do *hardware Concerto SFF*, que contém um processador, uma placa gráfica, sem disco rígido e corre uma imagem de um sistema operativo com um cartão de memória. Atualmente, o Concerto encontra-se desenvolvido em *Ruby on Rails*<sup>40</sup>.

O Concerto iniciou-se no *Rensselaer Polytechnic Institute* (também conhecido como *RPI*<sup>41</sup>) em 2008. Era um projeto realizado por estudante com objetivo de criar um sistema moderno (e gratuito) para distribuir anúncios e informações pelo campus evitando a utilização de papel, cartazes e *emails*. Manteve-se de fonte aberta e ainda está em desenvolvimento ativo. A empresa de *software* que cresceu a partir da *RPI* agora comercializa uma versão comercial.

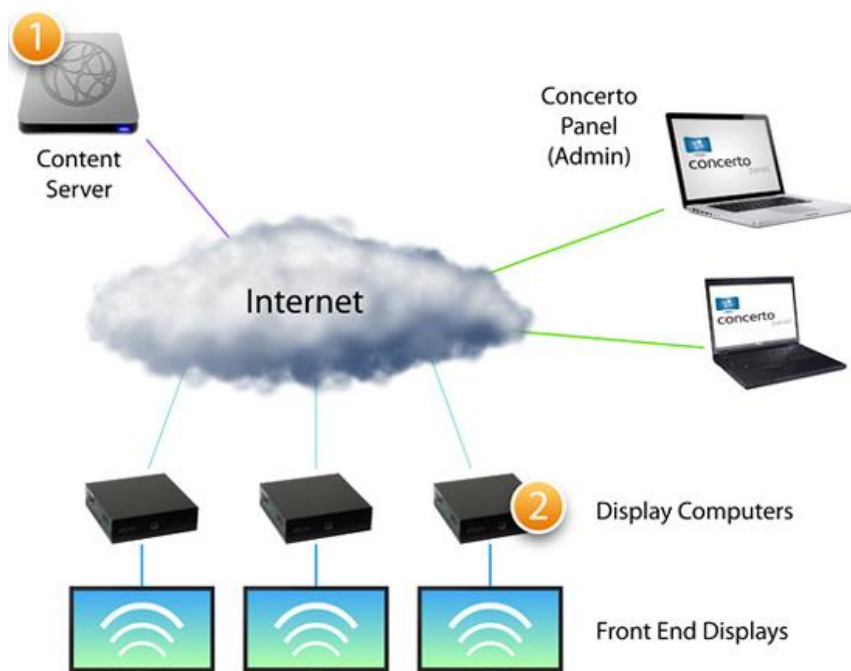


Figura 10 – Ilustração da arquitetura do Concerto<sup>42</sup>

<sup>39</sup> Disponível em: <http://www.concerto-signage.org/> acedido em dez. 2015

<sup>40</sup> Disponível em: <https://github.com/concerto> acedido em dez. 2015

<sup>41</sup> Disponível em: <http://rpi.edu/> acedido em dez. 2015

<sup>42</sup> Disponível em: <http://www.concerto-signage.org/> acedido em set. 2016

O *Concerto* é uma aplicação de *Corporate TV web*, sob a licença *Apache* e escrita utilizando a linguagem de programação *Ruby on Rails*. Através dessa linguagem o *software* tornou-se significativamente mais modular, e grande parte da manipulação de conteúdo de exibição foram escritos como plug-ins. Ele carrega vídeo e texto através de um computador com *web browser* e ligação à rede

Como se ilustra na fig. 10, para implementar uma solução alicerçada ao *Concerto* é necessário um servidor *web* para a distribuição de conteúdos que possam executar aplicações *Ruby on Rails* e base dados (*MySQL*, *PostgreSQL*, *SQLite*), para iniciar. Para cada exibição pública, é necessário um computador com a capacidade de saída de vídeo para um monitor externo, bem como o próprio *hardware* de exibição. Todavia, esta solução requer *hardware* próprio, nomeadamente o “*concerto SFF*”. O seu *software* está disponível sob a licença *Apache v2 Software*. Isso significa que o *Concerto* é um *software* de código aberto que pode ser redistribuído ou modificado sob os termos da licença.

### **2.11.3 A Coral Content Distribution Network**

A solução *CoralCDN*<sup>43</sup> consiste num sistema de distribuição de conteúdos auto-organizável para conteúdos *web*. Para além de ser uma solução gratuita, pretende envolver um grau de simplicidade elevado no processo de disponibilização de conteúdos. Os seus princípios base assentam na alteração do *Uniform Resource Locator (URL)*, fazendo com que haja um direcionamento do *browser* utilizando a *cache*. Trata-se de uma solução para conteúdos *web* que necessitem de um grau de disponibilidade elevado.

Conforme representado na imagem seguinte, o principal objetivo do sistema, é tornar o conteúdo *web* disponível para todos os utilizadores, independentemente dos recursos ou serviços de *hosting* dedicados que o editor tenha. Em termos de arquitetura este sistema composto por três partes principais: uma rede de *proxies HTTP*, responsáveis pela gestão dos pedidos dos utilizadores, uma rede de servidores de nomes *DNS* para o domínio que esta utiliza, que mapeia os clientes para as *proxies* mais próximas e uma estrutura de indexação e *clustering* onde as duas primeiras aplicações se encontram assentes. O processo de funcionamento baseia-se em seis passos, de um ponto de vista de alto nível. Iniciando pela resolução dos nomes, em que determina qual a *proxie* mais apropriada para resolver os pedidos.

Posteriormente, o cliente envia o pedido *HTTP* para o *URL* do domínio *Coral* para uma das *proxies* que lhe foram associadas. Caso o objecto pretendido se encontre disponível nessa *proxy*, é retornado ao cliente, caso contrário procura noutra. No caso de ser necessária essa pesquisa, a *proxy* associada ao cliente procura o *URL* na camada de indexação. Posteriormente se for retornado o endereço de um no onde esteja o objecto este obtido pela *proxy*, caso contrario e transferido do servidor original. Assim, a *proxy* guarda o objecto no disco e retorna-o ao cliente. Para finalizar, esta cria uma referência no sistema de indexação

---

<sup>43</sup> Disponível em: [www.coralcdn.org/](http://www.coralcdn.org/) acedido em fev. 2016

indicando que contem o objecto correspondente ao *URL*. E um sistema que oferece claramente vantagens em termos de custos e disponibilidade, todavia é limitado a conteúdos *web* e não adaptável a todo o tipo de contextos.

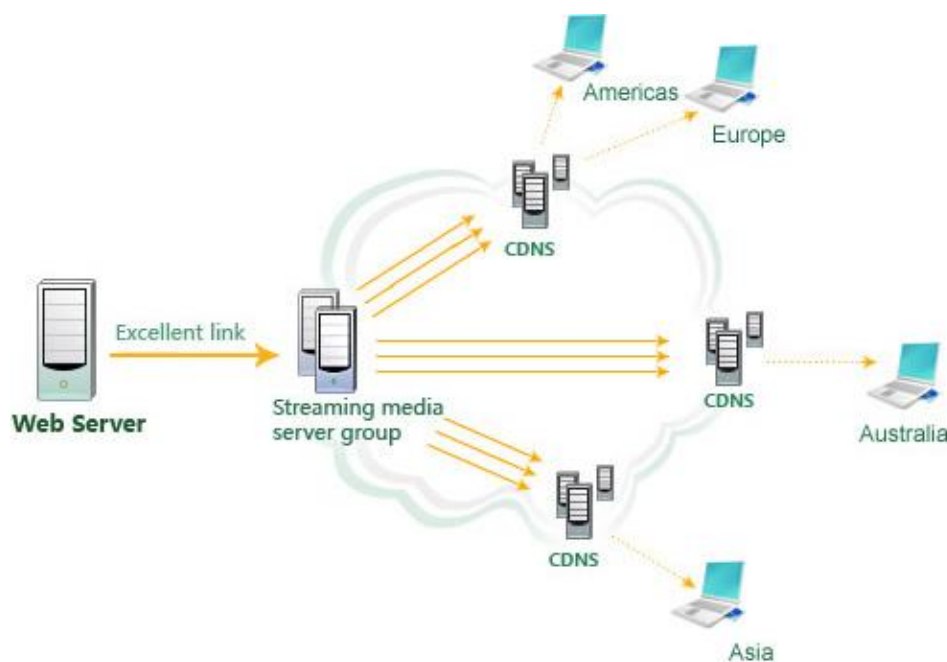


Figura 11 –Ilustração de um sistema *CDN* utilizado pela *Coral*<sup>44</sup>.

#### 2.11.4 A *NEC Management Software*

A *Nec*<sup>45</sup> possui um *Software SaaS*, que gere conteúdos para sistemas de rede publicitária. É um sistema com suporte a pagamentos, reporte e gestão de inventários, tendo também um mecanismo que disponibiliza templates para construção de apresentações. A imagem a seguir representa um conjunto de soluções disponibilizadas pela *Nec*, onde inclui um sistema de sinalética digital, compostos por uma rede de ecrãs *Corporate TV*.

O sistema permite a utilização de formatos de áudio, vídeo (*Moving Pictures Experts Group (MPEG)*, *Windows Media Video (WMV)* e *Flash*) e imagem (*Joint Photographic Experts Group (JPEG)*). A arquitetura deste sistema baseia-se em cliente-servidor, em que todo o conteúdo é alojado pelos servidores do fornecedor, sendo que são permitidos desde um a muitos dispositivos de apresentação ligados.

<sup>44</sup> Disponível em: <https://www.iwebz.net/wp-content/uploads/2014/10/cdn.jpg> acedido em ago. 2016

<sup>45</sup> Disponível em: <http://www.necdisplay.com/solutions/digital-signage/43> acedido em fev. 2016



Figura 12 – Ilustração das soluções disponíveis da Nec<sup>46</sup>.

É permitida a visualização de diferentes conteúdos em diferentes dispositivos. Em termos de limitações de compatibilidade, verificou-se que o seu *software* apenas pode ser utilizado com máquinas baseadas em *Microsoft Windows*.

### 2.11.5 A Ubisign

A *Ubisign*<sup>47</sup> é uma ferramenta de comunicação que utiliza telas digitais bem localizadas em ambientes públicos. Oferece ferramentas de *software* para a gestão de uma rede de ecrãs, permitindo gerir remotamente. A independência no tipo de *hardware* e a possibilidade de comunicação a fontes externas, via *RSS/XML* através de um interface simples, podendo facilmente disponibilizar nos ecrãs todas as vantagens de informar, entreter e interagir.



Figura 13 – Ilustração da arquitetura do sistema *Ubisign*<sup>48</sup>.

Conforme a imagem a seguir representada, este sistema possui um *software* para gestão de ecrãs, da qual permite, remotamente gerir todos os conteúdos. Permite a edição do *layout* e conteúdos a disponibilizar. Os conteúdos são exibidos através do *web browser*, permitindo que os mesmos fiquem guardados em *cache*. Em caso de falha de rede, a aplicação permite funcionar, contudo dependente da memória *cache* bastante limitada e falível.

<sup>46</sup> Disponível em: [http://www.nec.com/en/global/solutions/hospitality/images/img03\\_l.jpg](http://www.nec.com/en/global/solutions/hospitality/images/img03_l.jpg) acedido em set. 2016

<sup>47</sup> Disponível em: <https://www.ubisign.com/> acedido em fev. 2016

<sup>48</sup> Disponível em: <http://image.slidesharecdn.com/presentationasetronicsfuerbewerber-12985681092326-phpapp01/95/ubisigncom-presentation-7-728.jpg?cb=1330336996> acedido em set. 2016

### 2.11.6 O Xibo

O Xibo <sup>49</sup> é um *software open source*, com um desenvolvimento superior a 6 anos. Trata-se de uma solução completa de *Corporate TV* composta por um sistema baseado em gestão de conteúdos *Web (CMS)* e a escolha do Windows e Android. Está dividido em quatro módulos: '*layout*', responsável pelo *layout* a ser exibido nos ecrãs; '*content*', responsável pela gestão do conteúdo a ser exibido; '*schedule*', responsável pela calendarização do conteúdo a ser exibido; '*display*' que é responsável pela conjugação dos componentes anteriores e funcionamento do mesmo.

O Xibo é uma aplicação flexível e poderosa com um núcleo de "*ethos*" para *Corporate TV* que é importante compreender desde o início. Uma solução Xibo é baseada em 4 existências:

- *Displays*. Representam o *hardware* conectado ao painel de TV / Projetor / Tablet da qual exibem o conteúdo final. Em outras palavras os *displays* apresentam o que os utilizadores irão observar. Cada exibição é identificada exclusivamente no *CMS*, para que possam ter seu próprio conteúdo exclusivo, topografias e horários estabelecidos para eles. Eles também podem ser identificados para estatísticas de relatórios;
- Meios de comunicação. Conteúdo de *mídia* é o núcleo de uma solução Xibo e muitos tipos diferentes de conteúdo são suportados. Estes são geralmente divididos em duas categorias. *Mídia* de arquivos que são enviados e armazenados na biblioteca e *mídia* baseados no *layout* que não tem arquivos associados. Uma imagem ou um vídeo seria biblioteca de *mídia* e um *feed RSS* ou algum texto livre seria *mídia* baseada *Layout*;
- *Layouts*. Estes são os desenhos que são vistos nos ecrãs. Xibo permite dividir os ecrãs para cima em diferentes regiões, cada uma contendo sua própria *timeline*. Um *layout* em si permanece no ecrã até que todas as programações agendadas terminem, em seguida, um *layout* inteiramente novo pode ser carregado com posicionamento diferente. Esta flexibilidade impulsiona o dinamismo de um ecrã de exibição Xibo;
- Agendamento. Os conteúdos são carregados e programados a serem exibidos numa determinada hora. Cada *display* irá verificar se há novos conteúdos agendados periodicamente e faz o *download* dos itens programados antes da reprodução. O agendamento é altamente flexível e suporta agendamento para *Displays* individuais e grupos, *layouts* individuais e campanhas e horários recorrentes. Cada monitor tem um *layout* padrão que será mostrado quando nada mais está programado.

Basicamente o Xibo permitirá que vários monitores diferentes mostrem *mídia* contidos em vários *layouts* de ecrãs diferentes em uma base programada. A imagem a seguir represente um exemplo do sistema Xibo, composto por um posto (*player*), os ecrãs que permitem dispor a sinalética digital, um servidor para alojamento dos conteúdos e por último um sistema de gestão.

---

<sup>49</sup> Disponível em: <http://xibo.org.uk/> acedido em fev. 2016

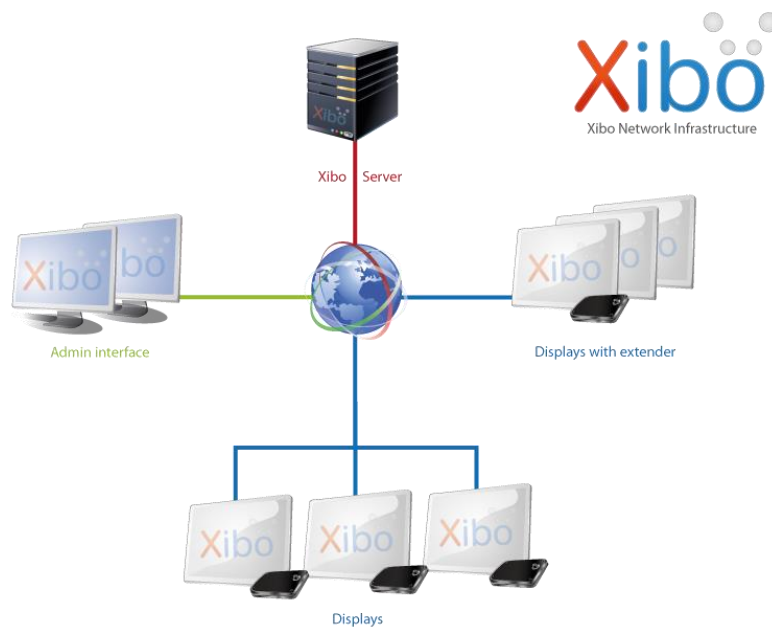


Figura 14 – Ilustração da arquitetura do sistema Xibo<sup>50</sup>.

### 2.11.7 A AOpen

A Aopen<sup>51</sup> oferece uma ampla gama de *hardware*, serviços e soluções para a instalação *Corporate TV*. Os produtos variam entre *mídia players* e sistemas de quiosques, conforme representado na imagem abaixo. A Aopen possui um *software* com interface *Web*, utilizado num sistema de ecrãs para publicidade que exhibe conteúdo interativo através de duas versões: *HeartTouch*, com suporte para *Windows XP*, permite fácil acesso, gestão de conta e segurança, sistema indicado para pequenos empresários.

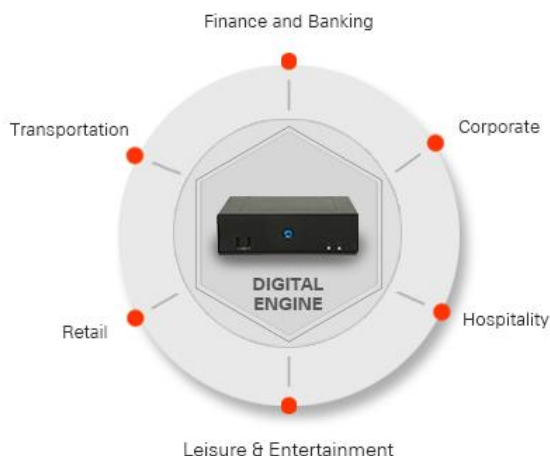


Figura 15 – Ilustração do sistema Aopen<sup>52</sup>.

<sup>50</sup> Disponível em <http://xibo.org.uk/> acedido em set. 2016

<sup>51</sup> Disponível em: [www.aopen.com/us/digital-signage](http://www.aopen.com/us/digital-signage) acedido em fev. 2016

<sup>52</sup> Disponível em: <http://www.aopen.com/asia/media-players-industrial-computing> acedido em set. 2016

O *software* está dependente de dispositivos de *hardware* da *AOpen*, conforme visível na fig. 15. Os conteúdos são exibidos através de um endereço *url* no *browser* ou de uma apresentação *Powerpoint*. É possível, com algum trabalho e conhecimento, editar o *layout* da apresentação e através do suporte *Windows Xp*, calendarizar as exibições. Está pendente de *hardware* tal como visível a seguir, tendo custos extra e em caso de falha de rede, o sistema falha.

## 2.12 A comparação de funcionalidades entre *softwares*

Este estudo dos sistemas *Corporate TV* é fulcral para análise das limitações, características e investigação do mercado que nos rodeia. Dada a variedade de abordagens, esta análise será feita com base nas seguintes medidas:

- Tipo de aplicação e que sistema operativo que utiliza;
- Se é *open source* ou pago;
- Se foi desenvolvido para depender apenas de um *hardware* ou se pode ser configurado com outros equipamentos.

Existem poucos *softwares* gratuitos relacionados com *Corporate TV*, onde maioria é ilusória sem funcionalidades. Geralmente as versões grátis vêm disfarçadas em *trial*, por conseguinte o *software* é gratuito, mas o fornecedor beneficia ao divulgar a sua marca. Exemplos disso são as tecnologias que oferecem o *software* mas inserem sua própria marca no meio da sua transmissão. Em alternativa, há um período *free*, onde é possível testar recursos completos do sistema. Todavia, não existe garantia de funcionamento, não há suporte, *backup*, ou qualquer outro tipo de serviço ou atendimento caso tenha algum problema na operação<sup>53</sup>.

A tabela seguinte, demonstra a dependência dos players relativo ao seu ambiente de execução, ao seu sistema operativo, aplicações exigidas e o tipo de *software* que executam. É necessário ter em conta o desenvolvimento das características analisadas para poder concorrer paralelamente com estas versões de *software*. Após esta observação e análise dos *Softwares* referidos anteriormente, decidiu-se efetuar uma comparação entre os mesmos, de modo a visualizar com maior facilidade quais as funcionalidades comuns, bem como quais as funcionalidades extra que oferecem.

**Nota:** A elaboração da Tabela baseia-se em descrições e apreciações disponíveis na *Internet*, desde teses de mestrado e páginas oficiais dos *Softwares*, e não em testes diretos dos mesmos, já que isso implicaria o acesso a ferramentas originais e licenciadas.

(\*) Não específico.

---

<sup>53</sup> Disponível em: <http://entrepreneurhandbook.co.uk/open-source-software/> acedido em jan. 2016






	<b>Funcionamento Software</b>	<b>Gestão Remota</b>	<b>PT</b>	<b>Hardware próprio?</b>	<b>Sistema Operativo</b>	<b>Plataforma</b>	<b>SW Pago</b>
	Depende do SW WPF (Windows Presentation Foundation)	S	S	N	Windows	Web	S
	Dependente do Web Browser e cache	S	N	N	Windows /Linux	Web	N
	Dependente do Web Browser e cache	S	S	S	Independente	Web	N
	SW nativo do sistema	S	N	S	Windows	Web	S
	Google Chrome	S	N	(*)	Windows /Linux	Web	N

Tabela 7 – Análise comparativa de empresas *Corporate TV* existentes.






	<b>Auto Arranque em caso de falhas</b>	<b>Transmissão Offline</b>	<b>Interface local</b>
	Sim	Limitado (cache browser)	Sim
	Sim	Não	Não
	Não	Não	Não
	Não	Não	Não
	Sim	Limitado (cache browser)	Sim

Tabela 8 – Análise comparativa de transmissão em caso de falhas.



# Capítulo 3 – Análise de tecnologias de suporte

*“O estudo é a valorização da mente ao serviço da felicidade humana.”*

**Guizot , François**

O terceiro capítulo, denominado de “Bases Teóricas”, pretende apresentar um estudo das tecnologias estudadas e escolhidas para o desenvolvimento do protótipo. É exposta uma lista das principais tecnologias e explicação do conceito das mesmas e a sua potencial utilização.

Após uma simples enumeração no Capítulo anterior com a reflexão sobre algumas das principais tecnologias e ferramentas abordadas para o desenvolvimento da Solução *Corporate TV*, prossegue-se para as tecnologias que são essenciais para a sua implementação.

Termina-se com uma explicação ao que levou a considerar a escolha dessas tecnologias e como foram medidas, para posterior utilização.

## 3.1 O Tema Escolhido (Justificação)

O mercado mundial de publicidade digital encontra-se em expansão devido à *internet* e redes sociais. Este nicho de mercado compreende a criação de *Websites* institucionais, *banners*, links patrocinados, entre outros. A *TV*, meio de comunicação de décadas, tem um importante papel no campo publicitário, por ser um meio de grande introdução na sociedade e que pode provocar bons resultados diante de uma boa campanha difundida [5].

Em Portugal, a publicidade em locais fechados, como *shoppings*, instituições, supermercados é realizada com a promoção de produtos e serviços através de cartazes impressos e vídeos promocionais. Contudo, cada vez mais, os meios de comunicação em áreas internas e externas surgem por meios eletrónicos, tais como painéis digitais, televisores *LCD*, painéis publicitários eletrónicos, entre outros. Esta forma eletrónica de distribuir informação através da *Corporate TV*, é uma forma de exibição em áreas livres, na qual vídeos e mensagens são exibidos em ecrãs, que podem ser alterados sem mudanças da estrutura física.

## 3.2 As Tecnologias Escolhidas

Nesta secção apresentam-se as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento deste projeto. Algumas delas não foram lecionadas no ISEP. Este facto motivou a pesquisa e recolha de informação a fim de se utilizarem as tecnologias mais adequadas para a presente solução.

Para tal utilizou-se a linguagem *PHP*, devido ao facto do servidor de alojamento suportar esta linguagem de desenvolvimento *Web*. Aliado a este facto, seria necessário efetuar algum

estudo e pesquisa da linguagem *PHP*. Não irei abordar os conceitos essenciais do *PHP*, devido a ser amplamente utilizado e difundido. De realçar apenas o facto de ser uma linguagem livre, extremamente modularizada o que a torna ideal para instalação e uso em servidores *Web*. Outras tecnologias que foram utilizadas são descritas nas próximas secções.

### 3.2.1 Os computadores terminais:

Conforme abordado na secção anterior, o sistema é composto por um microcomputador *Raspberry Pi*, eleito pelo baixo preço e ótima versatilidade. Possui um sistema operativo próprio, configurado de modo a iniciar o ambiente no arranque do sistema, sem necessidade de interação humana. O mesmo estará ligado a um monitor para transmissão da playlist.

Para esta solução, optou-se por incluir uma *pen Wifi 3G* que permite o acesso direto à *internet* estabelecendo comunicação com a plataforma de gestão de conteúdos. O *Raspberry Pi* é composto por um cartão de memória 16gb *Class3* (classe máxima aconselhada pela marca) e um transformador 2A em alternativa ao carregador USB. É composto ainda por *LEDs* informativos que não vêm de origem, de forma a ter um feedback visual.

### 3.2.2 O Raspbian

*Raspbian* [18] é um sistema operativo baseado em *Debian Linux*. É um sistema livre otimizado para o atuar no microcomputador *Raspberry Pi*. É distribuído com um conjunto de programas e utilitários que são necessários para o *Raspberry Pi* durante a sua execução com eficiência. O uso de um S.O. *Raspbian* tem muitas vantagens relativamente aos seus antecessores. É muito mais rápido e estável, está em constante desenvolvimento e é considerado o preferido, de acordo com a maioria dos programadores (Raspbian.org, 2014).

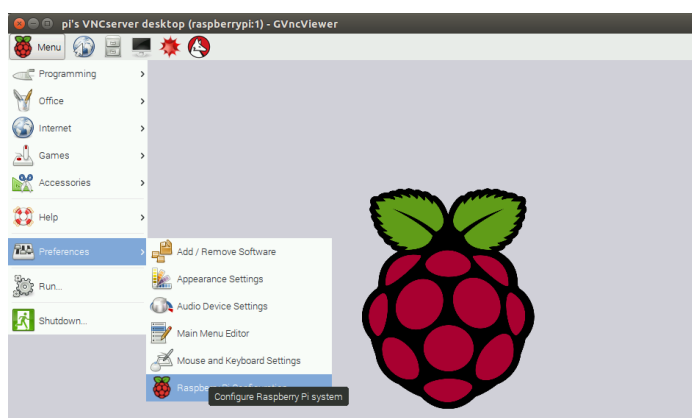


Figura 16 – Representação da interface do sistema *Raspbian*<sup>54</sup>.

<sup>54</sup> Disponível em: <http://www.everydaylinuxuser.com/2016/02/how-to-set-up-raspberry-pi-zero.html> acedido em mai. 2016

### 3.2.3 O PDO

O *PHP Data Object (PDO)*<sup>55</sup> é uma classe nativa do *PHP*, já disponível na sua versão 5.1. Surgiu devido à necessidade de ter funções padronizadas para acesso a diferentes tipos de bases de dados. O *PDO* apresenta um alto desempenho devido a ter sido desenvolvido numa linguagem compilada (C/C++) [19].

A nível de segurança o *PDO* é extremamente seguro contra *SQL injection*, para isso usa *prepared statements*, mecanismo que protege os comandos *SQL*, visto que separa as variáveis do resto da instrução *SQL*. Além de poupar linhas de código é mais rápido que outras funções destinadas a evitar estes ataques e torna-se mais simples de ler e de escrever. De salientar as inúmeras vantagens na utilização de *PDO*:

- Simples utilização;
- Abstração de conexão;
- Proteção contra *SQL Injection*;
- Métodos *CRUD* pré-definidos;
- Múltiplas conexões por base de dados;
- Instruções *SQL* compactas usando notação *JSON*;
- Orientado ao objeto;
- Extensibilidade;
- Suporte a transações;
- Tratamento de erros usando *Stack Trace*.

O uso desta classe prendeu-se com o facto de as suas características serem uma mais-valia e de elevado interesse para este projeto, quer na sua utilização, quer na sua aprendizagem.

### 3.2.4 O Bootstrap

O *Bootstrap*<sup>56</sup> é um *framework front-end* que simplifica o desenvolvimento de sistemas *Web* principalmente no contexto mobile (responsivo). O *Bootstrap* possui uma diversidade de componentes (*plugins*) em JavaScript (*jQuery*) que auxiliam o *designer* a implementar: *tooltip*, *menu-dropdown*, *modal*, *carousel*, *slideshow*, entre outros, de forma simplificada, apenas acrescentando algumas configurações no código, sem a necessidade de criar scripts extensos.

- Extremamente rápido, com bom desempenho de execução;
- Eficiente visto que o interpretador do *PHP* faz o trabalho mais pesado;
- Suporte de *caching* embutido;
- Arquitetura de *Plugin*;
- *Open Source*.
- Possui uma interface amigável e moderna;
- Atualmente possui uma grande diversidade de templates;

---

<sup>55</sup> Disponível em: <http://php.net/> acedido em dez. 2015

<sup>56</sup> Disponível em: <http://getbootstrap.com/> acedido em fev. 2016

- Grande quantidade de *plugins* adaptados ou desenvolvidos para o *framework*;
- Integração com qualquer linguagem de programação;
- Sistema responsivo;
- Um dos *frameworks* mais utilizados no desenvolvimento de portais e sistemas do mundo;

A Figura 17 representa uma das funcionalidades do *Bootstrap*, nomeadamente o seu sistema de grelhas que permite desenvolver *layouts* responsivos.

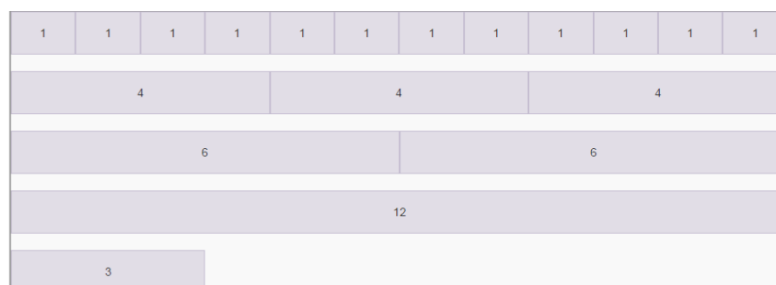


Figura 17 – O funcionamento do *Bootstrap*.

Para uma melhor compreensão acerca desta *framework*, o diagrama anterior visualiza-se o sistema de *Grid*. Conforme explicado pela *Web Dev Academy*<sup>57</sup>, o *Bootstrap* tem um mecanismo de *grades (Grid System)* para calcular as posições dos itens no ecrã. Isso facilita imenso no desenvolvimento de um sistema responsivo. Através da *Grid* podemos aumentar ou diminuir conforme a dimensão do ecrã. Para isso, é utilizado um conjunto de classes, conceitos e combinações para gerar *layouts*.

Cada linha cinza-escuro é uma *row*, ou seja, uma *div* com a *class="row"* (mas pode ser qualquer outra tag de estrutura). E cada item dentro das *rows* é uma *column*, ou seja, uma *div* com um prefixo de coluna (*class="col-md-1"*, como o exemplo da primeira linha). A primeira linha tem doze colunas de tamanho unitário ( $12 * 1 = 12$ ). A segunda tem três colunas de tamanho quatro ( $3 * 4 = 12$ ). A terceira tem duas colunas de tamanho seis ( $2 * 6 = 12$ ). A quarta tem uma coluna de tamanho doze ( $1 * 12 = 12$ ). E a última tem uma coluna de tamanho três ( $1 * 3 < 12$ ).

### 3.2.5 O AJAX

A sigla de *Asynchronous Javascript And XML*, o *AJAX*<sup>58</sup>, desenvolvido por *Jessé James Garret*, não é uma nova tecnologia, mas sim uma combinação de várias tecnologias tais como o *Javascript* e o *XML*, que tem como principal finalidade tornar as páginas *Web* ainda mais interativas, recorrendo a chamadas assíncronas para obter informação, não havendo por isso a necessidade de toda a página ser atualizada.

<sup>57</sup> Disponível em: <https://goo.gl/9Yfbdj> acedido em mai. 2016

<sup>58</sup> Disponível em: <http://api.jquery.com/jquery.ajax/> acedido em mai. 2016

### 3.2.6 O PHP e MySQL

O PHP<sup>59</sup> é extremamente conhecido, linguagem de *script C-like* que é essencialmente utilizada para o desenvolvimento *Web*. (Atualmente, é instalado em mais de 20 milhões de sites e roda em mais de um milhão de servidores *Web*.) O código PHP é executado no servidor e pode ser embutido dentro do HTML existente ou ser usado para gerar HTML dinâmico que é enviado para o navegador de um cliente.

Quanto ao é a base de dados mundial de código aberto mais conhecida. É rápido, confiável e fácil de operar. Muitos *Web* sites atuais, utilizam-no.

O sistema de gestão de base de dados MySQL<sup>60</sup> assume um papel importante na construção do repositório devido à sua participação na fase de propagação. As razões que levaram a optar pelo MySQL foram por um lado o seu carácter *open source* segundo os termos da licença *GNU General Public License*, e por outro a interoperabilidade que o MySQL tem com o PHP. Existe uma ferramenta de uso livre denominada de *phpMyAdmin* escrita em PHP que permite a administração do MySQL via *Web*. Isto vai de encontro dos objetivos de permitir a salvaguardar a informação preservada através de páginas *Web*. De salientar também que o MySQL não depende de nenhum sistema operativo. Em termos das características do SGBD este apresenta todas as funcionalidades essenciais para a administração de bases de dados: permite criar e eliminar bases de dados, criar eliminar e alterar tabelas, eliminar editar e adicionar atributos (campos) assim como as respetivas chaves, e permite também a execução de SQL. Como se referiu, pode-se utilizar o *phpMyAdmin* na administração das bases de dados, mas essa administração pode ser também efetuada por outras interfaces gráficas (*GUI*) ou através da linha de comandos. O SGBD corre como um serviço num servidor permitindo acessos multiutilizador. Por último, o MySQL também possui comandos para definir privilégios de acesso para os possíveis utilizadores.

### 3.2.7 O HTML e CSS

O *HyperText Markup Language*, mais comum denominado de *HTML*, que significa *Linguagem de Marcação para Hipertexto* é uma linguagem universal destinada à elaboração de páginas com hipertexto, como o próprio nome indica. O conceito de hipertexto é bastante simples: certos itens de um documento contêm uma ligação a outra zona do mesmo documento ou, como é mais vulgar, a outros documentos. A principal aplicação do *HTML* é a criação de páginas *Web*, e convém esclarecer que não se trata de uma linguagem de programação. O *HTML* é antes uma espécie de linguagem de formatação, um ficheiro de texto que é formatado através de uma série de comandos – “*tags*”.

O *Cascading Style Sheet*, mais conhecido por *CSS*, é uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos, como *HTML* e *XML*. A principal vantagem da utilização

---

<sup>59</sup> Disponível em: [www.php.net/](http://www.php.net/) acedido em ago. 2016

<sup>60</sup> Disponível em: [www.mysql.com/](http://www.mysql.com/) acedido em ago. 2016

desta linguagem é porque esta permite a separação entre o formato e o conteúdo de um documento. Com isto, um programador, em vez de colocar a formatação do documento dentro do próprio, cria antes uma ligação para uma página que contém os estilos predefinidos, procedendo de forma idêntica para todas as páginas *Web*. Isto facilita depois possíveis alterações nas aparências, onde basta apenas modificar um único arquivo (o *CSS*).

### 3.2.8 JavaScript e jQuery

O JavaScript, desenvolvido por *Brendan Eich*, é uma linguagem de *script*, sendo a principal linguagem de programação cliente-servidor nos *browsers*. É utilizada essencialmente para obter *interfaces* para o utilizador melhoradas e também conseguir *Websites* dinâmicos.

O *jQuery*<sup>61</sup> é uma biblioteca *JavaScript* desenvolvida para simplificar os *scripts* utilizados do lado do cliente, que interagem com o *HTML*. Lançada em Janeiro de 2006, é utilizada por cerca de 41% dos 10 mil *websites* mais visitados de todo o mundo. É a biblioteca mais popular de *JavaScript*. Foi desenvolvida para tornar mais simples a navegação do documento *HTML*, criar animações, manipular eventos e desenvolver aplicações *AJAX*. Com isto, os desenvolvedores podem criar aplicações *Web* dinâmicas e de grande complexidade.

Principais funcionalidades do *jQuery*:

- Resolução da incompatibilidade entre os vários *browsers*;
- Redução de código;
- Reutilização de código através de *plugins*;
- Possibilidade de utilizar *plugins* criados por outros desenvolvedores.

### 3.2.9 O JSON

O *JSON* é essencialmente um formato leve de troca de dados computacionais, enquanto para seres humanos é fácil de ler e escrever para as máquinas é fácil de interpretar e gerar. Toda esta simplicidade tem resultado numa grande aceitação por parte dos programadores, especialmente como alternativa para *XML* em *AJAX*. Por exemplo, e comparando com o *XML*, o *JSON* tem como principal vantagem a maior facilidade em se escrever um analisador. O *JSON* é um formato completamente independente de linguagens, pois usa convenções que são todas conhecidas de linguagens como *C*, *C++*, *C#*, *Java*, etc. Tudo isto faz com que o *JSON* seja um formato ideal para troca de dados.

Como se pode ver pela Figura 18, um objeto do tipo *JSON* é um conjunto desordenado de pares nome/valor. Para este tipo de objetos já existe um estrutura pré-definida sendo que começa sempre com uma { e termina com }, em que cada nome é seguido por : (dois pontos) e os pares nome/valor são todos seguidos por , (vírgula).

---

<sup>61</sup> Disponível em: <https://jquery.com/> acedido em ago. 2016

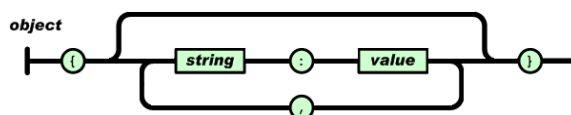


Figura 18 – Representação gráfica de um objeto *JSON*<sup>62</sup>.

No caso de o objeto *JSON* originar um retorno múltiplo, este é constituído por um *array* em que cada posição (separados por vírgula) é um objeto do tipo *JSON* com os seus respetivos pares nome/valor.

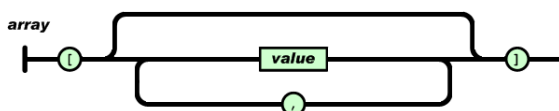


Figura 19 – Representação gráfica de um multiobjeto *JSON*<sup>63</sup>.

Cada par nome/valor é constituído por um nome ("*string*") que identifica o par, enquanto o "*value*" pode ser qualquer um dos tipos indicados na figura abaixo:

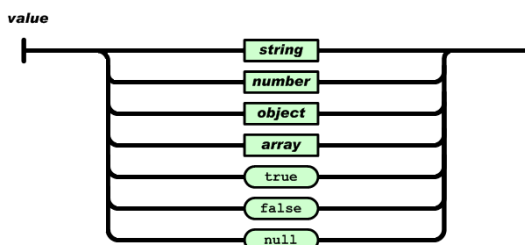


Figura 20 – Possíveis Objetos de um *JSON*.

### 3.2.10 O *PDO*

O *PHP Data Object (PDO)* é uma classe nativa do *PHP*, já disponível na sua versão 5.1. Surgiu devido à necessidade de ter funções padronizadas para acesso a diferentes tipos de bases de dados. O *PDO* apresenta um alto desempenho devido a ter sido desenvolvido numa linguagem compilada (C/C++). A nível de segurança o *PDO* é extremamente seguro contra *SQL injection*, para isso usa *prepared statements*, mecanismo que protege os comandos *SQL*, visto que separa as variáveis do resto da instrução *SQL*. Além de poupar linhas de código é mais rápido que outras funções destinadas a evitar estes ataques e torna-se mais simples de ler e de escrever. De salientar as inúmeras vantagens na utilização de *PDO*:

- Simples utilização;
- Abstração de conexão;
- Proteção contra *SQL Injection*;
- Métodos *CRUD* pré-definidos;
- Múltiplas conexões por base de dados;

<sup>62</sup> Fonte <http://www.json.org/> acedido em ago. 2016

- Instruções *SQL* compactas que usam notação *JSON*;
- Orientado ao objeto;
- Extensibilidade;
- Suporte a transações;
- Tratamento de erros usando *Stack Trace*.

O uso desta classe prendeu-se com o facto de as suas características serem uma mais-valia e de elevado interesse para este projeto, quer na sua utilização, quer na sua aprendizagem.

### 3.2.11 O *Apache http Server* e o *XAMPP*

O *Apache HTTP server*<sup>64</sup> é o servidor *Web* usado na *Internet*. Administrado pelo *Apache Software Foundation*, onde os utilizadores de todo o mundo usufruem de constantes atualizações.

O *XAMPP*<sup>65</sup> é um servidor independente de plataforma, de uso gratuito, constituído fundamentalmente por um sistema de gestão de base de dados (SGBD), *MySQL*, pelo servidor *Web Apache*, pelos interpretadores para linguagens de script: *PHP* e *Perl*, além de outras ferramentas que apoiam o desenvolvimento e gestão de aplicações *Web*. O nome provém da abreviação de *X* (para qualquer dos diferentes sistemas operativos), *Apache*, *MySQL*, *PHP*, *Perl*. O *XAMPP* foi utilizado no projeto devido a ser uma compilação das ferramentas necessárias ao desenvolvimento *Web* sob a tecnologia *PHP* em ambiente *Windows*, para que pudesse testar a aplicação que foi sendo desenvolvida localmente sem necessitar de acesso à *internet*.

## 3.3 Tecnologias consideradas

Cada posto é composto por um microcomputador local, que nos garante:

- Filtragem de informação por posto (cada monitor tem a sua informação, diferenciando todos os restantes se necessário);
- Economicamente mais barato;
- Leve, rápido e versátil;
- Fácil adaptação e com possibilidade de adicionar extras como leitor infravermelhos, leitor movimentos, temperatura, e outros a considerar).

Foram estudadas algumas tecnologias alternativas, no entanto optou-se por seguir maioritariamente pela linguagem *PHP* para o desenvolvimento da Plataforma. Assim como *Java* e *.NET*, o *PHP* é uma linguagem de programação e global, que nos permite desenvolver:

- Aplicações *Web* dinâmicas (*Websites*, *intranets*, *extranets*);
- Aplicações desktop (*PHP-GTK* e *PHP4Delphi*);
- *Rich Clients* (*PHP-XUL*);
- *Webservices* (*SOAP*, *XML-RPC*, *REST*);
- *Script* de linha de comandos;

<sup>64</sup> Disponível em: <http://httpd.apache.org/> acedido em ago. 2016

<sup>65</sup> Disponível em: [https://www.apachefriends.org/pt\\_br/index.html](https://www.apachefriends.org/pt_br/index.html) acedido em ago. 2016

- Tarefas de segundo planos.

De acordo com a *NetCraft*<sup>66</sup>, o *PHP* é utilizado em 1 a cada 3 sistemas na *internet*. As suas características operam sobretudo pela Simplicidade, ou seja, modelo de desenvolvimento muito simples (*Procedural* e Orientada a objetos). A adaptabilidade, da qual possui dois tipos de sintaxes. Depois pela Interoperabilidade, ou seja, pode-se instanciar objetos *.NET* e *JAVA*, além de disponibilizar *API* para comunicação com as principais Base de Dados. Através da sua portabilidade, está disponível para a maioria dos S.O., funcionando de forma semelhante ao *Java Virtual Machine (JVM)*. Outra das características é a sua durabilidade, possuindo uma comunidade extremamente forte e atuante. Neste caso fundamental da análise deste projeto verifica-se que era importante pela sua performance, que é alta quando bem configurado, principalmente quando utilizado em sistemas Linux como a solução proposta em *Raspberry Pi*. O *Php* é utilizado nos servidores *Web: Apache, NGINX* ou *Microsoft ISS*. Por último o seu ecossistema, possui um enorme ecossistema que evoluiu imenso nos últimos anos.

### 3.4 Medição

A medição que facultou a decisão de troca de um computador tradicional por um *Raspberry Pi* foi analisada anteriormente. O microcomputador permite-nos combater a quebra de sinal e parametrizar a informação, acedendo remotamente e distintamente a cada monitor (posto). Nesta fase de desenvolvimento é difícil avaliar a escolha, no entanto optou-se não só pela pesquisa anteriormente descrita das suas vantagens mas também recorrendo à utilização do *Webgrind* e do *firebug*. Como não existe muita programação (código) desenvolvido, apenas se tirou essa conclusão recorrendo a pequenos scripts e calculando o tempo de execução no servidor de testes. O *Webgrind* é um *frontend debug Web* em *PHP5*. Ele implementa um subconjunto de recursos que instala em segundos, com a vantagem de funcionar em todas as plataformas. Os resultados foram obtidos através do *webgind* e do *firebug* conforme a fig. 21.

GET main.php	200 OK	plat.canalsuperior.pt	9,2 KB	82.155.205.93:80	70ms
GET bootstrap.min.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	103,5 KB	82.155.205.93:80	139ms
GET bootstrap-responsive.min.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	16,5 KB	82.155.205.93:80	160ms
GET font-awesome.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	19,1 KB	82.155.205.93:80	154ms
GET style.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	74,8 KB	82.155.205.93:80	156ms
GET style_responsive.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	12,2 KB	82.155.205.93:80	168ms
GET style_default.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	3,8 KB	82.155.205.93:80	168ms
GET jquery.fancybox.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	4,1 KB	82.155.205.93:80	170ms
GET uniform.default.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	10,4 KB	82.155.205.93:80	178ms
GET DT_bootstrap.css	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	3,6 KB	82.155.205.93:80	183ms
GET jquery-1.8.3.min.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	91,4 KB	82.155.205.93:80	182ms
GET bootstrap.min.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	27,9 KB	82.155.205.93:80	189ms
GET jquery.blockui.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	18,3 KB	82.155.205.93:80	196ms
GET jquery.uniform.min.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	9,1 KB	82.155.205.93:80	344ms
GET jquery.dataTables.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	368,7 KB	82.155.205.93:80	344ms
GET DT_bootstrap.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	4,1 KB	82.155.205.93:80	343ms
GET scripts.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	76,8 KB	82.155.205.93:80	344ms
GET table-editable.js	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	5,7 KB	82.155.205.93:80	345ms
GET logo.png	304 Not Modified	plat.canalsuperior.pt	2,5 KB	82.155.205.93:80	346ms

Figura 21 – Resultado *Webgrind*<sup>67</sup>.

<sup>66</sup> Disponível em: <https://www.netcraft.com> acedido em set. 2016

<sup>67</sup> Fonte: <https://github.com/jokkedk/webgrind> acedido em set. 2016



# Capítulo 4 - Análise e Requisitos

*“An ounce of action is worth a ton of theory.”*

*Friedrich Engels*

Esta solução, incorporada no âmbito da disciplina de TMDEI prevê melhorar os sistemas *Corporate TV* através de uma estrutura sólida, combatendo as falhas de mercado, concebendo um sistema fiável, robusto e cujo seu funcionamento possa ser gerido remotamente. Para atingir esse objetivo, é vital efetuar um bom planeamento do projeto, focando principalmente no levantamento de requisitos, pois será a partir daí que o desenvolvimento da aplicação se irá iniciar.

Apresenta-se a análise e requisitos do protótipo a seguir demonstrado. Inicia-se com os utilizadores nominados por atores, que interagem o sistema. Por sua vez, são explícitas as funcionalidades que cada ator tem adquirido nesta solução.

Prossegue-se com a identificação dos requisitos funcionais e que a plataforma compromete-se a disponibilizar. A seguir são expostos os requisitos não funcionais exemplificando um sistema de segurança. Termina com alguns diagramas de explicação do funcionamento desta solução.

## 4.1 Os atores do sistema e diagramas UML

A pensar numa *Plataforma de Gestão Corporate TV*, que oferecesse diversas funcionalidades que influenciassem positivamente o modo de trabalhar de qualquer organização, foi especialmente desenvolvido e identificados três atores no sistema representados a seguir.

Sendo maioritariamente utilizado quer pelo administrador, que necessita de ter acesso a todo o tipo de informação relativa ao sistema *Corporate TV* e a todas as organizações que gere. Contudo, é possível adicionar e gerir novos utilizadores, atribuindo assim privilégios.

1. **Administrador:** Quem fornecesse suporte à aplicação, nomeadamente, terá funcionalidades de gestão desde utilizadores, playlist, organizações e *Helpdesk*.
2. **Responsável da Organização:** Ator com privilégio de uso da área de *Helpdesk*, desenvolvida para reportar problemas. Temos como exemplo, falhas de *hardware* cuja plataforma não consiga detetar.
3. **Público-Alvo:** Quem interage com sistema e visualiza os conteúdos a si destinados.

Para poder aceder a todas as opções do Menu, o administrador e o responsável da organização como utilizadores terão de autenticar-se perante o sistema. Após validação e verificação de *Username* e *Password*, este utilizadores terão acesso aos conteúdos disponibilizados na Plataforma, consoante o tipo de permissões que foram atribuídas.

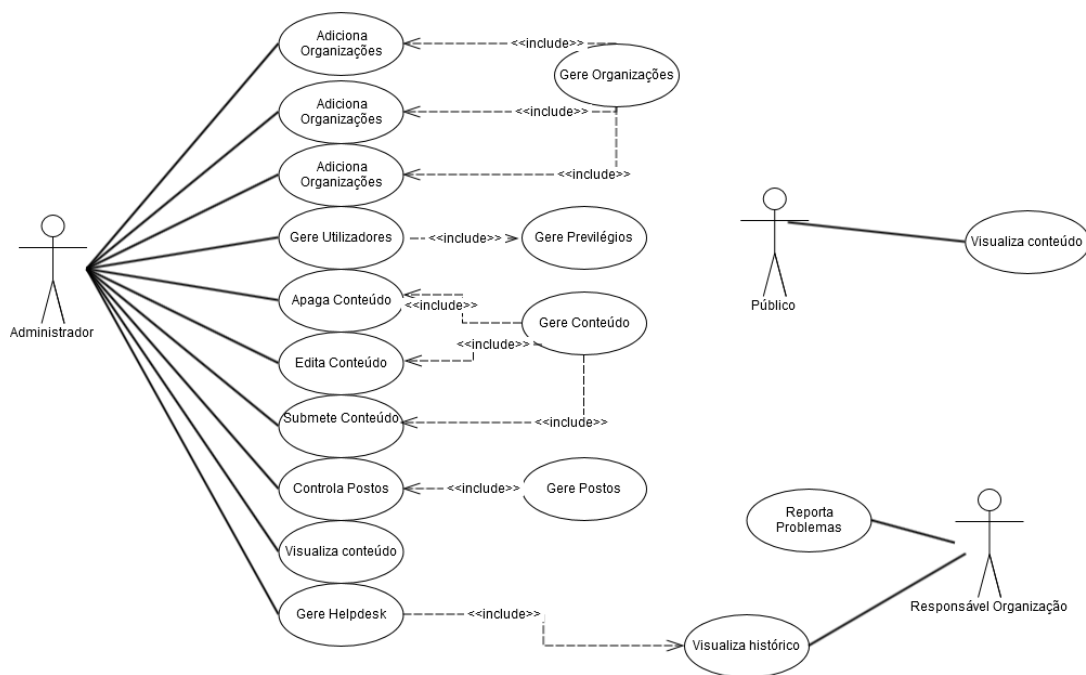


Figura 22 – Diagrama UML dos atores do sistema.

## 4.2 A identificação de requisitos

Para uma melhor análise de todos os requisitos da solução pretendida, optou-se por dividir os mesmos em duas partes: requisitos funcionais e os requisitos não funcionais.

Inicia-se a abordagem com a identificação dos requisitos básicos.

### 4.2.1 Os requisitos básicos

Foram definidos, no início do projeto, os requisitos básicos nos quais a aplicação deveria obedecer para cumprir o principal objetivo do sistema.

- Criar uma aplicação maioritariamente *PHP, HTML, MySQL*;
- Utilização de um microcomputador programado para esta solução;
- A aplicação tem de permitir consulta de postos informação, estado, e outras características importantes na transmissão;
- Inserção e manipulação das playlist;
- Área *Helpdesk* para utilizadores (responsáveis pelo acompanhamento nas organizações) reportar possíveis problemas/falhas.

### 4.2.2 Requisitos funcionais

Após alguma integração com a temática da *Corporate TV* e com os seus conceitos, e depois de realizado o estudo do Estado de Arte referido no capítulo do Contexto, o passo seguinte é

precisamente pensar nas funcionalidades que o sistema deverá possuir, e a forma como essas funcionalidades deverão interagir entre si.

A representação dessas funcionalidades, bem como a explicação mais detalhada sobre cada uma delas, e também as ações do utilizador, encontram-se descritas nas secções seguintes.

Os requisitos de prioridade alta são:

- RF1 - Adicionar organizações – Uma área que permita ao administrador, gerir as organizações, e informações tais como contactos dos responsáveis dos equipamentos;
- RF2 - Adicionar Postos – Uma área que permita ao administrador, gerir os ecrãs/postos de informação, atribuindo o *IMEI* e número de série de cada terminal e informações importantes;
- RF3 - Adicionar e trocar *Playlist* – Cada posto deve possuir uma funcionalidade que permita adicionar a playlist respetiva quando a mesma é criada.

Os requisitos de prioridade média são:

- RF4 - *Helpdesk* – Área para reportar problemas técnicos.

Os requisitos de prioridade baixa são:

- RF5 - Gerir utilizadores – uma área de gestão dos utilizadores e privilégios.

### **4.2.3 Os requisitos não funcionais**

Para além dos requisitos funcionais existe um conjunto de requisitos não funcionais que declaram as características que o sistema deve possuir e que são transversais às funcionalidades anteriormente identificadas. De seguida, descreve-se sucintamente os principais requisitos não funcionais.

#### **4.2.3.1 O desempenho**

Qualquer operação efetuada na plataforma de gestão conteúdos *Corporate TV* deve ser processada com eficiência, pois o utilizador pretende uma aplicação que responda rapidamente às suas necessidades e que não seja demasiado morosa a executar tarefas.

#### **4.2.3.2 A segurança**

O acesso à plataforma de gestão conteúdos *Corporate TV* só será permitido após a introdução de um nome de utilizador e de uma palavra passe. Todas as palavras passe dos utilizadores do sistema estão encriptadas. Para além disto, como na plataforma de gestão conteúdos *Corporate TV* manipulam-se grandes quantidades de informação, o sistema deve garantir sempre a integridade e consistência de todos os dados, bem como a confidencialidade dos mesmos. Os acessos apenas são feitos mediante a introdução de um nome de utilizador e uma palavra-passe. Todas as palavras-passe encontram-se encriptadas na base de dados.

Integridade - garante que uma mensagem seja adulterada no caminho, usando um *hash* com chave para efetuar uma soma de verificação do conteúdo da mensagem.

### 4.2.3.3 A usabilidade

A plataforma de gestão conteúdos *Corporate TV* segue as regras de Usabilidade, possuindo por isso um interface agradável (*user friendly*), o que permitirá ao utilizador uma fácil localização e utilização das funcionalidades do sistema.

O *software* a ser desenvolvido deverá possuir uma interface intuitiva e agradável para o utilizador, de forma a garantir ao mesmo um fácil acesso e uso das funcionalidades desenvolvidas, bem como ser compatível com os principais *browsers* utilizados no mercado.

### 4.2.3.4 A fiabilidade

Tendo em conta que a plataforma de gestão conteúdos *Corporate TV* processa informação relativamente a projetos e outros dados de extrema importância, é essencial que o sistema tenha a capacidade de se manter operacional e ser tolerante a falhas.

- Performance: tempos de respostas adequados;
- Segurança: uso de senhas, criptografia;
- Usabilidade: identidade visual e interfaces amigáveis;
- Disponibilidade: o sistema deve estar sempre disponível e suportar tolerância a falhas;
- Flexibilidade: capacidade de adaptação quando um requisito muda;
- Escalabilidade: possuir capacidade de responder positivamente a um aumento de carga (novos utilizadores).

## 4.2.4 Login no sistema

Tal como evidenciado existem dois tipos de utilizadores distintos, o administrador (que gere todo o sistema *Corporate TV*) e o utilizador (que utiliza o sistema apenas para *helpdesk*, reportando problemas).

Para aceder à aplicação, é obrigatório Login, onde são evidenciados dois tipos de utilizadores:

- **Utilizador não autenticado:** Este não tem qualquer ação no sistema, nem de login. Apenas o administrador lhe poderá conceder o registo e criar permissões.
- **Utilizador autenticado:** Este tipo de utilizador tem acesso às funcionalidades presentes no *Front End* conforme as permissões que possua;

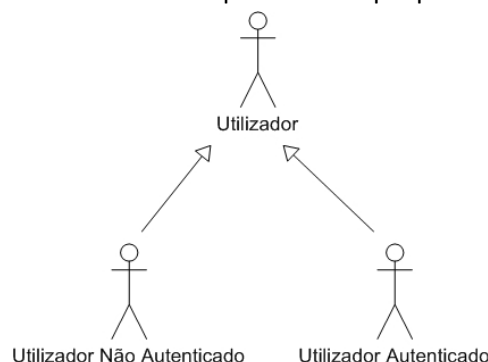


Figura 23 - Herança entre os vários tipos de utilizadores.

### 4.3 Diagrama de Casos de Uso

Anteriormente foi apresentado o Diagrama de Casos de Uso com as principais funções do “Administrador”, “Responsável da Organização” e “Público” desta solução.

Para melhor se entender o Diagrama de Casos de Uso do Utilizador, seguem-se as seguintes que contêm uma descrição mais pormenorizada de alguns casos de uso presentes no diagrama anterior.

**Nota:** Os fluxos básicos de eventos para “Submeter Conteúdo” e “Reportar Problemas” apresentados a seguir são os exemplos mais óbvios, mas poderiam ter sido mencionados outros exemplos ou caminhos alternativos.

<b>Caso de Uso 001 – Parametrizar dados da Plataforma</b>	
<b>Descrição:</b>	Este caso de uso permite ao Administrador do sistema parametrizar e definir dados essenciais ao correto e bom funcionamento de toda a aplicação.
<b>Atores:</b>	Administrador
<b>Pré-condições:</b>	1 – A plataforma deverá estar disponível <i>online</i> . 2 – Deverá estar selecionada a opção "Estrutura" no Menu Principal da Aplicação.
<b>Pós-condições:</b>	O sistema guarda as parametrizações efetuadas pelo Utilizador.

Tabela 9 – Especificação do Caso de Uso Parametrizar dados do Portal

<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
1 – Selecionar a opção mais adequada à parametrização que pretende fazer. 2 – Introduzir ou alterar os dados pretendidos. 3 – Guardar as alterações efetuadas.	1 – Validar os dados introduzidos pelo Utilizador. 2 – Guardar na base de dados os valores Introduzidos ou as alterações efetuadas.

Tabela 10 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Parametrizar dados do Portal

<b>Caso de Uso 002 – Gerir Registos</b>	
<b>Descrição:</b>	Este caso de uso permite ao Administrador do sistema inserir, alterar ou eliminar dados relacionados com o registo de utilizadores do sistema.
<b>Atores:</b>	Administrador

<b>Pré-condições:</b>	1 – A plataforma deverá estar disponível online. 2 – Deverá estar selecionada a opção "Utilizadores" no Menu Principal da Aplicação.
<b>Pós-condições:</b>	1 – O sistema guarda as alterações ao registo do utilizador efetuadas pelo Administrador.

Tabela 11 – Especificações do Caso de Uso Gerir Registos.

<b>Ações do Actor</b>	<b>Ações do Sistema</b>
1 – Aceder ao menu “Administração” no menu principal.	1 – Validar os dados introduzidos pelo Administrador.
2 – Selecionar a opção “Criar/Editar Utilizadores”.	2 – Guardar na base de dados os valores introduzidos ou as alterações efetuadas.
3 – Introduzir, alterar ou remover os dados pretendidos inclusive permissões.	
4 – Guardar as alterações efetuadas.	

Tabela 12 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Gerir Registos.

**Nota:** O processo para Postos, Escolas, Contratos e Contactos são iguais ou muito semelhantes ao Fluxo de Inserção e edição de utilizadores, pelo que não foram replicados de modo a não tornar extenso este documento.

<b>Caso de Uso 003 – Atribuir Playlist</b>	
<b>Descrição:</b>	Este caso de uso permite a um Administrador do sistema processar e atribuir a playlist a transmitir. Para tal, o utilizador poderá selecionar o conteúdo a transmitir e qual o posto ( <i>Raspberry Pi</i> ) que pretende transmitir essa playlist.
<b>Atores</b>	Administrador
<b>Pré-condições:</b>	1 – A plataforma deverá estar disponível <i>online</i> . 2 – Deverá estar selecionada a opção " <i>Playlist</i> " no Menu Principal do Portal. 3 – A plataforma deverá ter conteúdos, escolas, e postos disponíveis para o utilizador selecionar e atribuir na <i>playlist</i>
<b>Pós-condições:</b>	1 – O sistema guarda os processamentos de projetos efetuados pelo Utilizador Administrador.

Tabela 13 – Especificação do Caso de Uso Atribuir *Playlist* ao Posto.

Ações do Actor	Ações do Sistema
<p>1 – Aceder ao menu “<i>Playlist</i>” – “Nova <i>Playlist</i>” no menu principal.</p> <p>2 – Selecionar conteúdos e parametrizar consoante pretendido.</p> <p>3 – Selecionar a(s) Escola(s) e o(s) Posto(s) a transmitir esse conteúdo/<i>playlist</i></p> <p>4 – Selecionar a data de início e término da transmissão.</p>	<p>1 – Validar os dados introduzidos pelo Administrador.</p> <p>2 – Guardar na base de dados o conteúdo a transmitir e respetivo id do posto e escola, que deverá ficar atribuída a transmissão incluindo quaisquer alterações efetuadas.</p> <p>3 – Gera notificações para os utilizadores.</p>

Tabela 14 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Atribuir Playlist.

<b>Caso de Uso 005 – Reporte de Avarias</b>	
<b>Descrição:</b>	Este caso de uso permite ao Responsável da Organização reportar qualquer problema que veja na transmissão ou no Posto. Apesar do Administrador ter controlo total e saber o estado do Posto ( <i>On/Off</i> ), esta é uma forma alternativa de ter conhecimento de eventuais problemas.
<b>Atores</b>	Responsável da Organização
<b>Pré-condições:</b>	<p>1 – A plataforma deverá estar disponível <i>online</i>.</p> <p>2 – Deverá estar selecionada a opção “Avarias” – “Registar Nova Avaria” no Menu Principal da Aplicação.</p>
<b>Pós-condições:</b>	1 – O sistema guarda os processamentos de postos efetuados pelo Responsável.

Tabela 15 – Especificação do Caso de Uso Espaço de Reporte de Avarias.

Ações do Actor	Ações do Sistema
<p>1 – Aceder ao menu “Avarias” no menu principal.</p> <p>2 – Inserir o assunto, data, descrição, localização.</p>	<p>1 – Validar os dados introduzidos pelo Responsável da Organização.</p> <p>2 – Guardar na base de dados os dados introduzidos ou as alterações efetuadas.</p> <p>3 – Sistema regista autor/responsável que registou a avaria e envia notificação ao Administrador</p>

Tabela 16 – Fluxo básico de eventos do Caso de Uso Registo de Avarias.

## 4.4 Diagrama de Atividades

Uma vez especificado o Diagrama de Casos de Uso do Utilizador do Sistema, onde são representadas as funcionalidades do sistema, será agora descrita a forma como se irá processar a informação existente na aplicação.

Os diagramas de sequência apresentados nas secções seguintes representam o *workflow* da informação aquando da interação do utilizador com o sistema.

Estes diagramas encontram-se disponíveis no Anexo III.

## 4.5 Regras Gerais de Negócio

As regras de negócio determinam o comportamento do sistema podendo ser operações, definições, validações, restrições ou condições, podem abranger diversos assuntos seguindo a definição do negócio.

Para especificar as particularidades do sistema a ser desenvolvido, foram identificadas as seguintes regras:

Para o “Administrador da R.CTV”:

- Para se autenticar terá de introduzir um nome de utilizador e uma senha válidos;
- Os utilizadores adicionados, são compostos obrigatoriamente por um nome, email, e permissões. Os restantes campos são facultativos;
- Visualização de erros ocorridos na aplicação com informação associada a cada erro como a data e hora de ocorrência, o tipo de erro, o ficheiro e a linha onde ocorreu o erro e informação detetável (envolvimento de outros ficheiros) se existir.

Para o “Responsável da Organização”:

- Para se autenticar terá de introduzir um nome de utilizador e uma senha válidos;
- Possibilidade de alterar os seus dados gerais como a morada, o telefone, o código postal, dados estes obrigatórios. Os campos email, telefone e código postal seguem validações próprias (ex: o campo telefone apenas aceita números);
- O colaborador poderá reportar na área própria caso haja anomalias com sistema, erros, falhas para que o administrador tenha acesso e registo das mesmas.

# Capítulo 5 - Descrição do protótipo R.CTV

*“A força motriz para o desenvolvimento de novos produtos não é tecnologia, nem dinheiro, mas a imaginação das pessoas.”*

*Packard , David*

O presente capítulo é exibido uma proposta de um protótipo, neste caso concreto, de uma solução *Corporate TV* Parametrizável.

Inicia-se o capítulo com a definição da Arquitetura Lógica. Em seguida, são abordadas e descritas sucintamente as características da solução.

O capítulo prossegue com a descrição de uma proposta de protótipo denominado de “*Corporate TV*” e continua com a apresentação da Base Dados. Ainda no presente capítulo, são abordadas as tecnologias utilizadas para a criação do protótipo, e detalhadamente explícito o seu funcionamento, interface e funcionalidades que compõem o protótipo.

A seguir é representada a descrição das cores e estilos que foram escolhidas para dar forma ao *layout* do protótipo. Para finalizar é efetuada uma avaliação e testes ao *Corporate TV*.

## 5.1 Arquitetura Lógica

Antes de se iniciar o desenvolvimento de um sistema, é sempre muito importante pensar qual a estrutura lógica que iremos utilizar na sua implementação. Assim, e no sentido de construir da melhor forma possível a aplicação, optei por desenvolver um sistema utilizando uma arquitetura por camadas. A utilização de camadas oferece várias vantagens a nível de programação, podendo-se destacar o encapsulamento da informação, a reutilização de *Software* e minimização de dependência entre as várias camadas.

A plataforma desenvolvida no âmbito deste trabalho encontra-se dividida em 2 camadas:

- Camada de apresentação – é a camada responsável pela interface com o utilizador. É através desta camada que os utilizadores interagem com a aplicação;
- Camada de acesso a dados – é a camada responsável pela ligação à base de dados. Neste caso, sendo a aplicação desenvolvida em *PHP*, esta ligação poderá ser visualizada no decorrer dos capítulos, recorrendo ao ficheiro *config.php* e *acessos.php*. Esses ficheiros representam a camada onde se implementam os métodos necessários para aceder à informação inserida na base de dados externa.

Para além das 2 camadas descritas anteriormente, é também importante mencionar na descrição da estrutura lógica a própria base de dados. Esta, é responsável pelo armazenamento de toda a informação que é necessária ao funcionamento da aplicação.

## 5.2 Base de Dados

Tal como qualquer outro sistema informático, também a plataforma de gestão aqui apresentada, no âmbito deste trabalho, necessita de informação para que possa servir os seus objetivos. Assim, e para que seja possível ter um sistema funcional, tornou-se necessário criar uma base de dados que sirva de suporte ao armazenamento de toda a informação.

Para dar suporte a todas às funcionalidades descritas anteriormente, foram especificadas as estruturas de dados consideradas necessárias. De seguida apresenta-se e descreve-se a funcionalidade de cada tabela mediante o seu uso nesta solução.

**Nota:** Para melhor compreensão do texto nesta secção é utilizada a seguinte notação:

- **Negrito:** tabelas;
- Sublinhado: campos de tabelas.

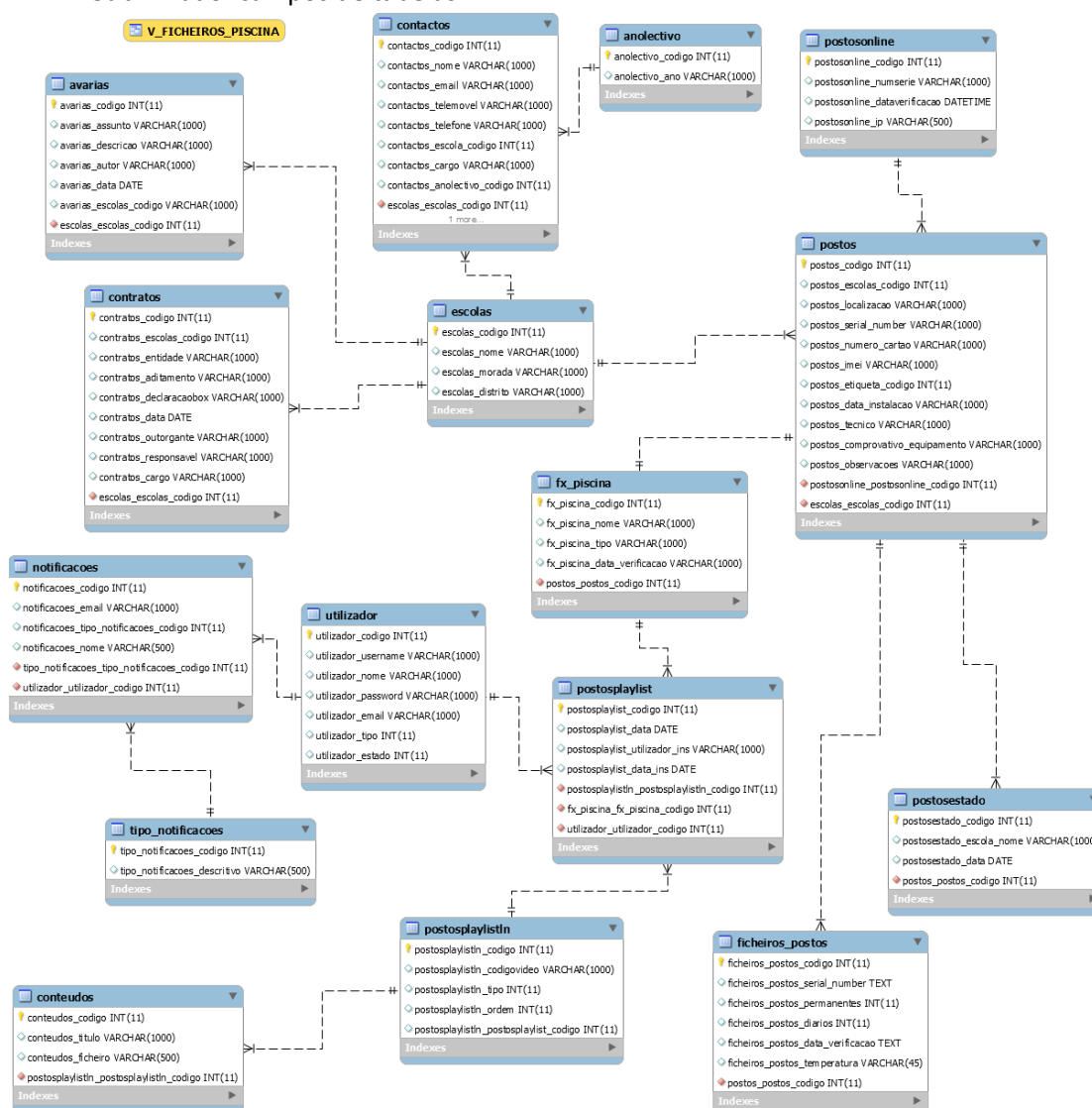


Figura 24 – Base Dados.

As tabelas que compõe a fig. 24 são as seguintes:

- *avarias*: toda a informação da área *helpdesk*;
- *postos*: postos de informação, nomeadamente microcomputadores *Raspberry Pi*;
- *postos\_online*: Existe um *cron* no servidor que comunica com os postos e caso seja bem sucedido é registado na base dados todos os postos que deram “resposta”;
- *postos\_estado*: Regista os postos que se encontram *online* e data que foi verificado;
- *conteudos*: Um utilizador pode fazer *upload* de ficheiros (vídeo, áudio, imagem) e registar na plataforma para posteriormente parametrizar;
- *playlist*: Informações do detalhe da mesma, desde utilizador que criou, data a reproduzir, horário);
- *playlistn*: Conjunto de ficheiros que o utilizador associou, para formar uma *playlist*;
- *utilizador*: utilizadores do sistema;
- *fx\_piscina*: todos ficheiros no *FTP* disponíveis para criação *playlist*;
- *escolas*: exemplo da organização escolhida;
- *contactos*: Cada posto é instalação numa organização, logo existe um contacto responsável nessa organização;
- *contratos*: Para existir a implementação desta solução, existem contratos associados com termos e clausulas que ficam registado e ligados a cada organização;
- *Ano lectivo*: Regista os anos letivos para posterior ligação aos contactos;
- *Ficheiros\_postos*: Permite controlar os postos que estão a transmitir. Encontra-se configurado no servidor um *cron* que comunica com o posto e a resposta é registada nesta tabela, informando;
- *Notificacoes*: Tabela com contactos dos utilizadores que pretendem ser notificados;
- *Tipo\_notificacoes*: Diferencia as notificações, exemplo: informar via email postos *ON*.

### 5.3 O dicionário de dados

O dicionário de dados consiste numa lista organizada de todos os elementos de dados que são pertinentes para o sistema. Sem o dicionário de dados o modelo não pode ser considerado completo, pois este descreve entradas, saídas, composição das tabelas, respetivos campos e toda a descrição complementar como as chaves primárias (*primary key*) e estrangeiras (*foreign key*). Permite associar o significado de cada termo utilizado.

Devido à sua extensão optamos por passar o dicionário para a seção de anexos (Anexo II).

### 5.4 Arquitetura do sistema

Foram identificados dois atores, nomeadamente o *User* comum e o *Administrador*. Ambos acedem ao sistema através de um *Web browser* como o *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, entre outros (ver fig. 25). O *browser* comunica com o servidor *Web* e este com o servidor de base de dados para inserir todas as informações necessárias à calendarização de cada posto de informação.

Do ponto de vista do utilizador a *Web* funciona como um grande repositório de informações relacionadas entre si através de *hiperlinks* existentes em cada página. Para disponibilizar essas informações a *Web* utiliza intensamente a arquitetura cliente/servidor.

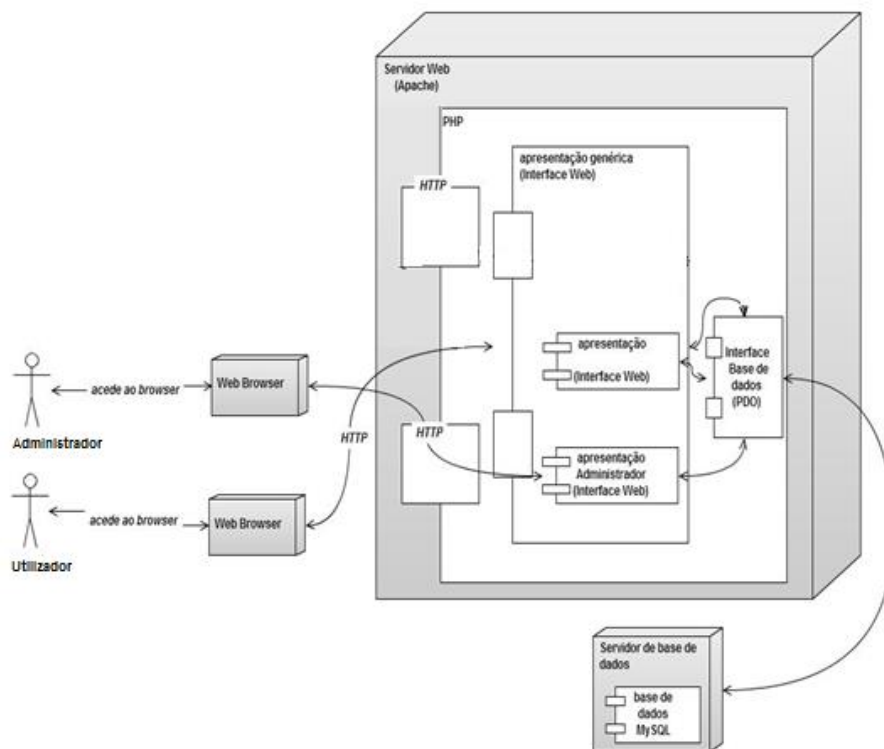


Figura 25 – Diagrama da arquitetura lógica do sistema desenvolvido.

Cada computador pode ser conectado a um ou mais ecrãs de *LCD* em locais diferentes, isso implica que um desses ecrãs exibam a mesma informação. Todavia, no sistema aqui idealizado o computador é substituído por um microcomputador *Raspberry Pi* diminuindo notavelmente os custos, permitindo que cada um controle o seu posto de informação (ecrã) associado.

O sistema de gestão centralizada é implementado como um serviço *Web*; Por isso, pode ser acessado através de um *browser*. Com base no acesso autenticado, a plataforma permitirá que o conteúdo possa ser enviado para diferentes postos, com base na lista de páginas atribuídas a cada um desses clientes. Um administrador ou outro funcionário autorizado poderá agendar (uma lista de reprodução), texto, vídeo, informação dinâmica a ser exibida num determinado horário, hora e duração correspondente a cada monitor/posto. Isso será possível através do protótipo desenvolvido, nomeadamente o *software* de gestão parametrizável que proporcionará orientar as diferentes programações para cada posto em exibição.

Na imagem a seguir representada, permite-nos comparar o sistema convencional e o proposto nesta solução. O sistema convencional transmite a mesma informação em todos os ecrãs. O sistema proposto, permite-nos parametrizar o conteúdo de cada posto, exibindo informação consoante o público-alvo.

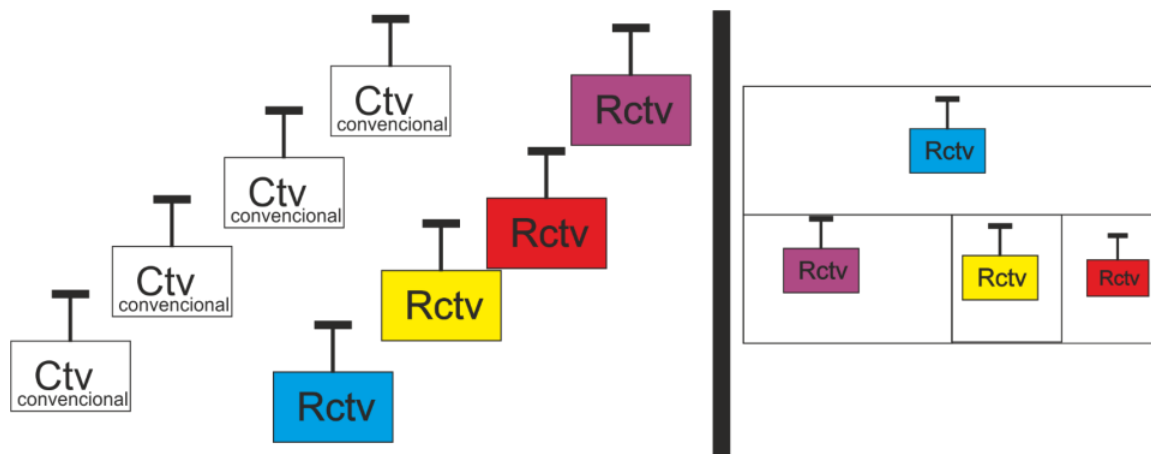


Figura 26 – Comparação entre o sistema convencional e o proposto.

Para as organizações estes sistemas podem tornar-se rentáveis proporcionando uma maior satisfação dos clientes (mais informação). O modelo proposto pretende contribuir para uma solução mais eficaz em caso de falha de rede e mais autónoma focalizando a personalização dos postos, conforme representado na imagem seguinte.

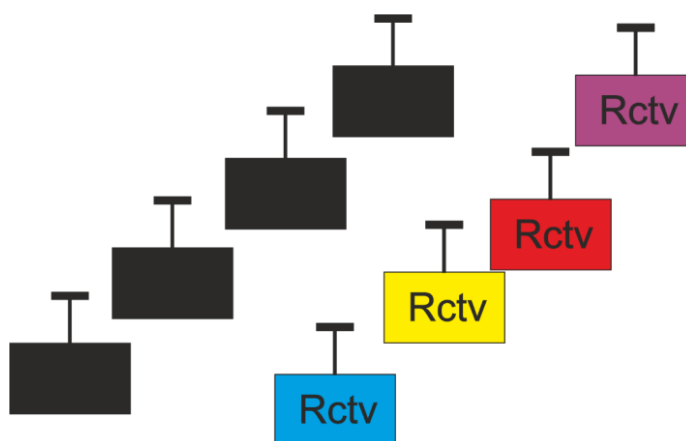


Figura 27 – Sistema convencional vs proposto em caso de falha de rede.

Na solução proposta considerados as seguintes vantagens:

- Investimento inferior. Custo de *hardware* muito inferior, preposicionado menor consumo energético e compensação imediata perante as soluções atuais;
- Parametrização de conteúdos por setor. Poder-se-á parametrizar consoante o público-alvo. Ou seja, o exemplo do campus universitário ao programar conteúdos para público com cursos diurnos e distinguir o mesmo à noite para ensino noturno;
- Auto arranque. Em caso de falha o sistema poderá continuar a transmitir;
- Maior independência do serviço;
- Fácil acesso remoto para reconfiguração.

Como indicado anteriormente, o principal foco e objetivo desta tese é projetar, desenvolver e avaliar uma solução de *hardware* e *software* baseada em um microcomputador, para controlar e exibir diferentes conteúdos de uma rede de ecrãs, que pudesse ser implementado em diferentes locais. Um utilizador ou administrador gere e envia o conteúdo ou informação dinâmica a ser exibida em um determinado ecrã por tempo determinado e específico.

A abordagem selecionada é seguir descrita, cumprindo a nossa meta secundária de remover o ponto único de falha de uma televisão (seja ele analógico ou *IPTV*) sistema baseado. Isto exige que cada ecrã tenha um processador ligado e armazenamento local contendo tanto a informação a ser apresentada e a lista local do que está a ser exibido. O conteúdo do ecrã pode ser controlado diretamente por um portal *Web*, que permite gerir a informação de forma remota. A fig. 28 mostra os principais elementos da solução.

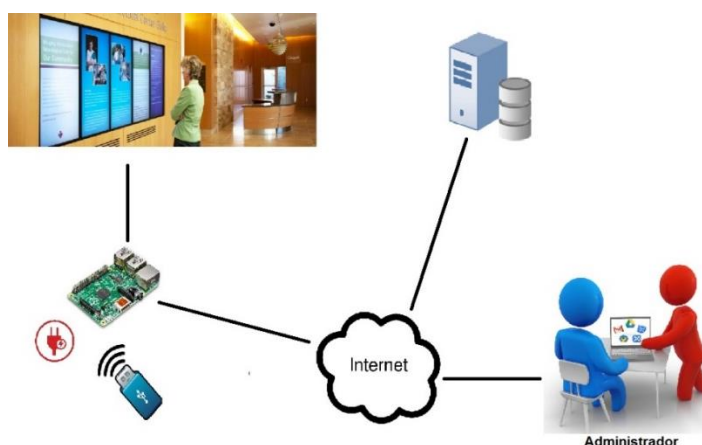


Figura 28 – Solução proposta.

Enquanto o microcomputador pode ser ligado a um ou mais ecrãs de *LCD* em locais diferentes, por simplicidade parte-se do pressuposto que cada um desses microcomputadores (*Raspberry Pi*) controla um único ecrã publicitário, como mostrado na fig. 28.

Optou-se por utilizar uma abordagem baseada em microcomputadores, pois há uma gama muito ampla disponível para uso desta solução, permitindo que uma organização faça escolhas de acordo com suas próprias necessidades conforme anteriormente descrito (em termos de custo, disponibilidade, desempenho, energia, refrigeração, etc.).

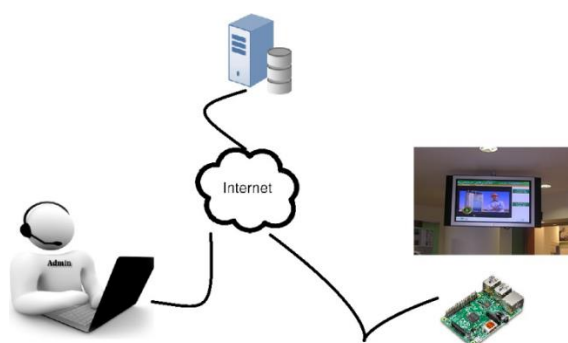


Figura 29 – O sistema de gestão centralizado.

O sistema de gestão centralizada é implementado como um serviço *Web*, portanto, pode ser acessado através de um navegador *Web*. O sistema é controlado, sendo necessário as credências de acesso, posteriormente poderão ser geridas todas as redes *Corporate TV*, inclusive conteúdo a ser enviado para diferentes ecrãs, com base na lista de microcomputadores atribuídos a cada um desses postos de informação (isto é, os *Raspberry Pi* conectados aos monitores). Um administrador ou outro funcionário autorizado pode especificar e agendar (uma lista de reprodução). Por exemplo, poderá definir um conteúdo, data, hora e duração das informações do mesmo e a instituição e posto destino a que pretende exibir essa informação. Na implementação desta solução, optou-se por desenvolver uma interface amigável com recurso ao *bootstrap*<sup>68</sup>.

## 5.5 Preparação do *hardware*

De acordo com o referido, a solução aqui exposta requer um *Raspberry Pi* como *player* reproduzidor das emissões. Ao adquirir este equipamento é necessário fazer algumas alterações de melhoria, para que o mesmo fique configurado e preparado a ser operado como reproduzidor *Corporate TV*. Como tal, o sistema base apenas é composto por uma placa simples com entrada *USB*, *SD*, e *Micro USB*, podendo ser utilizado apenas usufruindo dessas portas de comunicação. Todavia, para desenvolver uma solução pronta a ser empregada numa rede de comunicação digital e que esteja apta para as mais diversas circunstâncias foram adquiridos alguns extras e adicionados a este *hardware*. Para testarmos este equipamento numa rede real, foram incumbidos de ser soldados os seguintes componentes ao sistema *GPIO*<sup>69</sup>:

- *Power Input*: Permite utilizar um carregador substituindo o carregamento *USB*;
- *Leds* informativos: Ajudam a observar o estado de ligações do sistema;
- Caixa rígida lacada à medida: Importante para fechar e proteger o equipamento aparafusando às traseiras do *display*;
- Botão *ON/OFF* para corte rápido de corrente;
- *Pen Wifi 3G*: Para substituir qualquer ligação via cabo de rede.



Figura 30 – O posto final, microcomputador *Raspberry Pi*.

<sup>68</sup> Disponível em: <http://getbootstrap.com/> acessado em jul. 2016

<sup>69</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio/> acessado em jul. 2016

## 5.6 O Desenvolvimento da solução

O *backoffice* da solução foi desenvolvido recorrendo à *framework* Bootstrap<sup>70</sup> utilizando as linguagens anteriormente abordadas. Este *backoffice* permitirá controlar em tempo real toda rede *Corporate TV*, programar conteúdos, verificar estado dos postos e efetuar todo o seu controlo remotamente.

### 5.6.1 O Posto (Microcomputador)

Esta solução apesar de executar a transmissão localmente, necessita de acesso à *internet* para poder controlar o dispositivo remotamente. Por conseguinte o *Raspberry Pi* deve estar equipado com as seguintes particularidades:

- Conexão à *Internet* através de uma rede 3G (conectado na porta *USB*);
- *Open VPN* configurada;
- Ligação *SSH* para posterior acesso remoto ao *Raspberry Pi*.

Além disso, para um desempenho ideal da solução terá de existir um servidor *Linux* com protocolo *SCP*<sup>71</sup> configurado.

A solução a ser testada deverá cumprir:

- Baixo consumo energético e funcionar continuamente por mais de um dia sem necessidade de qualquer interferência humana;
- Executar programas escritos na linguagem de programação *Bash*<sup>72</sup>, ou seja que irá estabelecer comunicação entre o próprio e o servidor, e programação *python*<sup>73</sup> da parte do servidor.

As informações e conteúdos enviados pelo administrador são exibidos utilizando o *omxplayer*<sup>74</sup> nativo do *Raspberry Pi* em modo *full screen*. Para ter acesso remoto através *Raspberry Pi*, utiliza-se alguns serviços do *Raspbian* com recurso a scripts. Posteriormente, do lado do servidor *Linux*, a linguagem de programação *Python* é utilizada para desenvolver a comunicação com o *Raspberry Pi*. Os serviços do sistema são os principais responsáveis para a comunicação bidirecional com o servidor *Apache*, receber e executar comandos enviados pelo utilizador e enviar informações sobre o *status* do *Raspberry Pi*.

### 5.6.2 SSH

O ficheiro *SSH* é um repositório onde se encontra a classe responsável pelo tratamento de comandos de conexão *SSH*, onde inclui métodos para fechar e iniciar o acesso *SSH*. A classe é

---

<sup>70</sup> Disponível em: <http://getbootstrap.com/> acedido em jul. 2016

<sup>71</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ssh/scp.md> acedido em jul. 2016

<sup>72</sup> Disponível em: <http://tldp.org/HOWTO/Bash-Prog-Intro-HOWTO.html> acedido em jul. 2016

<sup>73</sup> Disponível em: <https://www.python.org/> acedido em jun. 2016

<sup>74</sup> Disponível em: <http://elinux.org/Omxplayer> acedido em out. 2016

iniciada através de *crons* (tarefas agendadas no servidor). Por exemplo, para obter informação de quais os postos que se encontram *online* é necessário que o servidor comunique com eles. Por conseguinte, é configurado um *cron* que executa a uma determinada hora a comunicação com o equipamento, verificando e registando a sua resposta.

### 5.6.3 O *Omxplayer* e as configuração de *Start-up*

O *omxplayer*, já mencionado na secção anterior, é um reproduzidor de vídeo do microcomputador desta solução. Este reproduzidor está programado para iniciar automaticamente na aplicação e reproduzir todos os vídeos presentes na diretoria de emissão. Vídeos que são controlados remotamente pelo portal de gestão conteúdos na área da *playlist*. Caso não tenha sido programada uma nova emissão (*playlist*) o *omxplayer* carrega a *playlist standard* existente. Ou seja, caso não haja nenhuma nova *playlist* associada ao ecrã, este irá transmitir uma *playlist standard* presente na diretoria alternativa, permitindo que o sistema nunca fique sem transmissão.

Os ecrãs serão exibidos em locais remotos, não havendo nenhuma necessidade do microcomputador *Raspberry Pi* ter um utilizador local para o iniciar manualmente. Assim, este está configurado para iniciar todos os serviços necessários automaticamente, inclusive com a tarefa de iniciar esse reproduzidor de vídeo. Do lado do servidor *Web* está programado diariamente um *reboot* ao posto por volta das 7h da manhã, tratando-se apenas uma medida de precaução.

### 5.6.4 O Protocolo SCP

O *SCP* é um protocolo que permite comunicar o entre o servidor *Web* e o microcomputador *Raspberry Pi*, sendo um protocolo alternativo ao *rsync*. Este protocolo permite a cópia de ficheiros remotamente entre o *Raspberry Pi* e o servidor Linux. *SCP (Secure Copy)* <sup>75</sup>. O *SCP* também pode ser considerado como um comando para o envio de arquivos sobre *SSH*. Isto significa que é possível copiar arquivos entre computadores.

Este protocolo é utilizado para se conectar o microcomputador utilizando *SSH* e lá é executado um servidor *SCP (scp)*. O programa do servidor *SCP* geralmente é exatamente o mesmo programa que o cliente *SCP*. Permite executar *upload* de ficheiros, ou seja, o utilizador ao criar uma *playlist* e adicionar os conteúdos que pretende transmitir, estes ficam alojados no servidor *Web*. Mais tarde e de acordo com o sincronizado este protocolo é executado para copiar os conteúdos desde o servidor até ao armazenamento do microcomputador.

---

<sup>75</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ssh/scp.md> acedido em out. 2016

### 5.6.5 O *shell script* – servidor Linux

O arquivo *rc.local* é comum nas principais distribuições *Linux*. Encontra-se localizado no diretório *"/etc"*. Contém os comandos *shell* que devem ser executados depois de todos os serviços normais do sistema serem iniciados. *Shell Scripts* serão adicionados a este ficheiro para garantir que os mesmos sejam executados durante o processo de inicialização.

### 5.6.6 Comunicação do servidor com os microcomputadores (*postos*)

Nos servidores Linux é possível configurar no *crontab* (agendar tarefas do servidor) alojado no servidor *Web* e ligados à plataforma de gestão *Corporate TV*. Estes *crontab* são executados periodicamente para busca de informações. Quando se refere a informações, evidencia-se comandos que podem-se parametrizar, tais como retornar o estado do equipamento, *On/Off*, erros, temperatura (importante para examinar o bom funcionamento do *hardware*), entre outras comunicações que podem ser verificadas na plataforma, por exemplo de 5 em 5 minutos.

#### 5.6.6.1 Verificação dos postos online

O servidor possui um *cron*, ou seja, encontra-se cronometrado a certos períodos de tempo, para executar o *script* representado na fig. 31.

Inicialmente ele liga-se à base dados, e limpa a tabela onde se encontra a informação de todos os postos online, para posteriormente atualizar. De seguida corre o *script* "*viewTelnetIps.sh*" que permite retornar todos os *IP's* internos para posteriormente ligar aos microcomputadores. Este *script* retorna diversos *IP's* de todos os equipamentos que "responderam" ao pedido. Por conseguinte é necessário fazer um "*split*" da informação pesquisando apenas por *IP's* iniciados em 172.16.0. De seguida liga-se ao microcomputador e faz um pedido para obter o número de série do mesmo. Ao obter resposta, tal como o anterior, é efetuado um tratamento para isolar apenas p número de série. Por consequência é realizado um último pedido para conseguir obter os endereços de *IP*. No final é registado na base dados toda a informação, de todos os equipamentos que responderam aos pedidos com sucesso, permitindo assim obter informação dos postos que se encontram *online*.

```

1 #Luis Morin
2
3 REMOTE_USERREMOTE_USER=root
4 mysql -D plataforma_escolas -u admin2 -pPassword -e
5 "delete from portosonline" //// Limpa a tabela
6
7 for OUTPUT in $(/root/scripts_escolas/viewTelnetIps.sh |
8 /bin/grep 172.16.0 | /bin/awk '{split($0,a,"\\,"); print a[1]}')
9 do
10
11 SERIALNUMBER=$(/usr/bin/sshpas -p 'Password' ssh -l ${REMOTE_USER}
12 ${OUTPUT} 'grep -i serial /proc/cpuinfo | cut -d : -f2 ;')
13
14 IP=$(/usr/bin/sshpas -p 'xptoac26' ssh -l ${REMOTE_USER} ${OUTPUT}
15 ' ifconfig | grep -Eo "inet (addr:)?([0-9]*\\.){3}[0-9]*" |
16 grep -Eo "([0-9]*\\.){3}[0-9]*" | grep -v "127.0.0.1" ')
17
18
19 mysql -D plataforma_escolas -u admin2 -pproperPass -e
20 "INSERT INTO portosonline VALUES('','${SERIALNUMBER}',now(), '${IP}')"
21 done

```

Figura 31 – Script de informação dos postos *online*.

### 5.6.6.2 Análise dos Postos

Na *interface* que apresenta-se na fig. 32, observa-se o exemplo de uma janela que faculta a informação da Análise e Historial dos postos. Este *script* Faculta-nos informação dos ficheiros que este contém e regista na base de dados.

```

1 #Luis Morin
2 REMOTE_USERREMOTE_USER=root
3
4 for OUTPUT in $(/root/scripts_escolas/viewTelnetIps.sh | /bin/grep 172.16.0 |
5 /bin/awk '{split($0,a,"\\,"); print a[1]}')
6
7 do
8
9 SERIALNUMBER=$(/usr/bin/sshpas -p 'xptoac26' ssh -l ${REMOTE_USER}
10 ${OUTPUT} 'grep -i serial /proc/cpuinfo | cut -d : -f2 ;')
11
12 FICHEIROS_DIARIOS=$(sshpas -p 'xptoac26' ssh -l ${REMOTE_USER}
13 ${OUTPUT} 'cd media/NOVOS; ls -lR | grep '^-' | wc -l')
14
15 FICHEIROS_PERMANENTES=$(sshpas -p 'xptoac26' ssh -l ${REMOTE_USER}
16 ${OUTPUT} 'cd media/PERMANENTES; ls -lR | grep '^-' | wc -l')
17
18 mysql -D plataforma_escolas -u admin2 -pproperPass -e
19 "INSERT INTO ficheiros_postos
20 VALUES('','${SERIALNUMBER}', trim('${FICHEIROS_PERMANENTES}'), '${FICHEIROS_DIARIOS}',now(), '')"
21 done

```

Figura 32 – Script de informação do histórico dos postos.

Este *script* permite ligar remotamente aos postos e verificar todos os ficheiros que este contém permanentes, que são utilizados diariamente e os ficheiros diário, sendo os ficheiros que são carregados diariamente consoante a *playlist* criada no portal.

Por sua vez, é feito um *insert* na base dados, possibilitando a futura consulta e análise no portal desta solução. Assim, há um registo de todos os ficheiros que os postos possuem, permitindo controlar, prevenindo eventuais problemas como o exemplo de alguma falha de envio por falta de tráfego 3G.

### 5.6.6.3 O Ficheiro *ViewTelnetIPS* (Ligação VPN aos postos)

No *script* anterior é abordado este ficheiro, onde a sua função permite executar a comunicação VPN com os microcomputadores, abrindo uma interface *openvpn*.

Ao enviar o comando “*status*” este retorna todos os *IP*'s internos da rede. Podemos ainda observar a utilização do *expect* “\END\” que permite simular um “*enter*” ou seja a introdução de um carácter. Apresenta-se na fig. 33 o *script*:

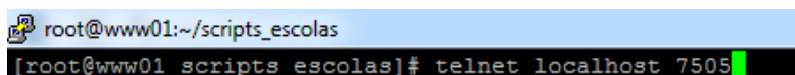
```
#Luis Morin
#!/bin/bash
# Declare host variable as the input variable
host=localhost
# Start the expect script
(expect -c "
  set timeout 20
  # Start the session with the input variable and the rest of the hostname
  spawn telnet $host 7505
  expect \">>INFO:OpenVPN Management Interface Version 1 -- type 'help' for more info\"
  send \"status\r\"
  expect \"END\"
  send \"exit\r\"

  # Allow us to interact with the switch ourselves
  interact
  # stop the expect script once the telnet session is closed
  exit
")
```

Figura 33 – Script *ViewTelnetIPS*.

### 5.6.6.4 Comunicação ao Posto

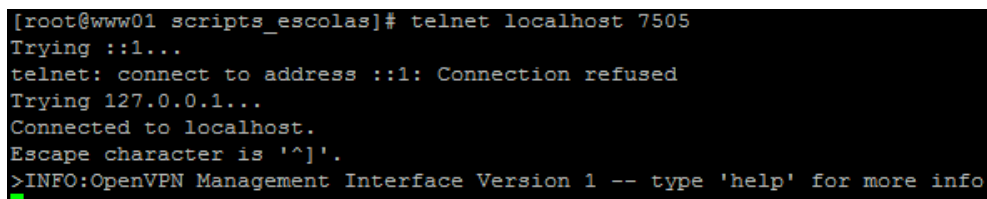
Tal como explicado no script anterior, segue a seguir a representação do *script* passo-a-passo e as respostas obtidas no sistema.



```
root@www01:~/scripts_escolas
[root@www01 scripts_escolas]# telnet localhost 7505
```

Figura 34 – Ligação Telnet.

De seguida o sistema retorna a informação da conexão, conforme visível na fig. 35.



```
[root@www01 scripts_escolas]# telnet localhost 7505
Trying ::1...
telnet: connect to address ::1: Connection refused
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
>INFO:OpenVPN Management Interface Version 1 -- type 'help' for more info
```

Figura 35 – Resposta da ligação.

Perante a resposta do servidor, temos acesso à lista de todos os *IP*'s dos postos de informação, representados por microcomputadores *Raspberry Pi*. Observa-se na fig. 36 a lista correspondente à resposta do servidor.

```

Escape character is '^'.
>INFO:OpenVPN Management Interface Version 1 -- type 'help' for more info
status
OpenVPN CLIENT LIST
Updated,Sun Oct 16 01:13:47 2016
Common Name,Real Address,Bytes Received,Bytes Sent,Connected Since
client-nxy,188.140.111.34:50329,33038117,673248683,Sat Oct 15 07:16:00 2016
client-nxy,89.214.247.132:37410,35793714,680619196,Sat Oct 15 07:15:58 2016
client-nxy,188.140.43.145:49288,86985,93988,Sun Oct 16 00:01:35 2016
client-nxy,31.22.135.144:40463,45245620,673283158,Sat Oct 15 07:16:01 2016
client-nxy,89.214.52.166:39814,43049257,673221535,Sat Oct 15 07:16:00 2016
client-nxy,95.69.37.117:40280,64649,71949,Sun Oct 16 00:25:54 2016
client-nxy,89.214.214.42:56816,36401294,681588193,Sat Oct 15 07:16:01 2016
client-nxy,95.69.45.167:57610,12656,13807,Sun Oct 16 01:01:11 2016
client-nxy,92.250.78.254:57996,38895015,686431343,Sat Oct 15 07:16:00 2016
client-nxy,82.155.205.93:55682,28885142,673034349,Sat Oct 15 07:15:55 2016
client-nxy,89.214.243.33:36305,33380899,673191291,Sat Oct 15 07:16:00 2016
client-nxy,31.22.242.54:48881,38243663,686575553,Sat Oct 15 07:16:02 2016
client-nxy,89.214.213.8:43705,41681555,693394554,Sat Oct 15 07:15:59 2016
client-nxy,89.214.138.114:43861,71301,79670,Sun Oct 16 00:17:15 2016
client-nxy,188.140.34.204:41623,1658569,1824414,Sat Oct 15 07:15:57 2016
client-nxy,92.250.42.5:32860,39340646,689845046,Sat Oct 15 07:16:01 2016
ROUTING TABLE
Virtual Address,Common Name,Real Address,Last Ref
172.16.0.14,client-nxy,188.140.34.204:41623,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.18,client-nxy,89.214.247.132:37410,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.38,client-nxy,92.250.42.5:32860,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.6,client-nxy,82.155.205.93:55682,Sun Oct 16 01:10:03 2016
172.16.0.62,client-nxy,95.69.45.167:57610,Sun Oct 16 01:10:10 2016
172.16.0.26,client-nxy,188.140.111.34:50329,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.66,client-nxy,95.69.37.117:40280,Sun Oct 16 01:10:07 2016
172.16.0.10,client-nxy,188.140.43.145:49288,Sun Oct 16 01:10:08 2016
172.16.0.46,client-nxy,89.214.138.114:43861,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.22,client-nxy,89.214.213.8:43705,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.30,client-nxy,89.214.243.33:36305,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.50,client-nxy,89.214.214.42:56816,Sun Oct 16 01:10:08 2016
172.16.0.42,client-nxy,89.214.52.166:39814,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.58,client-nxy,31.22.135.144:40463,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.54,client-nxy,31.22.242.54:48881,Sun Oct 16 01:10:06 2016
172.16.0.34,client-nxy,92.250.78.254:57996,Sun Oct 16 01:10:06 2016
GLOBAL STATS

```

Figura 36 – Lista de Vpns retornada à esquerda e à direita a ligação a um dos postos.

Na fig. 37 apresenta-se uma nova resposta após a inserção do comando *ipconfig*.

```

- # ifconfig
br0    Link encap:Ethernet HWaddr B8:27:EB:D4:74:A0
       UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
       RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
       TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
       collisions:0 txqueuelen:0
       RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

eth0   Link encap:Ethernet HWaddr B8:27:EB:D4:74:A0
       UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
       RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
       TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
       collisions:0 txqueuelen:1000
       RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo     Link encap:Local Loopback
       inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
       inet6 addr: ::1:128  Scope:Host
       UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
       RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
       TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
       collisions:0 txqueuelen:0
       RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

ppp0   Link encap:Point-to-Point Protocol
       inet addr:89.214.247.132  P-t-P:10.64.64.64  Mask:255.255.255.255
       UP POINTOPOINT RUNNING NOARP MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
       RX packets:348580 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
       TX packets:37384 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
       collisions:0 txqueuelen:3
       RX bytes:688894550 (656.9 MiB)  TX bytes:48601258 (46.3 MiB)

tun0   Link encap:UNSPEC HWaddr 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00
       inet addr:172.16.0.18  P-t-P:172.16.0.17  Mask:255.255.255.255
       UP POINTOPOINT RUNNING NOARP MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
       RX packets:330488 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
       TX packets:333060 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
       collisions:0 txqueuelen:100

```

Figura 37 – Resposta ao comando *ipConfig*.

### 5.6.7 O espaço no servidor

Para evitar desperdício de espaço quer no servidor, quer nos *Raspberry*, será controlado consoante o *upload* que fizermos na plataforma. Será exposta a possibilidade de cronometrar se pretendemos que determinada playlist fique alojada alguns dias, apenas algumas horas, ou se fica permanente (Por exemplo, num período de tempo que o administrador não tenha informação nova a publicitar e ao mesmo tempo não pretende que a última volte a ser

publicitada, existirá sempre a *playlist* permanente para evitar que os monitores não fiquem sem qualquer emissão).

### 5.6.8 Como é enviada a *playlist* para o armazenamento local (posto)?

De acordo com o mencionado neste estudo, optou-se por utilizar *Raspberry Pi* com cartões de memória 16gb. São equipamentos económicos com memória *SD* (cujos valores são dos mais baixos no mercado) com *class3* (*class* aconselhada pelo fabricante<sup>76</sup>). Cada equipamento irá importar os vídeos para esse alojamento local. A vantagem já foi verificada, nomeadamente menos gasto de tráfego *internet*, as taxas de transmissão são muito superiores e a falha é quase nula. Para que cada equipamento saiba qual o vídeo a importar, existe um *script shell* que faz *search* ao servidor *FTP* da diretoria “vídeos” (exemplo) de 5 em 5 minutos e que posteriormente gerará um log (ficheiro texto) com todos os vídeos disponíveis. Posteriormente num período de tempo que podemos definir, haverá um *cron/script* que vai ler o *log* anterior, posteriormente fará a conexão *mysql* e faz um *search* linha a linha. Através da tabela que foi alimentada desses ficheiros, ele cruzará os campos com o nome do vídeo sem extensão e faz cruzamento com a tabela que está guardada a *playlist* e a que cada equipamento corresponde essa *playlist*. Assim facilmente o posto saberá qual a emissão a importar, através da ligação remota via *Open VPN*. Através da ligação *SSH* cada posto é remotamente ligado, permitindo que sejam copiados os ficheiros para a sua memória local, recorrendo ao protocolo *SCP*. O uso do *open vpn*, permite saber o *IP* interno da rede, para poder aceder ao posto remotamente. Ou seja, esse *IP* é imprescindível sendo a única forma de comunicar com o posto.

O servidor centralizado permite controlar vários sistemas de visualização remotamente a partir da rede 3G presente no posto de transmissão. A respetiva informação a transmitir nominada por *playlist* é configurada pelo administrador. Este, adiciona um conjunto de vídeos ou imagens no portal, parametriza-os consoante a ordem que pretende passar nos ecrãs e posteriormente é gerada uma *playlist*.

## 5.7 O funcionamento (resumo geral)

Para o correto funcionamento do sistema é indispensável a ligação à *Internet*. Por conseguinte o microcomputador deve ser capaz de realizar as seguintes tarefas:

- Conectar-se à *Internet* através de uma rede 3G usufruindo da sua porta *USB*;
- Receber toda a lista de reprodução (*playlist*)
- Autoarrancar o *omxplayer*, e processar os conteúdos sem atraso significativo.

Além disso, para um desempenho ideal o microcomputador escolhido deve também cumprir os requisitos abaixo listados:

---

<sup>76</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/sd-cards.md> acedido a out. 2016

- Consumo de baixa potência e funcionar continuamente por mais de um dia sem necessidade de qualquer interferência humana;
- Executar programas escritos na linguagem de programação C.

Para exibição de conteúdos, o *Raspberry Pi* permite a exibição, através de uma porta de conexão *HDMI*. O sistema operativo (S.O.) *Raspbian Wheezy*<sup>77</sup> está instalado no *Pi*. Este por sua vez será conectado à *internet* utilizando uma *pen Wifi USB 3G*. As informações e conteúdos a serem exibidos nos monitores, serão através do leitor *omxplayer* executado no *Raspberry Pi* em modo de *full screen*. De forma resumida o microcomputador apenas terá função de receber conteúdos e reproduzir conteúdos. Do lado do servidor *Web* é que serão cronometrados e parametrizadas todas as funcionalidades desde apagar a lista de reprodução antiga e enviar a nova, comunicar com posto e receber informações do estado, entre outras funcionalidades aqui apresentadas.

Os serviços do sistema são os principais responsáveis para a comunicação bidirecional com o servidor *Apache*, receber e executar comandos enviados pelo utilizador e enviar informações sobre o *status* do *Raspberry Pi*. A maioria dos serviços começa quando o *Raspberry Pi* é reiniciado, a menos que parado manualmente.

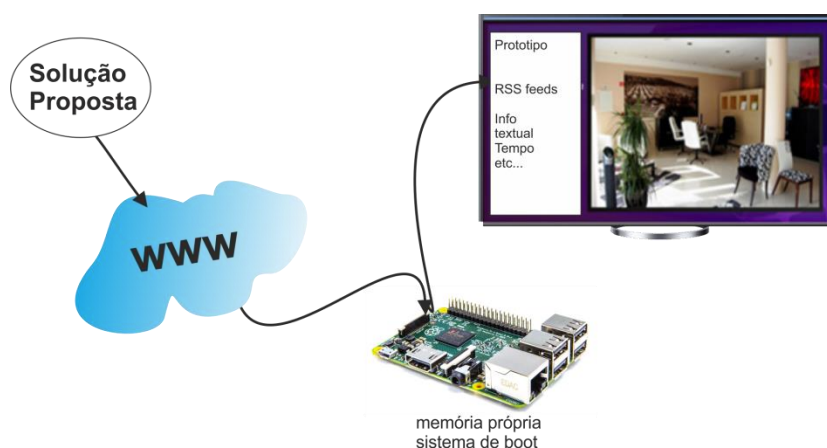


Figura 38 – Diagrama da arquitetura lógica do sistema desenvolvido<sup>78</sup>.

## 5.8 A camada de apresentação

Sempre que se pensa em desenvolvimento de *Software*, é extremamente importante pensar não só no modo como a plataforma irá funcionar, mas também na sua interface.

Assim, e para que o utilizador interaja com toda a plataforma da forma mais agradável possível, a camada de apresentação exige uma especial importância no desenvolvimento, e não deve nunca ser descuidada por parte do programador.

<sup>77</sup> Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/downloads/> acedido em jan. 2016

<sup>78</sup> Fonte: <http://www.amplitudenet.pt/ravi-corporate-tv/> acedido em jan. 2016

Deste modo, é imperativo para a criação desta Plataforma de Gestão de *Corporate TV* seguir as regras de usabilidade, não só para manter o sistema coerente, mas também para tornar mais fácil e agradável a sua utilização. Algumas dessas regras de usabilidade são as seguintes:

- Criar um *design* apelativo, desenhando e estudando previamente o mesmo, desenvolvendo um *layout* para toda a plataforma;
- Atribuir estilos (tipos de letra, cabeçalhos de grelhas, tabelas, etc.) segundo certas regras e usando o(s) ficheiro(s) “*estilos.css*”;
- Realçar os campos quando com *Focus* aplicado (os campos ficam a amarelo);
- Adicionar botões, campos ou imagens.

Após esta breve enumeração de algumas das regras de usabilidade utilizadas no desenvolvimento da plataforma, será agora descrito o desenvolvimento das áreas existentes na plataforma e suas respetivas páginas mais importantes.

Pode-se definir essas áreas como submenus existentes no Menu Principal que agrupam um determinado tipo de funcionalidades. Desse modo, sempre que o utilizador pretenda realizar determinada tarefa, ser-lhe-á mais fácil identificar o local onde se encontra a página que lhe permite efetuar essa mesma tarefa.

As grandes áreas implementadas para a Plataforma de Gestão de *Corporate TV* são as seguintes:

- Área de Trabalho: é a área onde se define e parametriza a informação necessária ao funcionamento do sistema;
- Área de *Helpdesk* (o *user* apenas tem acesso a essa área, para reportar problemas). Como administrador, este poderá ter acesso a todos os problemas reportados;
- Postos/Ecrãs, onde disponibiliza informações de postos, notificando o estado de cada um, temperatura, *on/off*, dados, com possibilidade de parametrizar cada um deles;
- Conteúdos, uma área de gestão e *upload* de ficheiros para criar a playlist;
- Playlist onde o administrador poderá programar a playlist;
- Gestão de Espaço, indica as localizações dos postos, contactos de responsáveis, contractos e acordos associados a cada estabelecimento;
- Gestão de Equipamentos, que gere todos os postos e permite adicionar novos;
- Avarias, uma área para disponibilizar aos utilizadores responsável da organização para que este possa registar avarias;
- Configurações, permite gerir utilizadores, atribuir permissões gerir notificações.

### 5.8.1 O *layout* da página inicial - Programação

No capítulo anterior foi especificado o *layout* criado em *Photoshop*, ou seja o desenho detalhado da plataforma. Nesta secção é descrito os processos responsáveis pela interface com o utilizador. É através da apresentação que o utilizador interage com a plataforma, sendo aqui retratada de forma resumida uma conversão do *layout* para programação *Web*. Para o

aspecto base da plataforma vinculou-se um ficheiro do tipo *Cascading Style Sheets (CSS)* em vez de incorporar diretamente no *HTML*, a sua estrutura encontra-se ilustrada a seguir.

```
1 body { ... }
2 #tudo { ... }
3 #tudo #cabecalho { ... }
4 #tudo #corpo #lateral { ... }
5 #tudo #corpo #conteudo { ... }
6 #tudo #corpo .clearFloat { ... }
7 #tudo #rodape { ... }
8
9 /* menus */
10 #menu { ... }
11 #menu li { ... }
12 #menu a { ... }
13 #menu a: hover { ... }
14
15 /* sub-menus */
16 #menu li ul { ... }
17 #menu li: hover ul { ... }
18 #menu li: hover ul ul { ... }
```

Figura 39 – O CSS base da plataforma.

Torna-se mais fácil alterar a formatação base da página porque agora todas as informações de estilo estão convenientemente armazenados num só lugar. É possível assim com a mudança de uma linha no CSS alterar o projeto todo. Quanto à estrutura base da plataforma é pensada com simplicidade na interface de utilização. Os menus de navegação foram concebidos com recurso a CSS. A seguir encontra-se a base elaborada e ilustrada na figura.

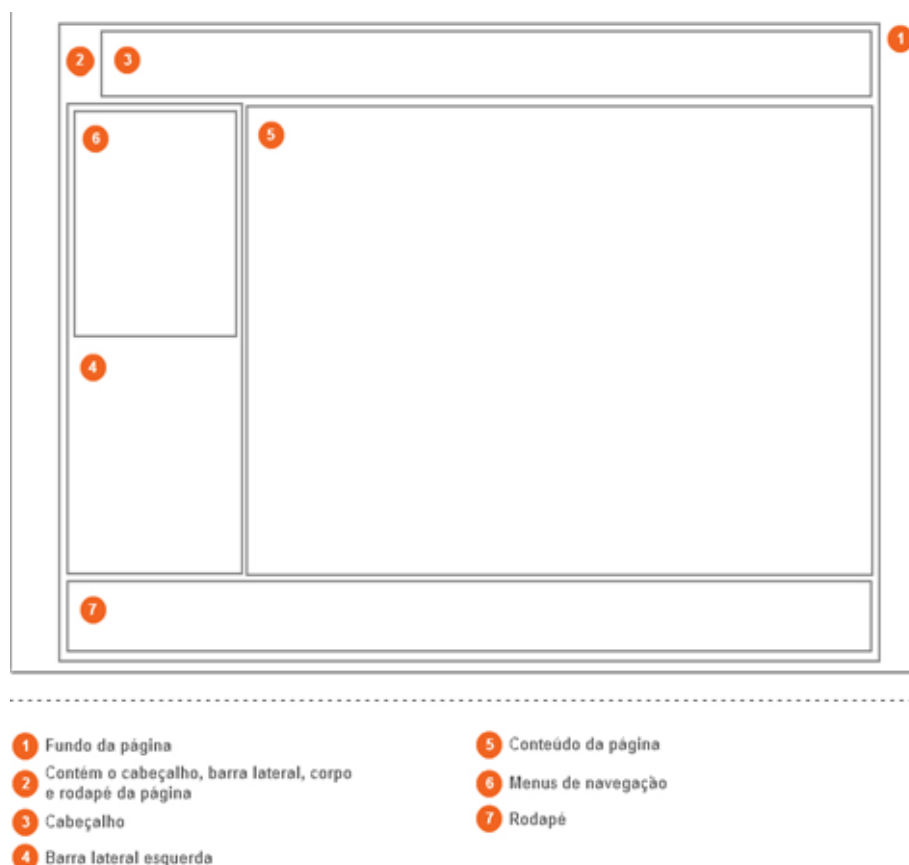


Figura 40 – Estrutura base da plataforma.

## 5.8.2 O layout atual – Gestão Centralizada

O *backend* e *frontend* do sistema, foi desenvolvido utilizando o *framework bootstrap*, *JavaScript* e *jQuery*. Quanto aos serviços do sistema do microcomputador *Raspberry Pi* são desenvolvidos utilizando a linguagem de programação *C*. As imagens incluídas no cabeçalho foram trabalhadas com recurso ao *Photoshop*, no sentido de dar um aspeto o mais atrativo possível. Além da possibilidade de alterar o logotipo da organização. A estrutura da plataforma dispõe também de uma área lateral esquerda e na qual são inseridos os menus. Esta área ajusta-se de acordo com o tamanho dos *links* que possibilitam assim ao utilizador a navegação em qualquer plataforma, dado o sistema ser responsivo. Na área da direita são inseridos todos os outros conteúdos e consoante as ações do utilizador e o seu tipo. Diferentes conteúdos para diferentes tipos de utilizadores são assim visualizados.

Inicialmente o *template* base com o código *HTML* foi definido de acordo com a fig.41.

```
1 <html>
2 <head>
3 </head>
4 <body>
5 <div id="tudo">
6 <div id="cabecalho">
7 {include file='cabecalho.tpl'}
8 </div>
9 <div id="corpo">
10 <div id="lateral">
11 {include file="links.tpl"}
12 </div>
13 <div id="contendo">
14 <!-- ... -->
15 </div>
16 </div>
17 <div id="rodape">
18 {include file= rodape.tpl'}
19 </div>
20 </div>
21 </body>
22 </html>
```

Figura 41 – *Template* base da aplicação

É possível dividir a plataforma em vários blocos (*templates*), facilitando na sua elaboração.

## 5.8.3 A área de trabalho

A área de trabalho destina-se à parametrização e visualização de todos os postos distribuídos pelas escolas. O administrador após realizar o login visualiza uma janela com as notificações presentes, por exemplo alguma notificação de avaria que lhe foi reportada pelo *Helpdesk*.



Figura 42 – Área de Trabalho – *Pop-up* notificações.

A Análise e historial de postos permite, ao utilizador experiente, saber quantos ficheiros tem cada posto parametrizado para exibição e quantos ficheiros possui permanentes. Os ficheiros permanentes têm a vantagem de caso o administrador pretenda enviar uma *playlist* cujo conteúdo já seja repetido, não gasta tempo nem tráfego, dado que o é verificado se o ficheiro é o mesmo e assim aproveitado o que se encontra alojado localmente no posto.



Análise e Historial dos Postos

Postos Historial dos Postos

25 records per page Search:

ID	Nome da Escola	Nº Ficheiros Diários	Nº Ficheiros Permanentes	Data Verificação
3429	Redação	8	117	2016-10-17 00:02:44
3428	63 - Instituto Superior Politécnico Gaya - 2 Unidades de Ensino	8	117	2016-10-17 00:02:31
3427	135 - Instituto Politécnico Tomar - Escola Superior Tecnologia de Abrantes	8	117	2016-10-17 00:02:21
3426	116 - Instituto Politécnico Coimbra - Instituto Superior de Engenharia Coimbra (SERVIÇOS ACADÉMICOS)	8	117	2016-10-17 00:02:14

Figura 43 – Área de Trabalho.

Existe uma área de parametrização que divulga as últimas comunicações aos postos. O servidor *Web* está configurado de modo a comunicar com o posto (microcomputador) e registar na base dados a sua comunicação, parâmetros de temperatura e estado do equipamento, permitindo ao administrador ter noção se tudo decorrer normalmente.



Análise dos Postos nas Escolas

Postos Análise dos Postos

78 - Universidade Aveiro - BAR CUA

Distrito: Aveiro  
Localização no estabelecimento: bar do C.U.A

Contactos (Responsável na organização):  
Nome: Engº Alexandre Vieira  
Telemóvel: 968 766 282

Últimas Verificações:  
2016-08-11  
11:32:13

Figura 44 – Análise dos estado dos postos.

Do presente submenu podemos ainda obter informações sobre a listagem de postos *offline* (todos os que perdemos comunicação), ou postos online.

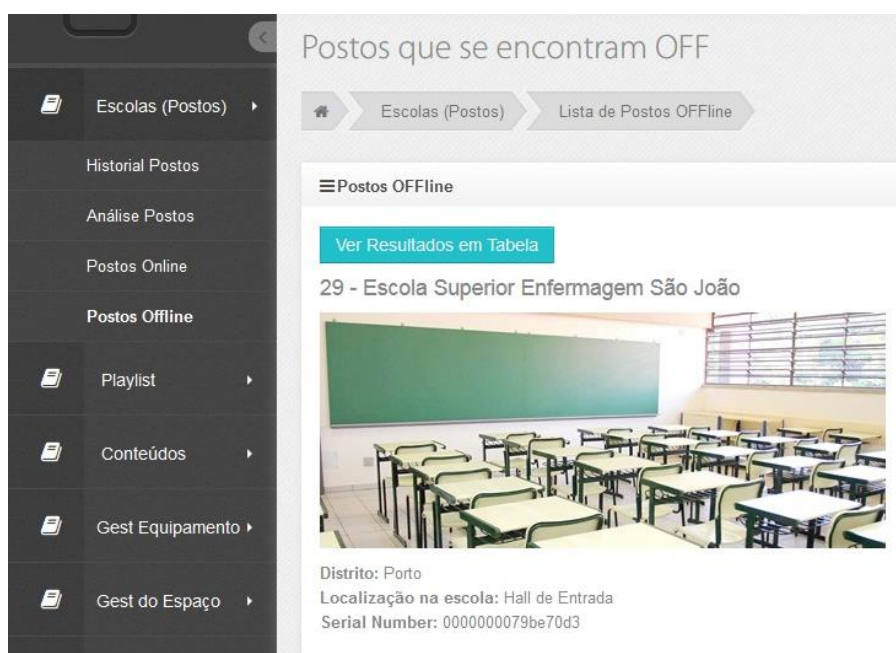


Figura 45 – Listagem de postos *offline*.

#### 5.8.4 Área do Responsável da Organização

O Responsável da organização é alguém presente na organização com responsabilidade de zelar pelo produto e em caso de anomalia reportar. Toda esta solução funciona sem necessidade de recursos humanos no local, podendo ser controlada remotamente. Todavia esta funcionalidade é apenas um recurso adicional e preventivo para que haja um duplo registo em caso de falhas, permitindo assim o administrador comparar o que é indicado no portal com o que foi registado na área de *Helpdesk*, sendo representada na figura seguinte.

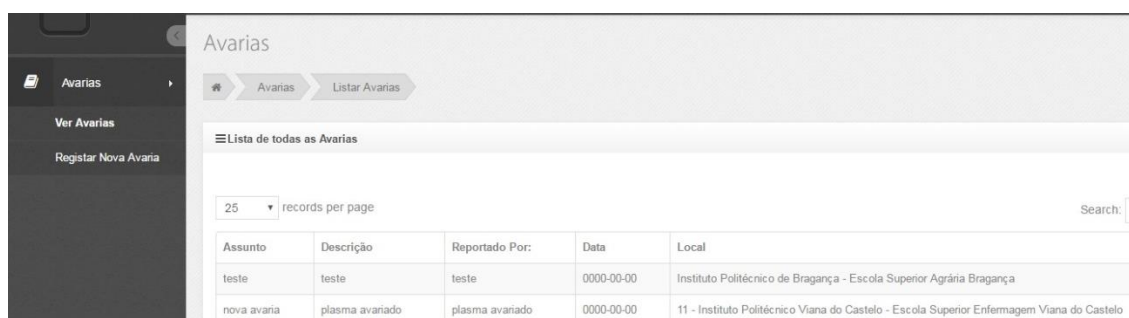


Figura 46 – Área do Responsável da Organização.

#### 5.8.5 Gerar nova Playlist

Observando o menu da *Playlist* este facultamos funcionalidades de envio de conteúdos para o servidor (vídeos, imagens, áudio) consoante o *file upload* abaixo representado na imagem.



Figura 47 – Upload de ficheiros

Após adicionarmos ao servidor e base dados todos os ficheiros que pretendemos manipular podemos criar a *playlist* indicando o posto que pretende-se enviar, indica-se a ordem de transmissão, ou seja, seleciona-se os ficheiros através de *keywords* e ordena-se consoante se pretende que sejam exibidos, e o período de datas que serão transmitidos. Todos esses conteúdos também poderão ser listados em tabela conforme os exemplos anteriores.

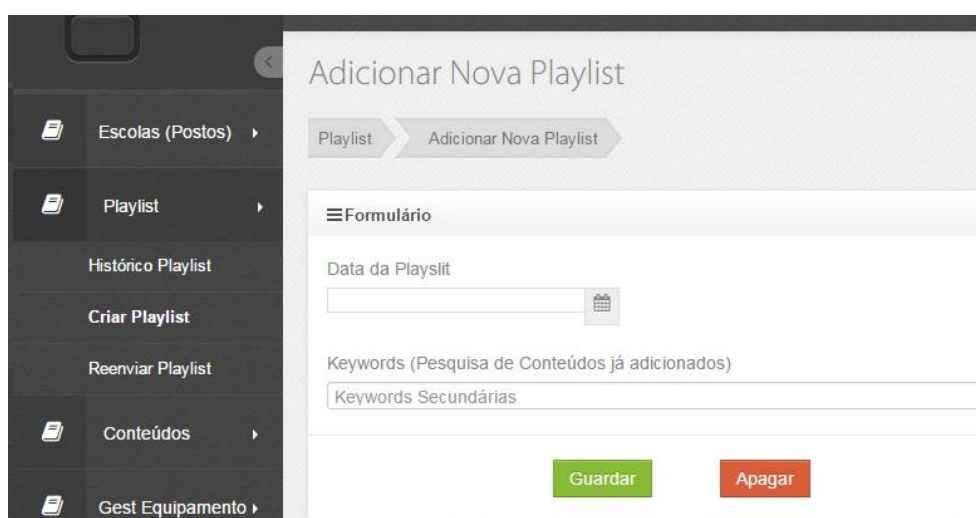


Figura 48 – Criação da Playlist

### 5.8.6 Área de Gestão de Novas Escolas, Contactos e Contractos

Estas áreas são muito semelhantes e inseridas através de formulários, posteriormente visíveis ao utilizador Administrador por tabelas de formatação ou a possibilidade de selecionar

através das caixas de opção. São três áreas que facultam a posterior programação da *playlist*. Ou seja, para uma *playlist* poder funcionar requer que seja possível selecionar escolas, contacto do responsável e que haja um contracto associado. A nível de *layout* são áreas muito semelhantes e de *design* simplificado.

238	238 - Escola Superior Enfermagem Angra Heroísmo	Angra Heroísmo	Ver
237	237 - Universidade Açores - Ponta Delgada	Ponta Delgada	Ver
236	236 - Universidade Açores - Angra Heroísmo	Angra Heroísmo	Ver
235	235 - Escola Superior Enfermagem Madeira	Ilha da Madeira	Ver
234	234 - Escola Superior Enfermagem S. José de Cluny	Ilha da Madeira	Ver
233	233 - Universidade Madeira	Ilha da Madeira	Ver
232	232 - Universidade Algarve (Gambelas II) - 2 Unidades de Ensino	Faro	Ver
231	231 - Universidade Algarve - Escola Superior Gestão Hotelaria Turismo Faro	Faro	Ver
230	230 - Escola Superior Saúde Jean Piaget Algarve	Faro	Ver
229	229 - Instituto Superior D. Afonso III	Faro	Ver
228	228 - Universidade Algarve (Gambelas I) - 3 Unidades de Ensino	Faro	Ver
227	227 - Universidade Algarve (Penha) - 2 Unidades Ensino	Faro	Ver
226	226 - Universidade Algarve - Escola Superior Saúde Faro	Faro	Ver
225	225 - Universidade Algarve - Escola Superior Gestão Hotelaria Turismo Faro (Portimão)	Faro	Ver
224	224 - Instituto Politécnico Beja - Escola Superior Tecnologia Gestão Beja	Beja	Ver

Showing 1 to 25 of 248 entries

← Prev 1 2 3 4 5 Next →

Figura 49 – Listagem de todas as escolas.

Estas áreas foram desenhadas para poderem ser visualizadas sob forma de imagens ou sob forma de tabela para facilitar leitura e pesquisa rápida. Todas elas permitem gestão ou seja, permite-nos adicionar novos estabelecimentos, contractos e postos (microcomputadores).

Figura 50 – Listagem de todos os postos (*players*).

### 5.8.7 Área de Administrações

Corresponde ao último menu, com possibilidade de gerir utilizadores e privilégios e ainda os contactos de notificações e respetivos tipos de notificações. Esta solução está preparada para enviar emails automáticos de notificações a uma rede de utilizadores aqui definida e com

informações que podemos aqui parametrizar, nomeadamente o tipo de notificação (exemplo: envio de email automático a informar novo posto que se encontre *offline*).

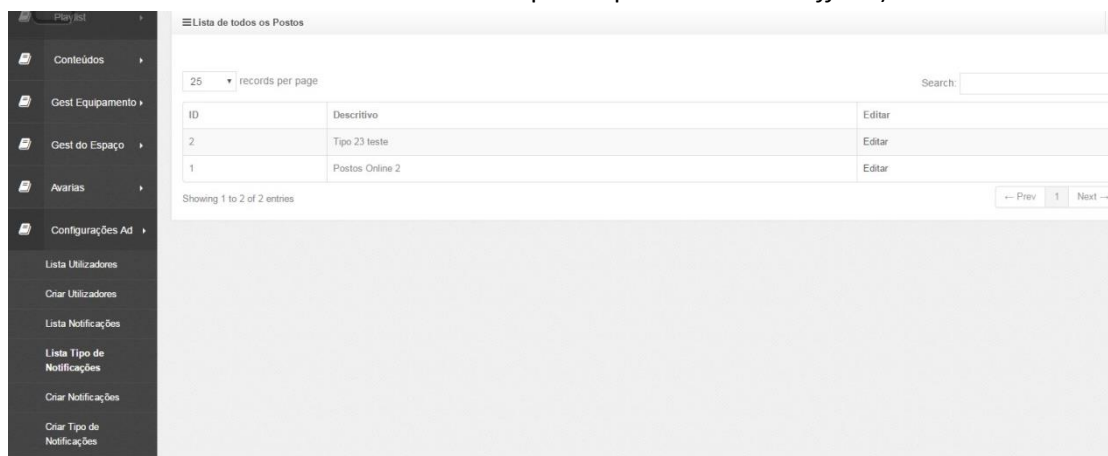


Figura 51 – Área de administração e configurações.

### 5.8.8 O upload de imagens

Em algumas áreas da plataforma será possível fazer *upload* de imagens. A gestão das dimensões das imagens é por norma uma situação critica nas linguagens *Web*. O utilizador nem sempre tem possibilidade de fornecer as imagens no tamanho desejado, devido ao pouco ou nenhum conhecimento de ferramentas de edição de imagem, ou simplesmente porque não quer ter esse trabalho. Nesse caso é da responsabilidade do programador implementar para que o redimensionamento das imagens seja feito automaticamente.

Por conseguinte, é necessário efetuar as devidas validações recorrendo a recortes automáticos. Tudo isso é concebido através do ficheiro desenvolvido em *php* (upload.php).

Conforme a imagem que o utilizador submete, a plataforma calcula o seu tamanho e verifica se esta está apta para ficar submetida no sistema. Se ultrapassar um tamanho máximo definido, ou caso o formato seja incompatível, será retornada uma mensagem a informar o problema. Caso contrária, se o apenas ultrapassar as dimensões, a plataforma faz o recorte automático através do seguinte calculo visível na imagem que se segue.

```

//Luis Morim
if ($caminho == 'trabalhos') {
    if ($width > $height) {
        $newheight = 206;
        $newwidth = round(($width / $height) * $newheight);
    } else {
        $newwidth = 206;
        $newheight = round(($height / $width) * $newwidth);
    }
} else {

    if ($width < $height) {
        $newheight = 163;
        $newwidth = round(($width / $height) * $newheight);
    } elseif ($width > $height) {
        $newwidth = 163;
        $newheight = round(($height / $width) * $newwidth);
    }
}
$tmp = imagecreatetruecolor($newwidth, $newheight);

if ($extension == 'png') {
    imagealphablending($tmp, false);
    imagesavealpha($tmp, true);
    $transparent = imagecolorallocatealpha($tmp, 255, 255, 255, 127);
    imagefilledrectangle($tmp, 0, 0, $newwidth, $newheight, $transparent);
}

```

Figura 52 - Redimensionamento de imagens.

Posteriormente apenas se regista o caminho da imagem e não se submete a imagem na base dados, para evitar bloqueios e lentidão no sistema. A base dados apenas fica atualizada com os caminhos, conforme visível na fig. 53, levando uma melhor rapidez no manuseamento da plataforma e evitando que a base dados fique sobrecarregada.

```

$dir = $url . "images/" . $caminho . "/";
$newname = "images/" . $caminho . "/" . $nomeimagem;
$filename_thumb = "images/" . $caminho . "/thumb_" . $nomeimagem;

```

Figura 53 - Caminhos a registar na base dados.

### 5.8.9 A autenticação

Um dos primeiros desafios é desenvolver o sistema de autenticação. O objetivo era desenvolver um sistema fiável baseado em sessões para evitar o constante envio dos dados (nome e senha) do utilizador para o servidor. Quando o utilizador efetua a autenticação é calculada uma *hash* da sua senha utilizando o algoritmo *MD5* e enviado o resultado.

Na base de dados estão guardadas as senhas encriptadas através de *MD5*, pelo que para a validação de um utilizador há que comparar o seu nome e a sua senha encriptada com a informação existente na base de dados.

Se a comparação for bem-sucedida é criada uma nova sessão à qual é atribuído um identificador único, gerado aleatoriamente.

Foi criada uma classe sessão de nome *sessao.php* que fornece diversos métodos que permitem a manipulação de variáveis de sessão. Após os dados de autenticação terem sido submetidos pelo utilizador e após validação no servidor, é criada uma nova sessão para este utilizador. A fig. 54 representa um método desta classe, no qual é definido um valor em segundos (linha 75). Este método define o tempo máximo de inatividade do utilizador para com o sistema. Ao fim deste tempo não havendo interação com o sistema por parte do utilizador a sessão expira.

```
73 public function check($mostraMensagem = null)
74 {
75     $inativo = 900;
76     // verifica se $_SESSION['tempoExpirado'] está definido
77     if(isset($_SESSION['tempoExpirado']))
78     {
79         $tempoSessao = time() - $_SESSION['tempoExpirado'];
80         if($tempoSessao > $inativo)
81         {
82             $this->destroi();
83             return false;
84         }
85     }
86     $_SESSION['tempoExpirado'] = time();
87     if(!isset($_SESSION['ultimaAtividade']) ||
88     (time() - $_SESSION['ultimaAtividade'] >= $_SESSION['tempoRestante']))
89         return false;
90     else
91         return true;
92 }
```

Figura 54 – Método que verifica a validade de uma sessão.

Na linha 77 é verificado se a variável de sessão *tempoExpirado* está definida, caso não esteja é-lhe atribuída a hora do sistema (ver linha 86). Se a sessão estiver definida (condição da linha 77 verdadeira), é calculado o tempo de sessão através da diferença da hora atual do sistema e do valor da variável de sessão *tempoExpirado*. Se o valor desta diferença for superior a 900 segundos (linha 80) a sessão é destruída e são “limpas” todas as suas variáveis.

Estipulou-se também um tempo limite para o qual o utilizador deva estar com sessão ativa. Para o caso definiu-se 2 horas, podia ser outro valor. Previne-se assim acessos indesejados ao sistema através da conta de determinado utilizador que tenha concluído o uso da plataforma sem ter fechado a sessão. Assim, na condição da linha 87 é verificado se a variável *ultimaAtividade* está definida, ou se a diferença entre o tempo atual e esta não é inferior à variável de sessão *tempoRestante* (inicialmente com 7200 segundos). Se esta condição for verdadeira a sessão é inválida e retorna falso, senão retorna verdadeiro e o utilizador tem sessão ativa. É sempre utilizado este método em todas as páginas.

As variáveis de sessão utilizadas permitem identificar o utilizador perante o servidor e verificar quais os privilégios que este possui. Através do método representado na fig. 55 é possível guardar informações acerca do utilizador, como o seu identificador e o seu perfil.

```

39 public function addNo($chave, $valor)
40 {
41     $_SESSION['no'][$chave] = $valor;
42     return $this;
43 }

```

Figura 55 – Método que adiciona variáveis à sessão.

### 5.8.9.1 Encriptação Palavras-Passe

Criptografia é o ato de codificar dados em informações aparentemente sem sentido, para que pessoas não consigam ter acesso às mesmas que foram cifradas. Há vários usos para a criptografia em nosso dia-a-dia: proteger documentos secretos, transmitir informações confidenciais pela *Internet* ou por uma rede local, ou como neste projeto para utilização de acessos protegidos à plataforma. A técnica usada em criptografia envolve pura e simples matemática. O sistema de criptografia utilizado atualmente é extremamente seguro. Uma chave de 2 bits terá 4 combinações possíveis. Uma chave de 4 bits, terá 16 combinações possíveis e assim por diante. Se verificarmos uma chave de apenas 8 bits terá 65.356 combinações possíveis e, em uma chave de 32 bits existem mais de 4 bilhões de combinações, que para serem decifradas levariam mais de 2 meses (levando em conta 1000 tentativas por segundo, por parte do computador). Neste projeto é implementado um sistema de criptografia usando MD5, através de uma classe que criptografa os dados de uma senha usada na autenticação (login).

O MD5 (*Message-Digest algorithm 5*) é um algoritmo de *hash* de 128 bits unidirecional desenvolvido pela *RSA Data Security, Inc.*, utilizado para a verificação de integridade e logins. Foi desenvolvido para suceder ao *MD4* que tinha alguns problemas de segurança. Por ser um algoritmo unidirecional, um *hash MD5* não pode ser transformado novamente na *password* (ou texto) que lhe deu origem. O método de verificação é, então, feito pela comparação das duas *hash* (uma da base de dados, e a outra da tentativa de login). O *MD5* também é usado para verificar a integridade de um ficheiro através, por exemplo, do programa *md5sum*, que cria a *hash* de um ficheiro. Isto pode-se tornar muito útil para *downloads* de ficheiros grandes, para programas P2P que constroem o ficheiro através de pedaços e estão sujeitos à corrupção de ficheiros.

Para inserir uma *password md5*, utiliza-se durante o *insert sql* à base dados o seguinte exemplo:

```

mysql> INSERT INTO users(username, password)
VALUES ('user1', md5('password'));

```

### 5.8.10 O acesso a dados

O acesso a dados encontra-se no nível mais baixo da plataforma, abaixo dele está apenas o *SGBD MySQL*. Foi criado um ficheiro de configuração representado na fig. 56 onde contém as

informações de acesso à base de dados, o que torna muito simples e rápida a sua utilização para eventual alteração de dados.

```
1  [database]
2  driver = mysql
3  host = localhost
4  port =
5  schema = u9dbik8g_gestserv
6  username = root
7  password = root
```

Figura 56 - Ficheiro de configuração para acesso à base de dados.

Este ficheiro possui informações a nível do *host* onde se encontra a base de dados, a porta, o nome da base de dados, e os dados que validam o seu acesso (*username* e *password*).

Para manipulação da base de dados é usada uma classe, designada por *database.php*, que estende a classe *PDO* referida anteriormente. Na linha 2 temos a informação do tipo de base de dados que se pretende manipular. O *PDO* fornece uma interface comum para acesso a diferentes tipos de bases de dados.

Os métodos abordados em seguida encontram-se disponíveis na classe *database.php* e permitem a realização de consultas à base de dados. De notar que as variáveis do comando *SQL* são separadas para um array e passadas às funções no segundo parâmetro, o que previne ataques do tipo *SQL Injection*.

O método *fetchSing* representado na fig. 57 efetua uma consulta à base de dados. Recebe um comando *SQL* e um array que contém as variáveis da consulta. O resultado é um retorno de um array relativo aos dados de um registo, se não encontrar nenhum registo retorna *false*.

```
131 public function fetchSing($sql, $params=array())
132 {
133     return $this->_fetch(2, $sql, $params);
```

Figura 57 – Método *fetchSing* da classe *batabase.php*.

O método *fetchMulti* da fig. 58 efetua uma consulta e recebe um comando *SQL* e um array e retorna uma matriz. Se não encontrar nenhum registo retorna *false*.

```
136 public function fetchMulti($sql, $params=array())
137 {
138     return $this->_fetch(3, $sql, $params); }
```

Figura 58 - Método *fetchMulti* da classe *batabase.php*.

O método *\_fetch* é um método privado acessível no interior da classe *database.php*. É invocado por cada um dos métodos da classe anteriormente abordados e tem um comportamento diferente consoante o valor do primeiro argumento.

```

67 private function _fetch($type, $sql, $params)
68 {
69     try
70     {
71         $stmt = $this->prepare($sql);
72         if ($stmt instanceof PDOStatement)
73         {
74             $stmt->execute($params);
75             switch($type)
76             {
77                 case 1: // fetch one
78                     $return = $stmt->fetchColumn();
79                     break;
80                 case 2: // fetch array
81                     $return = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
82                     break;
83                 case 3: // fetch multi-array
84                     $return = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);
85                     break;
86             }
87             ...

```

Figura 59 –Método `_fetch` da classe `database.php`.

Na linha 2, através do método `prepare` (fornecido pelo *PDO*), é preparado o comando para execução e retorna um objeto da classe *PDOStatement*. Este método previne os ataques *SQL Injection* fazendo tratamento do valor que lhe é passado. Na linha 74 é executada a *query* através do método `execute` que recebe um array como parâmetro. Este array contém as variáveis introduzidas no comando *SQL*. Dentro da instrução `switch` (linha 75) e consoante o valor recebido (1, 2 ou 3) pelo `_fetch` é retornado e com recurso a métodos fornecidos pelo *PDO*, respetivamente o valor de de um registo especificado por uma coluna, um array referente a um registo, ou vários registos representados por uma matriz e de acordo com a consulta efetuada.

Um exemplo prático de uma consulta à base de dados encontra-se ilustrado na figura abaixo.

```

$resultado = $bd->fetchSing('select CodigoPostal from codigopostal
where NomeCodigoPostal=? AND NomeZonaPostal=?', array($codigopostal, $zonap));

```

Figura 60 – Exemplo de consulta à base de dados.

### 5.8.11 O ficheiro `Config.php`

Para uma melhor organização da plataforma, as conexões à base dados com respetivas *passwords* e ainda o registo de algumas variáveis utilizadas diversas vezes ao longo da programação do projeto, são implementadas uma única vez no ficheiro nominado por *“config.php”*. O objetivo é manter uma instância única para que toda a plataforma possa utilizá-la. Sempre que conecta a uma base dados abre-se uma porta, e se existirem conexões sem nenhum controlo, dependendo do número de acessos que a plataforma tiver, acaba por bloquear a base dados. Através deste ficheiro cria-se um controlo, facilitando imenso caso se pretenda migrar para outro servidor, caso contrário ter-se-ia de modificar dezenas de linhas de código. Aqui são ainda declaradas algumas variáveis que futuramente e sempre que

necessário atualizar, não há necessidade de percorrer ao código tais como o caso de prefixos utilizados às tabelas da base dados, ou hora e data corrente.

### 5.8.12 As permissões

Para acesso a qualquer página do sistema um funcionário necessita de efetuar *login*. Contudo, mesmo após *login* efetuado com sucesso, isso não é o bastante para conseguir o tal acesso, uma vez que como já foi referido, diferentes tipos de funcionários terão diferentes permissões. Cada um tem apenas acesso a áreas às quais lhe forem dadas permissões. Por exemplo, um colaborador não faz muito sentido que tenha acesso à gestão da plataforma.

Para validar tudo isto, é então feita uma validação, verificando se o funcionário conectado possui ou não as tais permissões. Para ajudar na compreensão deste processo foi elaborado o seguinte diagrama de atividades:

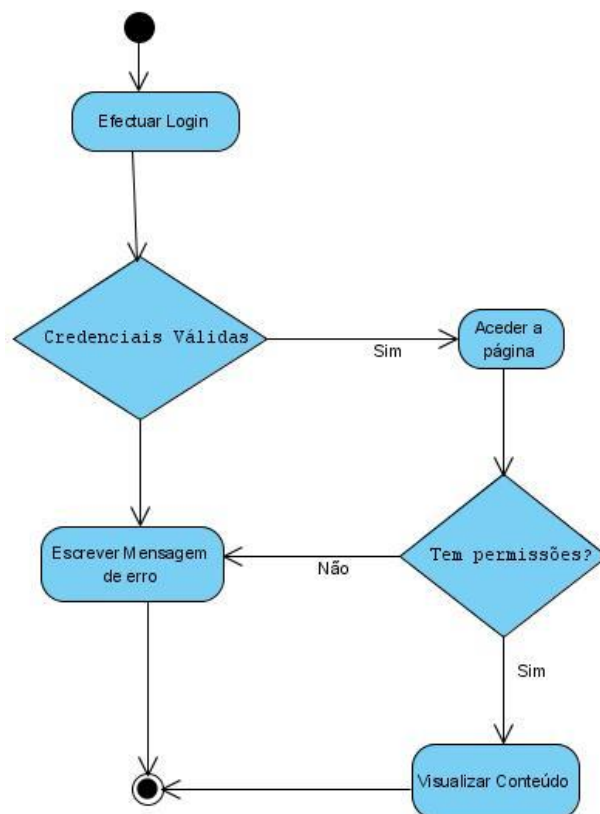


Figura 61 - Diagrama de atividades ilustrativo da validação de permissões.

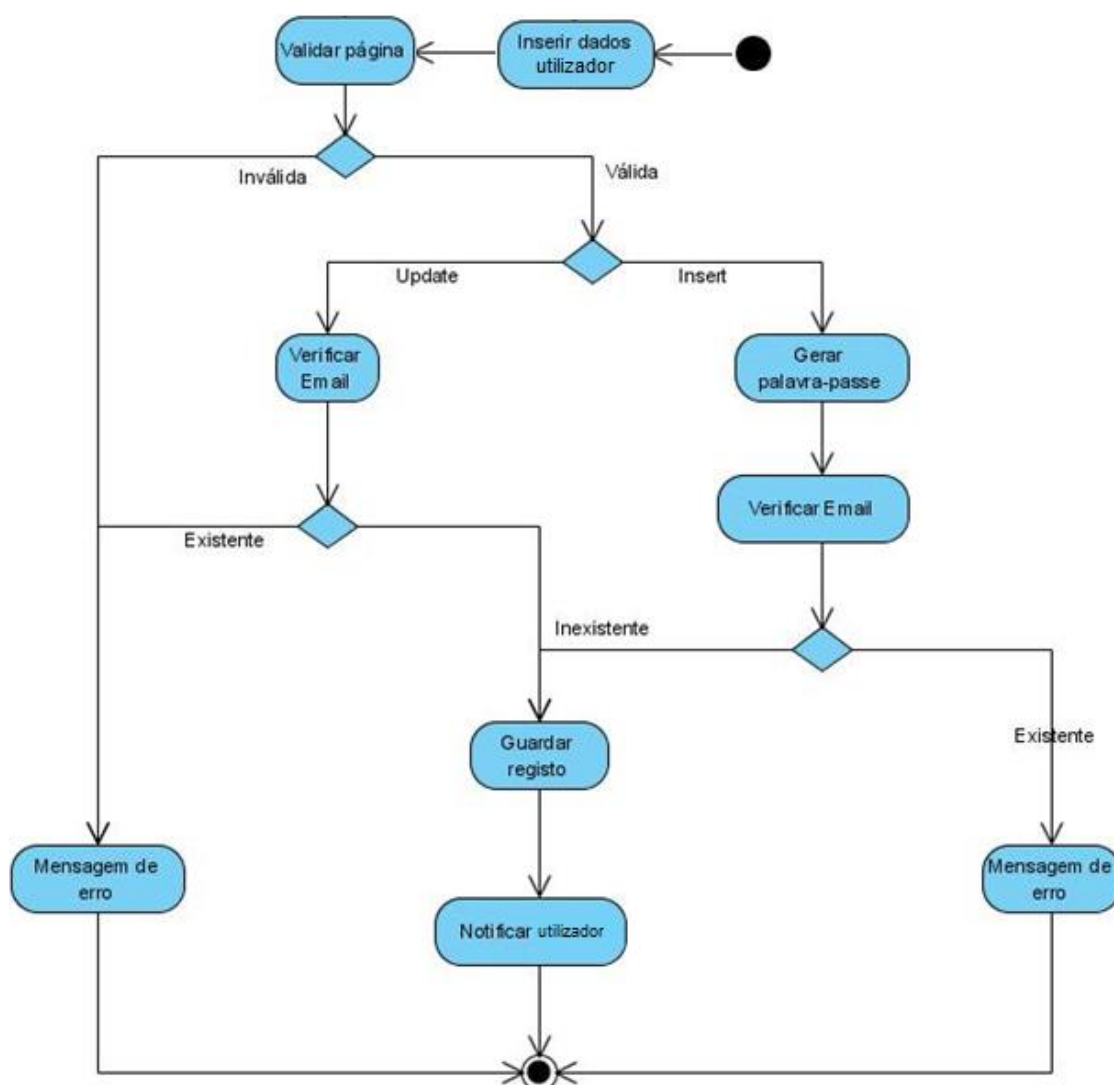


Figura 62 - Diagrama de atividades para registo e edição de clientes.

Como se pode verificar, na fig. 62, em caso de *Insert*, é necessário que o sistema gere automaticamente uma palavra-passe, que será posteriormente enviada para o cliente, sendo que esta é encriptada de forma a ser guardada na base de dados com segurança.

## 5.9 Os ecrãs em funcionamento

Para que se possa testar a solução *Corporate TV* parametrizável, foi implementado o sistema em cenário real e incorporado o microcomputador *Raspberry Pi*, substituindo o modelo existente. Inicialmente era composto por um computador *desktop* ligado ao monitor, que incumbia diversas desvantagens, onde as mais acentuadas eram as falhas de exibição e o corte de energia diário obrigava a um responsável ter atenção de ligar novamente o display.

Atualmente com a solução em vigor, é possível testar o sistema utilizando o *Raspberry Pi*, onde neste caso em concreto o único investimento necessário foi a aquisição deste

microcomputador, um cartão SD. O restante *hardware* foi possível aproveitar, nomeadamente o display e a *internet* implementada no local.



Figura 63 – Cenário real onde representa a solução *Corporate TV*, no ISPGAYA.

Podemos usufruir das seguintes vantagens:

- Controlo do display (On/Off automático consoante os horários do Campus);
- Controlo de toda a exibição por sala e por sua vez grupo de utilizadores;
- Em caso de falha de rede o sistema continua a operar. Mesmo que haja uma falha grave ou longa que não consiga captar o próximo conteúdo a exibir o sistema está preparado com um conteúdo publicitário *standard*;
- Controlo total do *hardware*: temperatura, configurações de IP, estado de transferências, estado de ligação, ou seja, um controlo total da sua operabilidade.

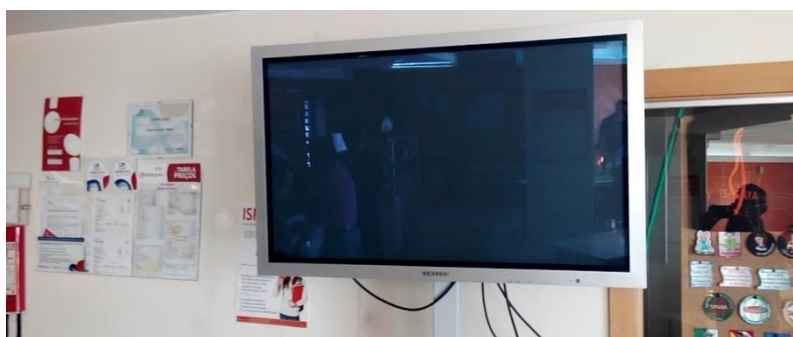


Figura 64 – ISPGAYA Solução *Corporate TV*, localizada na entrada.

Depois de concluídos todos os passos mencionados, a solução *Corporate TV* ficou disponível e disponibilizada em cenário real, conforme localizado anteriormente, no ISPGAYA (Instituto Superior Politécnico de Gaia).

**Nota:** As fotografias foram tiradas durante o fim de semana, período em que desligam os ecrãs devido ao fecho do campus universitário.



# Capítulo 6 - Testes e Validações

*“Program testing can be used to show the presence of bugs, but never to show their absence!”*

**Edsger Dijkstra**

Neste capítulo apresenta-se a validação e resultados da elaboração do presente protótipo. Para isso, foi implementada a solução e de acordo com as boas práticas de desenvolvimento, são efetuados testes de funcionalidade e definidas quais as condições de funcionamento, tal como as suas consequências. Pretendem-se avaliar vários pontos entre os quais os testes de implementação, segurança e ainda de performance onde se analisa o impacto da execução da aplicação no consumo de recursos no servidor e os recursos de rede necessários para transmissão dos conteúdos e ainda. Estes itens pretendem ser respondidos e justificados com os vários testes realizados e documentados. Toda esta análise foi realizada com base num ambiente predefinido em que as características são também devidamente especificadas.

Foram elaborados dois questionários através do *Google Docs* para poderem ser distribuídos e assim testado o modelo simulado de uma IES (Instituição de Ensino Superior). Os questionários foram divididos em dois grupos, onde se dividem os alunos que vêm a solução em funcionamento no campus da sua Universidade e os utilizadores que gerem a transmissão e envio de conteúdos, ou seja as organizações que gerem estes sistemas. É caracterizado o público-alvo quanto à idade, ao sexo, às habilitações literárias, aos conhecimentos em ferramentas *Corporate TV* e a apreciação realizada pelos inquiridos relativamente à facilidade de uso dos protótipos e apresentação dos mesmos. O processo de inquérito realizado contou com a participação de alguns professores e alunos que se disponibilizaram. Na análise dos dados adquiridos, são utilizados gráficos obtidos a partir de uma folha de cálculo do *Google*.

Em termos de estrutura, cada um dos testes começa com uma breve descrição dos objetivos a que se propõe, tal como qual o contexto em que o mesmo foi realizado, quais os parâmetros a avaliar e por fim são analisados os resultados e retiradas breves conclusões.

## 6.1 Introdução

Um trabalho desta natureza, naturalmente, deve tentar aferir o potencial do modelo e dos protótipos desenhados e implementados como meio de suporte à investigação que lhe está inerente.

Para a avaliação da solução implementada serão realizados diversos testes de verificação no sentido de identificar se o produto é aceite no mercado. Quanto às funcionalidades valida-se se a solução é adequada e utiliza-se para o efeito um modelo simulado de uma IES (Instituição

de Ensino Superior) ou de um Hipermercado (e seus diferentes sectores/zonas). Ao nível de usabilidade será elaborado um teste piloto simulado podendo no entanto ser utilizada uma IES ou uma superfície comercial ou qualquer outra organização onde possa ser implementada a solução. Qualquer um dos procedimentos gerará dados para fundamentar aspetos funcionais, operacionais e gerar um *feedback* sobre o potencial e capacidade de parametrização da solução.

Neste sentido e considerando que o ato de avaliar pressupõe assinalar as limitações e explicitar os pressupostos de aplicação do protótipo desenvolvido, o objetivo deste capítulo foi orientado para os resultados obtidos.

Foi também nossa intenção identificar os objetivos que ficaram por alcançar.

### 6.1.1 Os testes de implementação

Para garantir uma correta implementação do resultado a seguir apresentado, utilizou-se o “W3C CSS Validation Service” da W3C<sup>79</sup>. Os resultados destes testes demonstraram que se desenvolveu uma aplicação que respeita todas as regras para desenvolver código *HTML* e *CSS*.



Figura 65 – Resultado da validação de HTML e CSS da AGT.

### 6.1.2 Os testes de segurança

No requisito referente à segurança a aplicação desenvolvida foi sujeita a testes para verificar a sua permeabilidade e vulnerabilidades de ataques *Cross-Site Scripting (XSS)* e *SQL Injection*. *Cross-siteScripting (XSS)*<sup>80</sup> *scripting* é um tipo de vulnerabilidade do sistema de segurança de um computador. Pode ser encontrado normalmente em aplicações *Web* que ativam ataques maliciosos ao injetarem *scripts* dentro das páginas *Web*. A injeção de *SQL*,

<sup>79</sup> Disponível em: <http://jigsaw.w3.org/css-validator> acessido em set. 2016

<sup>80</sup> Disponível em: [https://www.owasp.org/index.php/Cross-site\\_Scripting\\_\(XSS\)](https://www.owasp.org/index.php/Cross-site_Scripting_(XSS)) acessido em set. 2016

mais conhecida como *SQL Injection*<sup>81</sup>, é um tipo de ameaça de segurança que se aproveita de falhas em sistemas que interagem com bases de dados via *SQL*.

Para testar estas vulnerabilidades foram utilizadas duas ferramentas provenientes da *Security Compass*<sup>82</sup>, nomeadamente o *SQL Injection Me* (para vulnerabilidades *SQL-Injection*) e *XSS Me* (para vulnerabilidades *XSS*). Os testes consistem num conjunto de ações classificáveis como ataques. O processo ocorre pela submissão sucessiva dos formulários das páginas contendo valores de entrada potencialmente perigosos. Estes testes informam a indicação de vulnerabilidades que podem ser aproveitadas por alguém mal-intencionado.

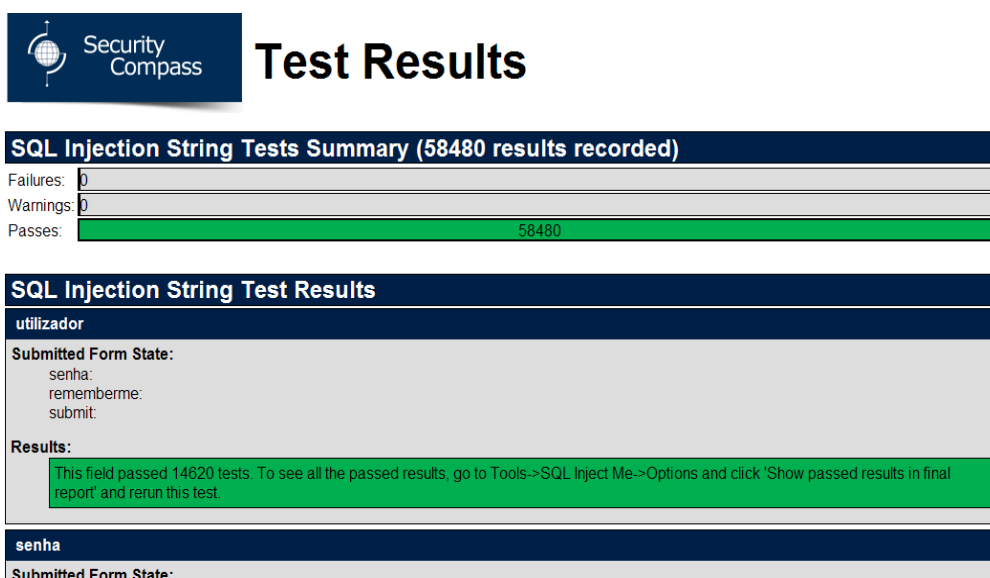


Figura 66 – Resultado de testes *SQL Injection*.

As ferramentas foram desenvolvidas para serem utilizadas exclusivamente no *Mozilla Firefox*, pelo que os testes realizados apenas dizem respeito a este *browser*. Os testes consistem num conjunto de ações classificáveis como ataques. O processo ocorre pela submissão sucessiva dos formulários das páginas contendo valores de entrada potencialmente perigosos. Sendo testes não representam perigo para a aplicação desenvolvida.

Todas as páginas da aplicação foram submetidas aos testes e o seu resultado pode ser visualizado na fig. 66 (*Sql Injection*) e fig. 67 (*XSS*).

<sup>81</sup> Disponível em: [https://www.owasp.org/index.php/Testing\\_for\\_SQL\\_Injection\\_\(OTG-INPVAL-005\)](https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_SQL_Injection_(OTG-INPVAL-005)) acedido em set. 2016

<sup>82</sup> Disponível em: <https://www.securitycompass.com/> acedido em set. 2016

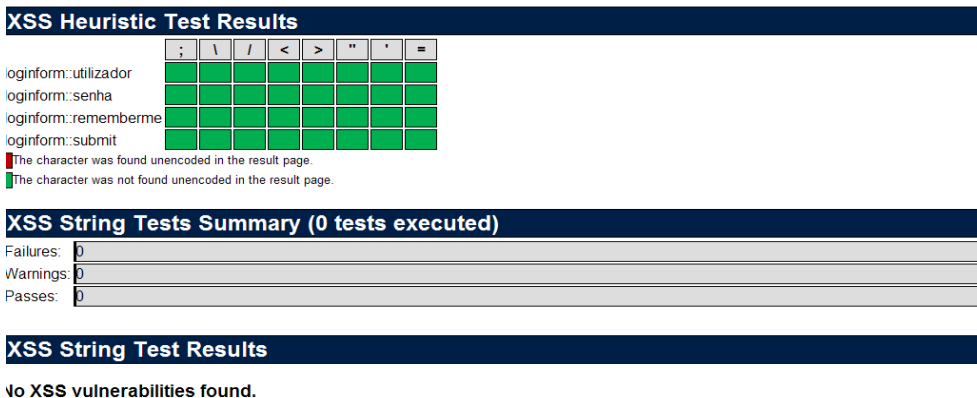


Figura 67 – Resultado do teste de XSS.

De acordo com apresentado, o resultado final foi excelente, não houve indicação de falhas. De realçar que os testes não são totalmente abrangentes, os resultados podem indicar falsos positivos (não há a certeza de que um ataque seja possível, apenas uma probabilidade).

### 6.1.3 Os testes de performance

Para teste de performance, optou-se por utilizar a ferramenta *online* gratuita do *Google Page Speed*<sup>83</sup>. Dado que esta plataforma foi desenvolvida em linguagem *Web*, a sua otimização é de extrema importância perante diferentes elementos que a compõem. Através desta ferramenta consegue-se ganhar segundos e poupar largura de banda se alguns itens forem melhorados e ajustados.

Infelizmente a maioria das ferramentas que existem não são muito adequadas e não nos dão orientações sobre o que devemos alterar ou melhorar. O serviço *Page Speed*, mede e aponta as necessidades de melhoria de *Web* sites.

Ao analisar a plataforma, a ferramenta do *Google* indica todas as possibilidades de melhorias a implementar, de modo a que esta fique mais rápida e com menor tempo de processamento. São pormenores que por vezes escapam, mas que têm um impacto grande na performance geral. Perante a conclusão da análise podemos observar que gerou uma pontuação agradável, sem nenhum requisito de prioridade máxima a ser modificando. Abaixo é possível verificar cada uma das diferentes prioridades contêm todos os itens que foram encontrados e que devem ser adaptados para contornar esse problema, no entanto os únicos problemas a resolver são ligados ao servidor onde se encontra alojado, modificando por exemplo o ficheiro *httpaccess*, ativando funcionalidades de *cache*, ou de compressão.

<sup>83</sup> Disponível em: <https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights> acedido em set. 2016



Figura 68 – Resultado Google Page Speed em desktop

#### 6.1.4 Outros testes

Foram também efetuados alguns testes de compatibilidade, testando a aplicação em diversos *browsers*, nomeadamente nos três mais utilizados, *Mozilla Firefox*, *Internet Explorer* e *Google Chrome*. Relativamente ao *Firefox*, verificou-se que tudo funcionava corretamente, tanto a nível gráfico como a nível de funcionalidades. Quanto ao *Internet Explorer*, nomeadamente na versão 9.0, surgiram alguns problemas relativos à parte visual da aplicação, falha nos alinhamentos e *design* diferente do previsto. Contudo verifiquei que a grande maioria destes problemas não se verificavam na versão anterior do *Internet Explorer*, pelo que se optou por forçar a aplicação a aplicar uma compatibilidade com a versão anterior. Para isso foi adicionado à *MasterPage* mais propriamente ao *Index.php* a seguinte linha: `<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=EmulateIE8">`. Isto vai fazer com que qualquer que seja o *Internet Explorer* este seja interpretado como se fosse a versão 8.0.

Ainda assim surgiram alguns problemas de compatibilidade com inputs, entre outras funcionalidades implementadas. Nesses casos, uma das forma de solucionar o problema era recorrendo ao *CSS*, por exemplo a nível de compatibilidade era necessário reestruturar as *divs* e proceder a alterações consoante os browser. Isto acontecia porque o *Internet Explorer* não reconhece alguns atributos. Um dos exemplos de solução foi colocar dentro de um *div*, `<div style="width: 250px">`, que obriga a que o mesmo tenha o tamanho especificado.

#### 6.1.5 O teste de processamento de vídeo

Uma das principais métricas que podemos avaliar sobre a execução de uma aplicação, particularmente com processamento de vídeo, é a capacidade de processamento que é utilizada no computador onde este se encontra. Sendo assim, o objetivo deste primeiro teste

é conseguir aferir qual a capacidade de processamento que a execução da solução requer e utiliza na máquina em que é executada – *Raspberry Pi*. Pretende-se também com a execução deste teste, compreender qual a capacidade de processamento necessária para cada tipo de conteúdo e se esta varia ou não.

Condições de execução: Foram utilizadas condições semelhantes de codificação para todos os conteúdos, sendo que o *codec* de vídeo utilizado foi *MPEG-2*. O teste foi executado utilizando um excerto de cada um dos conteúdos, capturado durante 30 segundos. A captura dos dados relativos ao processamento requerido por cada tipo de conteúdo foi executado no posto *Raspberry Pi*, enquanto este executava o vídeo.

Os resultados obtidos nesta execução estão representados no gráfico seguinte. Considerando os resultados da execução deste teste, pode-se observar que os valores de capacidade de processamento utilizado, em percentagem, mantem-se relativamente constantes, não variando muito de valores entre os 30% e 70% da capacidade total da máquina. Observa-se também que para qualquer um dos conteúdos, se mantém no mesmo nível, não existindo discrepâncias óbvias. Apreciação dos resultados Pode-se então aferir, que a utilização do processador da máquina que executa a aplicação de streaming não depende do tipo de conteúdo, nem da quantidade de dados que este eventualmente possa gerar.

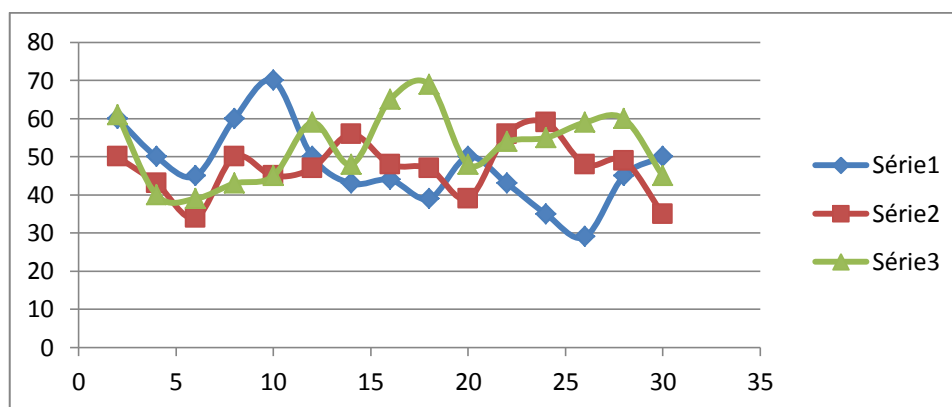


Figura 69 – Gráfico representativo dos testes de processamento vídeo.

## 6.2 A avaliação da solução

Qualquer recurso informático necessita sempre de uma fase referente aos testes e à sua validação, ou seja pedir a utilizadores da área e ao público para interagirem com ele para desse modo se tentar avaliar se este apresenta qualidade e verificar na medida em que é ou não aceite pelas pessoas. Paralelamente é possível identificar erros e até solicitar sugestões de melhoria e de evolução.

Foi colocado em prática uma solução adequada usando para o efeito um modelo simulado de uma IES (Instituição de Ensino Superior). Neste caso concreto, a validação e testes permitiram avaliar a reação, aproveitando o facto ter sido implementada esta solução no campus universitário do *ISPGAYA*. A imagem a seguir representa essa população, da qual permitiu

testar o nível de satisfação destes utilizadores e se os mesmos notaram diferenças entre um sistema convencional que estavam habituados a visualizar e a atual solução aqui apresentada e colocada em prática.

A seguir apresenta-se os resultados aos intervenientes do processo, ou seja, além do público-alvo, foi também elaborado um inquérito aos administradores da plataforma parametrizável para testar e avaliar o *R.CTV*.

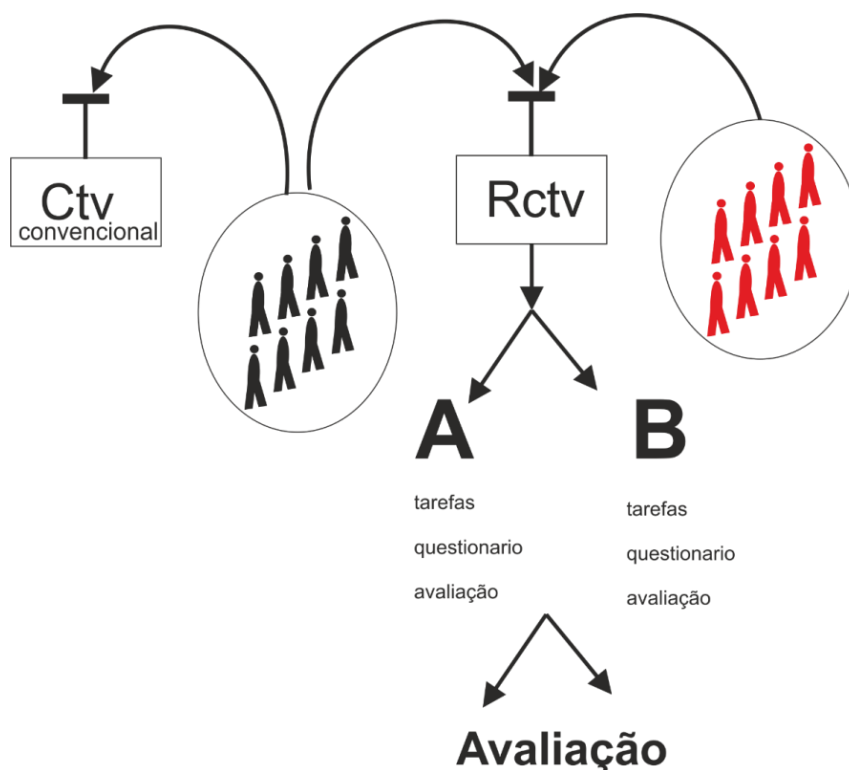


Figura 70 – Representação do públicos-alvo.

### 6.3 Inquérito realizado aos alunos, docentes e visitantes

Para a realização dos testes foi elaborado um questionário para os participantes que se enquadram numa instituição de ensino onde se encontra o protótipo disponível. Dado que a solução *Corporate TV* aqui proposta, se encontra num campus universitário (ISPGAYA), procedeu-se à experiência de envio de inquéritos ao público que presenciou e interagiu com a solução para desse modo se tentar avaliar se esta apresenta qualidade e verificar na medida em que é ou não aceite pelas pessoas.

Anteriormente este instituto possuía um sistema *Corporate TV* composto por ecrã ligado a um computador pessoal (*PC*) conforme explícito anteriormente. Isto permitiu realizar um questionário para por em prática se o público-alvo presenciou diferenças e detivesse um parecer comparativo perante a nova solução exposta no campus.

Para o presente estudo contribuíram 51 pessoas às quais foi disponibilizado *online* pelo *Facebook* através do grupo do ISPGAYA. As respostas do inquérito *online*, partilhado no *Google Drive*<sup>84</sup>, permitindo caracterizar as diferenças ao por em prática esta solução.

Os gráficos apresentados resultam do tratamento numa folha de cálculo obtida por exportação do *Google Drive*.

Inicialmente pretendeu-se avaliar o sexo dos inquiridos, para assim se poder avaliar a sensibilidade para os temas abordados ao longo do *R.CTV*.

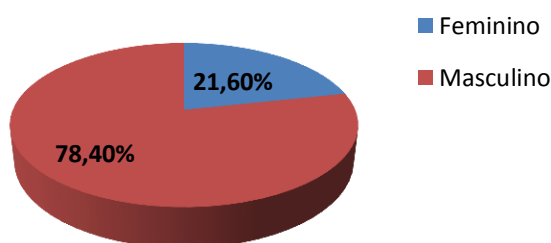


Figura 71 – Análise do sexo dos inquiridos.

Conforme é possível verificar na fig. 71, verificou-se que a população masculina está em relativa maioria, com 78,4% da população inquirida. A população feminina representa 21,6% dos indivíduos inquiridos, estando representados em minoria. Todos os inquiridos informam que já verificam e visualizaram a solução *Corporate TV* no campus universitário.

Constata-se que a maioria dos inquiridos que participou na avaliação se situava na faixa etária inferior a 25 anos e de seguida surge a faixa etária entre os 25 e 30 anos. Deste modo foi possível perceber que os interessados no assunto que se disponibilizaram para fazer esta avaliação são essencialmente pessoas jovens, conforme visível na fig. 72.

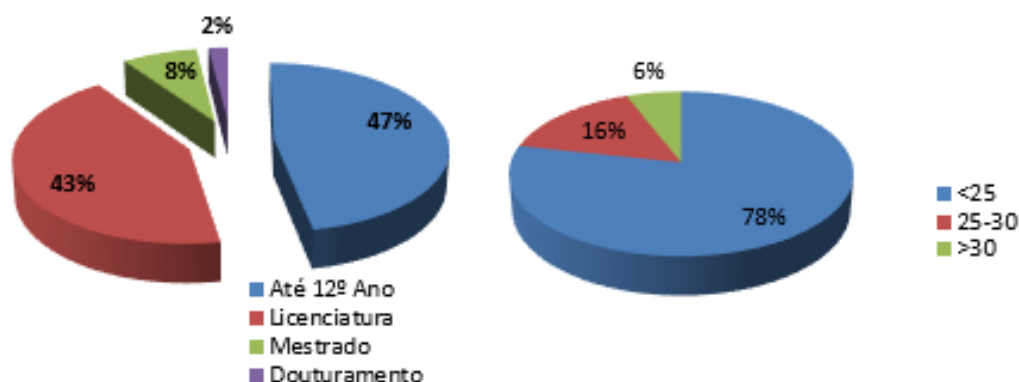


Figura 72 – Análise das habilitações literárias e da faixa etária da população.

Posteriormente avaliou-se as habilitações literárias dos indivíduos. Averiguou-se, que a maioria das pessoas inquiridas possui o grau inferior ao 12º ano. Estes dados traduzem a

<sup>84</sup> Disponível em: <https://goo.gl/forms/Ze2omJtcm0Mxx9ny1> acedido em set. 2016

realidade de que as pessoas que poderão estar a frequentar ainda a licenciatura no local onde presenciaram esta solução em funcionamento.

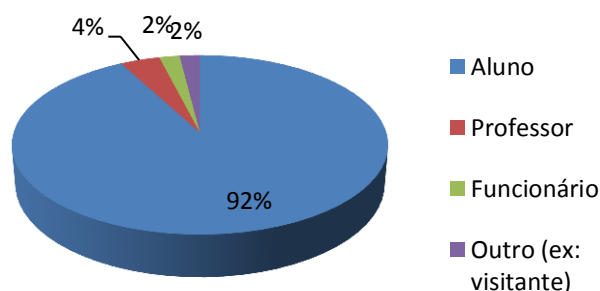


Figura 73 – Verificação da área que se enquadra o público-alvo.

Concluimos que desse público da qual maioritariamente eram alunos, observou-se que uma pessoa era visitante e outra era funcionário, os restantes professores e alunos.

Para saber se o público considera útil este tipo de sistemas digitais, questionou-se a sua utilidade no campus, da qual se encontra demonstrado abaixo as opiniões em escala de 1-5 (Pouco ou nada útil – Extremamente útil).

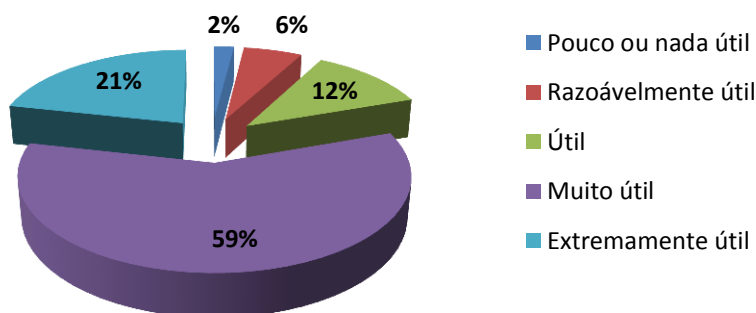


Figura 74 – Avaliação da opinião da população para a utilidade desta solução.

Relativamente à opinião varia entre 4-5 a escala, onde 58,8% considerou importante este sistema. Todavia existe sempre alguns inquiridos que têm opinião negativa, onde se enquadram nos 2% do gráfico da fig. 74.

Seguidamente, de acordo com a fig. 75, questionou-se os tipos de conteúdos que as pessoas inquiridas identificam como útil nesta solução. Essa questão seria importante para colmatar o que se introduziu neste tema, ou seja, dividir a informação consoante o público-alvo. Caso sejam estudantes, 66,7% dos alunos são da opinião de obter informações sobre exames, alterações de salas, seminários e comunicações de oferta formativa. No entanto 19,6% opta por notícias alusivas ao instituto, desde prémios, bolsas ou investigações. E a mesma percentagem para ofertas de emprego. Isto leva a concluir que poder-se-ia parametrizar por

sector a informação, por exemplo um ecrã na receção e secretaria com ofertas de emprego, e um ecrã no Bar com informações mais urgentes de alterações de horários.

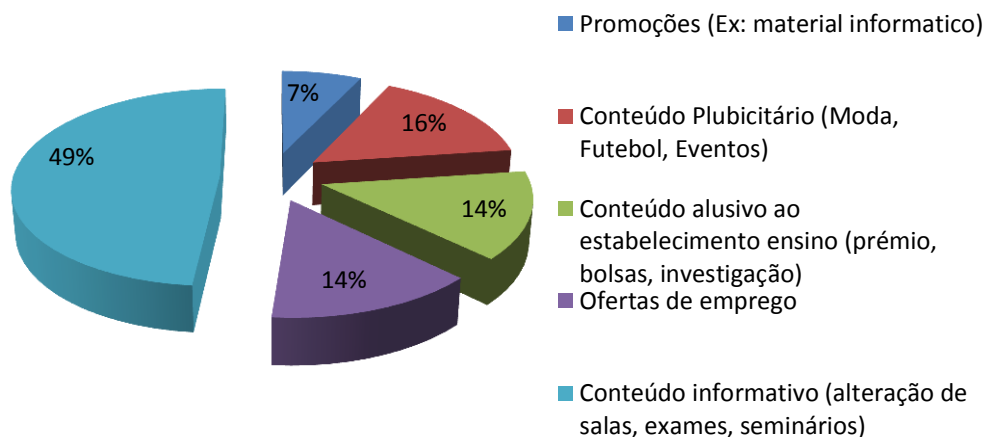


Figura 75 – Avaliação da preferência de conteúdos da população.

Como é possível constatar através da fig. 76 a maioria das pessoas inquiridas, notou uma melhoria de transmissão, dado que foi implementado uma solução diferente do que estavam habituados a visualizar.

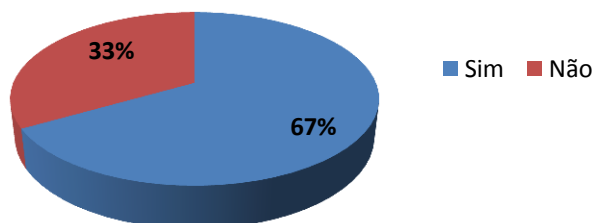


Figura 76 – Análise da opinião sobre qualidade de transmissão.

O gráfico da fig. 76 apresenta a seguinte distribuição: 33,3% não notaram diferenças de sinal de transmissão; 66,7% verificaram uma melhoria de sinal. Permitindo concluir que a população inquirida confirmou maioritariamente uma melhoria.

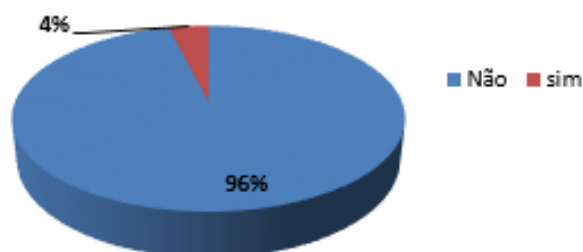


Figura 77 – Verificação da existência de falhas de transmissão.

Quanto à avaliação do protótipo, questiona-se se alguma vez foi verificado a emissão em “baixo”, ou seja, se houve falhas de transmissão. De acordo com solução *R.CTV*, este sistema não falha transmissão dado que cada ecrã é alocado a um microcomputador, que mesmo em caso de falha de internet, ele tem memória interna que permite transmitir, inclusive em falhas longas há um vídeo *standard*. Confirma-se essa veracidade, no entanto 2 pessoas do inquérito indicaram que visualizaram ecrã em preto/falha. De acordo com todos os testes realizados é difícil verificar essa questão, todavia poderão os inqueridos ter indicado que visualizaram ecrã desligado e isso poderá ocorrer em horas cuja transmissão seja mesmo para desligar (exemplo: após as 23 horas o sistema do campus universitário desliga-se automaticamente e inicia-se na manhã seguinte).

## 6.4 Inquérito à organização

Foi elaborado outro inquérito destinado apenas aos técnicos que possuíam um sistema *Corporate TV*, da qual realizavam o controlo da informação a transmitir. Este inquérito é limitado a poucas pessoas, apenas a quem tenha experiência de utilização de *backoffice Corporate TV*.

Para a realização dos testes foi elaborado um questionário via *email* à organização que possuía um sistema *Corporate TV* e que facultou a possibilidade de testar este sistema *R.CTV* no campus universitário do *ISPGAYA*. A mesma organização disponibilizou ajuda e reencaminhou este questionário aos administradores responsáveis por gestão de conteúdos *Corporate TV*. Desse grupo, contribuíram 5 pessoas às quais foi disponibilizado *online*, partilhado no *Google Drive*<sup>85</sup>. De notar que as respostas foram poucas, dado que é difícil obter resposta das organizações a testarem esta solução e facultarem a sua opinião.

Os gráficos apresentados resultam do tratamento numa folha de cálculo obtida por exportação do *Google Drive*.

Inicialmente pretendeu-se avaliar o sexo dos inquiridos, para assim se poder avaliar a sensibilidade para os temas abordados. Todavia, os cinco inquiridos eram todos homens.

Toda população inquirida está ligada à área de publicidade digital e que todos possuem um negócio nesta área. Apesar de poucos inquiridos este dado permite-nos refletir que a *Corporate TV* poderá ter um potencial acrescido junto da população em geral interessada no tema. No sentido de identificar o grau de conhecimentos dos inquiridos sobre *Corporate TV* realiza-se as questões seguintes.

Na fig. 78 identifica-se as áreas de negócio dos inquiridos e verifica-se que muitos partilham os mesmos sectores, onde 60% se enquadra em Universidades e locais de ensino, restaurantes e outros locais. Dos outros locais, pelo que se averigua, poderão ser por exemplo sinalética digital na rua.

---

<sup>85</sup> Disponível em: <https://goo.gl/forms/tIAMRKvdinVs4GgP2> acessado em set. 2016

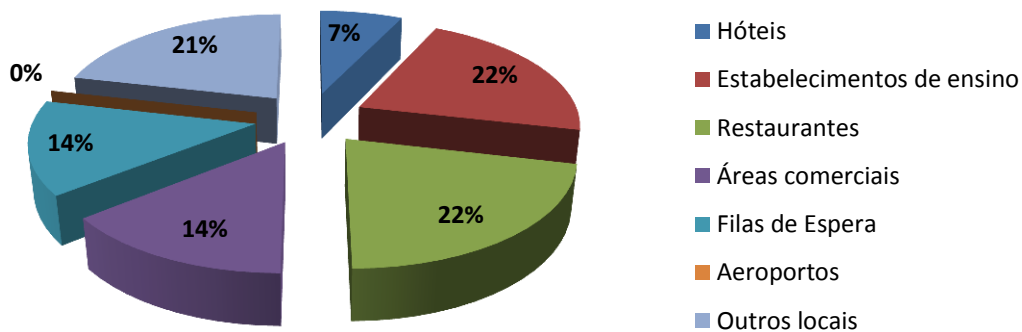


Figura 78 – Avaliação do sector em que se adapta à população (administradores).

A seguir, na fig. 79, pode-se refletir sobre a dimensão do sistema que os inquiridos gerem.

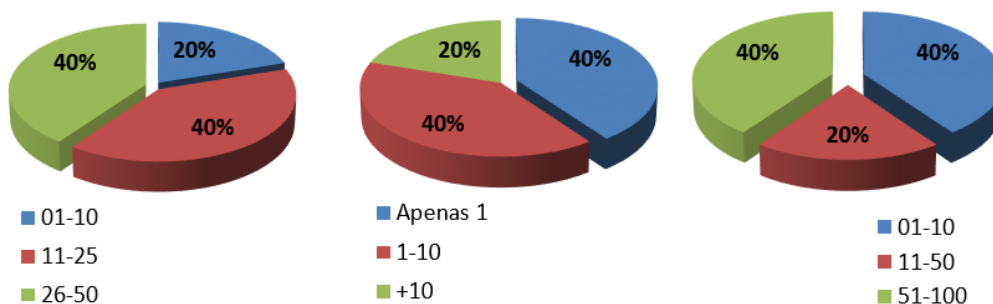


Figura 79 – Análise do total de estabelecimentos com sistema Corporate TV.

Confirma-se que todos gerem entre 11 e 50 estabelecimentos, compostos maioritariamente por 1-10 ecrãs por estabelecimento. E na totalidade 40% operam entre 51 e 100 ecrãs na totalidade, os restantes 40% operam no máximo 10 ecrãs, e os últimos 20% operam entre 11 a 25 ecrãs. No mesmo questionário conclui-se que dos 5 inquiridos, apenas 1 utiliza áudio nos sistemas.

Conforme o gráfico da fig. 80, é possível constatar que existe uma parte das pessoas inquiridas (40% dos mesmos) que utiliza um sistema *mídia player*, ou seja um sistema já recente e possivelmente preso a um contrato de aluguer. No entanto, 40% das pessoas utilizam um sistema básico e de fácil manuseamento ou seja, um *PC* ligado a um ecrã. Os restantes 20% têm necessidade de deslocação e atualização recorrendo a uma *pen USB*.

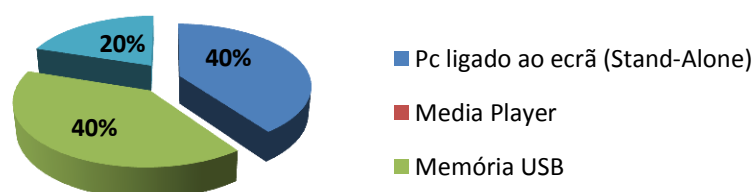


Figura 80 – Verificação do tipo de sistema utilizado pelos administradores.

Após a reflexão onde 20% dos inquiridos anteriores atualizavam no local a informação, questionou-se como e com que frequências atualizavam a transmissão.

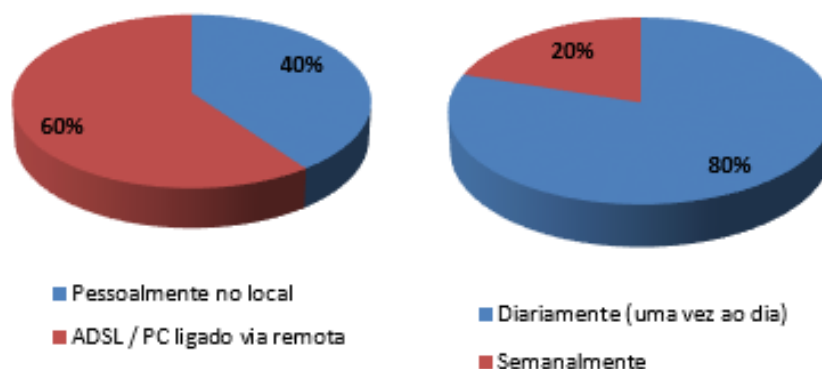


Figura 81 – Análise da comunicação e frequência de atualização dos seus sistemas.

É possível avaliar que 60% dos inquiridos liga-se remotamente ao equipamento, todavia 80% necessita de atualizar recorrentemente a informação, o que em caso de ser necessário uma deslocação ao local torna-se complexo devido à frequência diária.

Posteriormente concluiu-se que todos os inquiridos (100%) consideram um ótimo investimento de 35€ por posto, perante o sistema que possuem.

Foram ainda inquiridos se notaram melhorias na gestão de conteúdos tendo em conta o sistema que utilizavam anteriormente. Apesar de serem poucos inquiridos, notou-se um bom feedback nesta questão, nomeadamente 60% dos inquiridos avaliaram quatro (1-5), conforme representado na fig. 82.

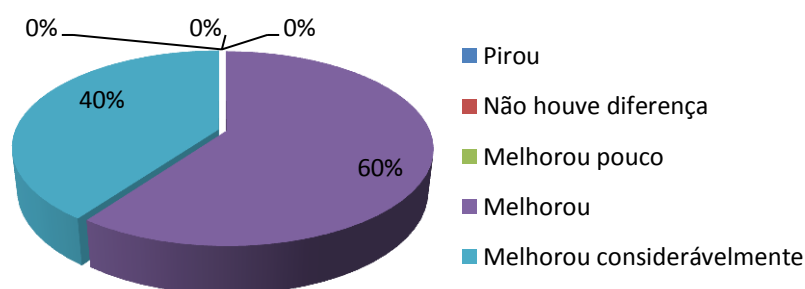


Figura 82 – Análise da opinião da utilização do sistema.

Por último em termos de usabilidade do portal de gestão de conteúdos, conforme verifica-se no gráfico da fig. 83.

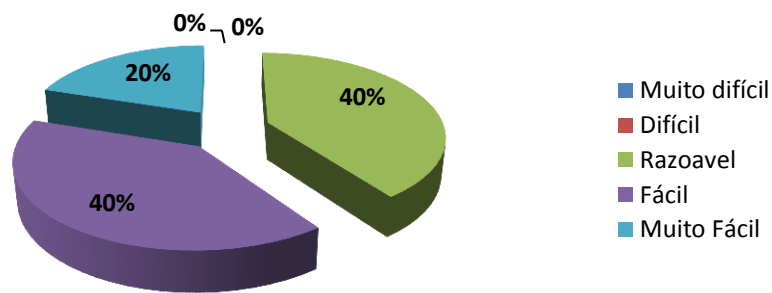


Figura 83 – Análise do grau de satisfação de utilização desta solução.

Assim foram apurados que, 20% consideram muito fácil a sua utilização, em contra partida 40% consideram razoavelmente fácil, o que poderá ser necessário uma formação para explicação do funcionamento.

# Capítulo 7 – Conclusões e trabalho futuro

*“Program testing can be used to show the presence of bugs, but never to show their absence!”*

**Edsger Dijkstra**

Neste capítulo apresenta-se uma conclusão do trabalho realizado durante a presente investigação. Inicia-se com uma pequena introdução onde é descrito de uma forma sucinta o tema geral do estudo e da forma como este foi conseguido.

São abordados também os problemas ocorridos durante a realização do mesmo assim como, o sucesso do mesmo.

O capítulo termina com uma perspectiva de trabalho futuro onde o autor descreve quais são as suas intenções para o futuro.

## 7.1 As conclusões do presente estudo

Do desenvolvimento do projeto conducente a esta tese e do estudo realizado na área do desenvolvimento de sinalética *Corporate TV* emergem várias conclusões. Foi estuada a tecnologia para por em prática este sistema *Corporate TV* sendo aqui exposto o seu conceito e as arquiteturas relevantes. O objetivo foi desenvolver uma solução para sistemas *Corporate TV* baseado no microcomputador *Raspberry Pi*, que permite a parametrização remota através de portal *Web*. Segundo a Samsung<sup>86</sup> esta área é relativamente recente e o seu futuro aparenta ser bastante promissor. No entanto, devido ao ritmo acelerado da sua evolução, é uma área que ainda não tem as suas bases totalmente consolidadas e bem definidas.

Existem, por exemplo, muitas *frameworks* para o desenvolvimento de aplicações *Web*, mas nenhuma delas pode ser considerada verdadeiramente dinâmica, estável, sem *bugs* e com suficientes funcionalidades. É portanto um aspeto que deveria ser alvo de um esforço mais concentrado, pelo menos no sentido de se desenvolver uma *framework* base que fosse estável e dinâmica, de modo a ser um ponto de partida para futuras implementações ou extensões de funcionalidades. Um fator que está de certa forma a impor limites no avanço desta área, é o facto de ainda existir muitas diferenças e incompatibilidades entre *browsers* que obrigam a um esforço para suprimir e tornar a solução apta para qualquer sistema.

Quanto ao projeto desenvolvido foram atingidos todos os objetivos delineados. Foi realizado um estudo de mercado com análise da possibilidade de inserir o *Raspberry Pi* em substituição dos sistemas existentes. Por conseguinte, isso permitiu obter um aproveitamento muito

---

<sup>86</sup> Disponível em: <https://insights.samsung.com/enterprise-technology-insights-trends/digital-signage/> acedido em jun. 2016

superior e desenvolver um portal com funcionalidades distintas a cada destinatário da informação. Era pretendida uma solução *Corporate TV* parametrizável para gerir e controlar uma rede de sinalética digital. A aplicação foi concluída com sucesso, cumprindo com todos os requisitos propostos e explícitos inicialmente, para colmatar as falhas dos sistemas do mercado. No decorrer do desenvolvimento do projeto, foi realmente notório o esforço adicional necessário para desenvolver uma solução *Web* recorrendo ao uso de um microcomputador. Este esforço adicional recaiu essencialmente no teste da aplicação e na garantia de esta funcionar corretamente nos diversos *browsers* atuais, que são bastante díspares quanto às funcionalidades suportadas.

Há ainda muito para aprender e também muitas mentalidades a adaptar a este novo conceito de aplicações e novos conceitos das redes digitais *Corporate TV*. Embora o futuro desta área seja aparentemente promissor, é ainda relativamente cedo para se poder fazer previsões realistas no médio e longo prazo. É certo que as bases estão lançadas e tem tudo para dar certo, mas vai também depender da sua adoção por parte dos utilizadores e principalmente pelas comunidades de publicidade *Corporate TV*.

## **7.2 O trabalho Futuro**

O desenvolvimento do presente estudo, despertou no autor uma visão mais abrangente da área da informática, neste caso aplicada à área de *Corporate TV* e uma noção consciente das suas potencialidades de crescimento.

A experiência adquirida pelo autor durante o Mestrado em Engenharia Informática no Ramo de Sistemas Gráficos e Multimédia e o domínio de novas ferramentas motivam o autor a melhorar o protótipo aqui implementado.

Atualmente a solução construída é uma solução bastante completa e testada num cenário real. Todavia é uma solução pensada e testada num campus universitário. O desenvolvimento ou melhoria do protótipo encarando outros cenários de utilização, tornando-o multifuncional em diferentes áreas de negócio é uma possibilidade num horizonte próximo, sobretudo pelo facto da área de *Corporate TV* ter despertado muito interesse no autor e ainda pelo facto de ter constatado que os conhecimentos adquiridos podem agora ser aplicados noutros contextos formativos relacionados.

Pretendemos avançar para a divulgação do estudo através da escrita de artigos que serão enviados para conferências relacionadas com o tema em questão.

# Referências

- [1] Teleco, “Sistemas de Sinalética: Redes Digitais de Telecomunicações,” [Online]. Available: [http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialss7/pagina\\_6.asp](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialss7/pagina_6.asp).
- [2] A. C. e. B. Leroux, “Mobile Application Development: *Web* vs. Native. COMMUNICATIONS OF THE ACM,” *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, vol. 54(5), p. 49–53, Maio 2011.
- [3] J. V. H. a. a. Andrusiewicz, “An emerging marketplace for digital advertising based on amalgamated digital signage networks,” em *IEEE International Conference on ECommerce, 2003*, 2003.
- [4] E. Network, “Introdução à Sinalização Digital,” [Online]. Available: [https://www.wirespring.com/pdf/intro\\_to\\_digital\\_signage.pdf](https://www.wirespring.com/pdf/intro_to_digital_signage.pdf). [Acedido em Janeiro 2016].
- [5] ““A sinalização digital atualmente,” [Online]. Available: <http://www.digitalsignagetoday.com/>. [Acedido em Fevereiro 2016].
- [6] Bcmcom, “The use of the Digital Signage in the past,” [Online]. Available: [http://www.bcmcom.com/whitepaper/Whitepaper\\_Intel\\_Atom\\_D510\\_for\\_Digital\\_Signage\\_system.pdf](http://www.bcmcom.com/whitepaper/Whitepaper_Intel_Atom_D510_for_Digital_Signage_system.pdf). [Acedido em 2016 Março].
- [7] J. M. Müller, “Traditional and Digital Signage,” [Online]. Available: <http://joergmueller.info/pdf/PerAds09MuellerTraditional.pdf>. [Acedido em Março 2016].
- [8] S. M. Weiss, *Digital Signage Broadcasting*, S Memill Weiss.
- [9] Televes, “DIGITAL SIGNAGE SOLUTIONS”. *Make your TVs work for you*.
- [10] “IPTV News, The Magazine for all your ipTV information,” 1ª edição. [Online] , [Online]. Available: [www.IPTV-news.com](http://www.IPTV-news.com).
- [11] I.-T. T. W. Report, “Digital signage:the right information in all the right places,” 2011. [Online]. Available: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000150002PDFE.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000150002PDFE.pdf). [Acedido em Junho 2016].
- [12] ARM, “ARM – The Architecture for the Digital World.,” [Online]. Available: <http://www.arm.com/>.
- [13] A. CORTEX-A, “Cortex-A9 Processor,” [Online]. Available: <http://www.arm.com/products/processors/cortex-a/cortex-a9.php>.

- [14] “*Raspberry Pi*,” [Online]. Available: <http://www.raspberrypi.org/>. [Acedido em Dezembro 2015].
- [15] R. Pi, *Raspberry Pi – Na ARM GNU/Linux box*, 2012.
- [16] “Análise comparativa - *Raspberry Pi* ou Arduino,” [Online]. Available: <https://multilogica-shop.com/blog/raspberry-pi-ou-arduino-uma-regra-simples-para-escolher-placa-correta>. [Acedido em Junho 2016].
- [17] E. Network, “Introdução à Sinalização Digital,” [Online]. Available: [https://www.wirespring.com/pdf/intro\\_to\\_digital\\_signage.pdf](https://www.wirespring.com/pdf/intro_to_digital_signage.pdf). [Acedido em Setembro 2016].
- [18] “17 SLICES OF *RASPBERRY PI* FOR DIGITAL SIGNAGE,” [Online]. Available: <http://www.sixteen-nine.net/2013/12/13/10-slices-raspberry-pi-digital-signage/>. [Acedido em Setembro 2016].
- [19] R. Pi, “Raspbian,” [Online]. Available: <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>. [Acedido em Maio 2016].
- [20] P. DuBois, “Writing MySQL Scripts with PHP and PDO,” [Online]. Available: <http://www.kitebird.com/articles/php-pdo.pdf>. [Acedido em Dezembro 2015].
- [21] “Smarty,” [Online]. Available: <http://www.smarty.net/>. [Acedido em Dezembro 2015].
- [22] “[www.google.com](http://www.google.com/),” [Online].

## Anexo I – Dicionário de Dados

A partir deste ponto é apresentada a estrutura das tabelas utilizadas para conceber a aplicação. De ressaltar o seguinte:

- Alterações efetuadas não causam impacto nas funcionalidades da aplicação interna, de gestão de serviços existente;
- Criações e alterações possíveis foram feitas ao nível dos tipos de dados, nomeadamente uniformizar campos que tinham relação entre tabelas diferentes para terem relação efetiva;
- Foram criados “*indexes*” para todas as tabelas;
- Foram criados alguns campos necessários para a nova aplicação;
- Foram criadas chaves primárias e estrangeiras;
- Os campos chave estão representados a negrito para melhor se identificarem;
- As tabelas utilizadas, serão apresentadas por ordem alfabética.

### Equipamentos\_online:

A tabela *equipamentos\_online* regista todos os equipamentos que se encontram operacionais e a data que foi efetuada essa verificação. Permite que o utilizador saiba quais os equipamentos que estão funcionais e a decorrer conforme programado.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
<b>Id</b>	Int(11)	Identificador da tabela
Num_serie	Varchar(500)	Número série para cruzar com a outra tabela e identificar o posto
Data_verificacao	datetime	Data que foi verificado

Tabela 17 - Estrutura da tabela equipamentos\_online

### Avarias:

A tabela *avarias* guarda a informação que um responsável da organização regista. Trata-se da tabela alimentada pela área de *Helpdesk* do sistema. Disponibiliza toda a informação de reporte de erros, data, tipo e quem submeteu.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id</b>	int	Identificador único da tabela avarias
assunto	Varchar(5000)	Assunto (Para registar por exemplo: Posto offline)
descricao	text	Descrição da avaria ou reporte a efetuar
autor	Varchar(500)	Identificação de quem reportou o problema
data	date	Data que foi verificado e reportado
escola	Varchar(45)	Localização do posto

Tabela 18 – Estrutura da tabela avarias.

**escolas:**

A tabela *escolas* guarda todas as informações relativas às escolas onde se encontram os postos de transmissão.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
id	int	Identificador da escola
nome	Varchar(2000)	Cada escola tem um nome associado.
morada	Varchar(2000)	Morada e Distrito onde se localiza
distrito	Varchar(45)	

Tabela 19 – Estrutura da tabela escolas

**contactos:**

A tabela *contactos* permite identificar os contactos associados às escolas e organizar os mesmos. Permite criar uma organização documentada dos contactos associados à escola de forma a poder manter registado os dados do responsável.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
id	Int	Identificador da tabela
nome	Varchar(500)	Nome do contacto
email	Varchar(500)	Identificador do email
telemovel	Varchar(500)	Identificador do telemovel
telefone	Varchar(500)	Identificador do telefone
Id_escola	Varchar(50)	Identificador que permite associar à escola
cargo	Varchar(500)	Cargo do contacto responsável
Id_ano_lectivo	Varchar(45)	Ano lectivo (os contactos dos responsáveis podem mudar consoante o ano lectivo)

Tabela 20 – Estrutura da tabela contactos

**contratos:**

Cada posto encontra-se atribuído geralmente a uma instituição. Cada instituição tem o contacto do responsável conforme explícito anteriormente. E para que cada posto esteja legalmente numa instituição, geralmente existe um contrato associado, onde se identifica a box que foi atribuída, a declaração assinada, entre outros documentos.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
id	int	Identificador do contracto
Id_escola	Varchar(500)	Identificação da escola a que corresponde o contracto
entidade	Varchar(500)	Entidade
aditamento	Varchar(500)	Localização do caminho FTP para o documento do aditamento
declaracao_box	Varchar(500)	Localização do caminho FTP para o documento da declaração
data	Date	Data do contracto

ortorgrante	Varchar(500)	Identificação do ortorgrante
responsavel	Varchar(500)	nome do responsável
cargo	Varchar(500)	Cargo do responsável

Tabela 21 – Estrutura da tabela contractos

**users:**

A tabela *users* é referente aos utilizadores registados na plataforma respeitando ainda as suas permissões de acesso e credenciais.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
id	int	Identificador do utilizador
nome	Varchar(1000)	nome do utilizador
username	Varchar(500)	Username
password	Varchar(500)	Password codificada em md5
email	Varchar(500)	Contacto Email
tipo	Varchar(45)	Tipo de utilizador para distinguir permissões de acesso

Tabela 22 – Estrutura da tabela users

**postos:**

A tabela *postos* guarda a informação referentes aos postos de informação, ou seja os respetivos *Raspberry Pi* com um *pen 3G* associada. Esta tabela permite registar todos os postos e detalhes importantes dos mesmos.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
id	int	Identificador do posto
Id_escola	Varchar(45)	Identificação da escola que se encontra instalado
localizacao	Varchar(500)	Localização
Serial_number	Varchar(50)	Serial Number do Raspberry Pi
Numero_cartao	Varchar(100)	Nº do cartão da Internet 3G associada ao Posto
IMEI	Varchar(100)	IMEI do cartão da Internet 3G associada ao Posto
Id_etiqueta	Varchar(100)	Etiqueta colada ao posto com observação
Data_instalacao	Date	Data de instalação
tecnico	Varchar(100)	Técnico que instalou
Comprovativo_equipament o	text	Localização do ficheiro no host FTP com o documento correspondente ao equipamento (Garantias de compra, facturas, etc)
obervacoes	text	Observações

Tabela 23 – Estrutura da tabela postos

**playlist:**

A tabela *playlist* necessária para identificar a *playlist* a transmitir (onde transmitir e em que período o fazer).

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id</b>	int	Identificador da <i>playlist</i>
data	date	Data de inicio
User_ins	Varchar(45)	Utilizador que programou a emissão
Data_ins	date	Data de termino da transmissão
<u>PlaylistIn_id</u>	int	Chave que identifica os ficheiros da <i>playlist</i>

Tabela 24 – estrutura da tabela *playlist*

#### **playlistIn:**

A tabela *playlistIn* guarda toda a informação dos ficheiros associados às *playlists* a transmitir.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
<b>id</b>	Int	Identificador do ficheiro
Id_video	Varchar(50)	Localização do ficheiro
tipo	Varchar(45)	formato
ordem	int	Ordem (para posterior parametrização)
Id_playlist	Varchar(45)	Identificação da <i>playlist</i> associado

Tabela 25 – Estrutura da tabela *playlistIn*

#### **Fx\_piscina:**

A tabela *fx\_piscina* é uma tabela que é alimentada pelo cron programado no servidor. Basicamente o utilizador pode adicionar ao FTP vários vídeos e posteriormente a tabela é alimentada automaticamente consoante os vídeos que existam no servidor.

<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
<b>Id_ficheiro</b>	id	Identificador do ficheiro
titulo	Varchar(2000)	Titulo
tipo	Varchar(45)	Tipo de ficheiro
Data_verificacao	Date	Data de verificação
Playlist_In_id	int	Chave que identifica a <i>playlist</i>
<u>idtarefa</u>	Int	Identificador da tarefa
idsubtarefa	Int	Identificador da subtarefa

Tabela 26 – Estrutura da tabela *fx\_piscina*

## Anexo II – Dicionário de Dados

Os diagramas de casos de uso mostram as funcionalidades por uma perspetiva externa. É necessário ainda capturar uma visão interna de cada Caso de Uso, especificando o seu comportamento pela descrição do fluxo de eventos que ocorre internamente (passos do Caso de Uso). Assim, uma parte fundamental do modelo de casos de uso é a sua descrição efetuada nas secções seguintes.

### Caso de Uso Gerir Utilizadores (Administrador)

#### Ator Principal

- Administrador

#### Partes interessadas e seus interesses

**Plataforma:** Possibilitar acesso à área de gestão de utilizadores.

**Administrador:** Consulta os utilizadores do sistema, gere os dados do mesmo permitindo adicionar e eliminar utilizadores da plataforma. Poderá ainda gerir permissões

#### Pré-condições

- O Administrador tem acesso à *internet*, e estar autenticado no sistemas com as permissões de Administrador.

#### Pós-condições

- O Administrador visualiza as áreas de gestão e edição de dados de utilizadores.

#### Fluxo principal de sucesso

1. O Administrador seleciona o tipo de registo a modificar;
2. O sistema apresenta a lista de registos na plataforma;
3. O Administrador seleciona o registo pretendido;
4. O sistema exhibe a informação completa referente ao registo selecionado.

#### Fluxos alternativos

1a. O Administrador pode:

1. Alterar o registo;
2. Apagar o registo.

#### Requisitos Especiais

??

#### Tecnologia e Lista de Variações dos Dados

#### Frequência de Ocorrência

- Pode ser quase contínuo

#### Questões em aberto

??

### Caso de Uso Adicionar Postos (Administrador)

**Nota:** Este processo é igual para Postos, Escolas, Contactos e Contractos. Contudo foi exemplificado para os Postos, os restantes são semelhantes pelo que não se repetiu neste documento.

#### Ator Principal

- Administrador

#### Partes interessadas e seus interesses

**Administrador:** Processo de criação de Postos, ou seja, os *Raspberry Pi* têm de ficar bem identificados e registado na base dados para posteriormente atribuir a transmissão e controlar os mesmos remotamente.

**Plataforma Corporate TV:** A criação de postos, escolas, contactos ou contractos no sistema de forma regista-los organizadamente.

#### **Pré-condições**

- O Administrador tem acesso à internet
- O Administrador está registado e autenticado com as respetivas permissões.

#### **Pós-condições**

- A criação de postos é realizada com sucesso.
- O administrador é notificado

#### **Fluxo principal de sucesso**

1. O Administrador seleciona opção Postos;
2. O sistema apresenta a lista de postos já existentes;
3. O Administrador visualiza todos os postos e seleciona na opção Adicionar Novo Posto
4. O sistema apresenta os campos de preenchimento;
5. O Administrador preenche todos os requisitos;
6. O Administrador guarda;
7. O Sistema verifica todos os dados e valida;
8. Em caso positivo, guarda na Base dados e notifica o Administrador.

#### **Fluxos alternativos**

3a. Caso o utilizador pretenda poderá selecionar um posto existente para o editar

8a. Em caso negativo notifica o Administrador do erro do processamento.

#### **Requisitos Especiais**

??

#### **Tecnologia e Lista de Variações dos Dados**

- Tecnologia para armazenamento seguro dos dados adicionados.

#### **Frequência de Ocorrência**

??

#### **Questões em aberto**

??

### **Caso de Uso Avarias (Responsável da Organização)**

#### **Ator Principal**

Responsável da Organização

#### **Partes interessadas e seus interesses**

**Responsável da Organização:** Processo de registo de avarias ou observações que pretenda reportar das transmissões, sendo alguém presente no espaço onde se encontram os potos.

**Plataforma Corporate Tv:** Dispõe de uma área de *Helpdesk* que possibilita o registo de avarias no sistema de forma organizada.

#### **Pré-condições**

- O Responsável da organização necessita de ter acesso à internet
- O Responsável terá de estar registado e autenticado.

#### **Pós-condições**

- Um novo comentário ou observação, sobre determinado Posto será inserido de forma visível na respetiva área, sendo o Administrador notificado.

#### **Fluxo principal de sucesso**

1. O Responsável seleciona a área *Helpdesk*;

2. O sistema a opção de novo reporte ou de visualização do histórico de todos os já reportados por este utilizador;
3. O Responsável seleciona Reportar Avaria;
4. O sistema exibe um formulário para obrigatória inserção de dados;
5. O responsável preenche todos os dados e submete;
6. O sistema valida o preenchimento do campo;
7. O sistema regista e notifica o administrador.

#### **Fluxos alternativos**

\*a. O Colaborador pode suspender o registo de avaria a qualquer momento.

#### **Requisitos Especiais**

??

#### **Tecnologia e Lista de Variações dos Dados**

- Tecnologia para armazenamento seguro dos dados.

#### **Frequência de Ocorrência**

??

#### **Questões em aberto**

- Qual a periodicidade para a validação do registo de avarias?
- Há qualquer tipo de limite na inserção de comentários por parte de um Responsável?
- Existe algum sistema que permite “fechar” registo caso esteja resolvido?

### **Caso de Uso adicionar Playlist ao Posto (Administrador)**

#### **Ator Principal**

Administrador

#### **Partes interessadas e seus interesses**

- **Administrador:** Processo de adição de *playlist* ao posto.
- **Plataforma Corporate Tv:** Processo de adição de *playlist* feito de forma rápida e sem erros, com todos os requisitos legais satisfeitos.

#### **Pré-condições**

- O Administrador tem acesso à internet.
- O Administrador está registado e autenticado.

#### **Pós-condições**

#### **Fluxo principal de sucesso**

1. O Administrador seleciona opção *Playlist*.
2. O sistema apresenta as Biblioteca de vídeos e imagens presente no sistema;
3. O Administrador seleciona por exemplo um vídeo pretendido;
4. O sistema apresenta os postos que poderá transmitir (Localização dos mesmos);
5. O Administrador parametriza e ordena a *playlist* a enviar
6. O sistema regista os dados;

#### **Fluxos alternativos**

#### **Requisitos Especiais**

??

#### **Tecnologia e Lista de Variações dos Dados**

- Tecnologia para armazenamento seguro dos dados.

#### **Frequência de Ocorrência**

??

#### **Questões em aberto**



## Anexo III – Diagramas SSD

Diagrama de sequência é um diagrama usado em UML (Unified Modeling Language), representando a sequência de processos (mais especificamente, de mensagens passadas entre objetos). O protótipo pode ter uma grande quantidade de métodos em classes diferentes, e o diagrama de sequência representa essa informação de uma forma simples e lógica.

Estes diagramas facultaram o processo de desenvolvimento do protótipo, apesar das suas alterações ao ser implementado no caso real de uma instituição de ensino.

### Diagrama de Atividades - Login na Plataforma (Utilizador: Administrador)

Esta plataforma não possui nenhuma opção de registo espontâneo, ou seja, apenas o administrador é que tem permissão para criar novos utilizadores e gerir os mesmos. A seguir é apresentado o diagrama correspondente ao *Login (SSD Administrador)*. É permitido ao Utilizador fazer login na plataforma, conforme visível abaixo.

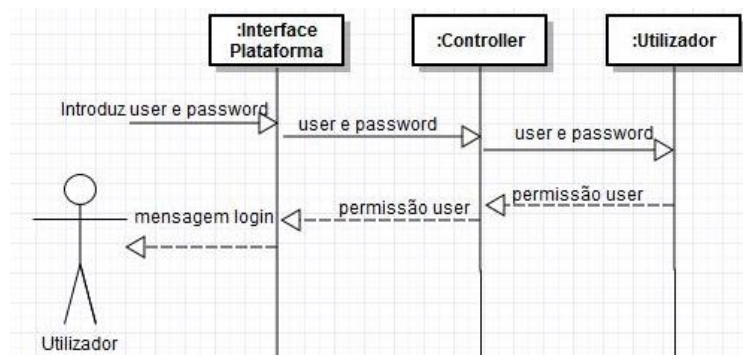


Figura 84 –Diagrama SSD Login (Administrador).

O Utilizador digita o *username* e *password* nas caixas presentes na interface devidamente identificadas. A plataforma, através do *controller*, neste caso do ficheiro acessos.php que possui todas as consultas à base dados, verifica a veracidade dos dados inseridos. As suas credências são verificadas e em caso de sucesso entra na aplicação, caso contrário recebe uma validação de acordo com o problema encontrado.

### Diagrama de Atividades - Gestão de Utilizadores, Postos, Escolas, Contratos, Contactos e Helpdesk (Utilizador: Administrador)

O Administrador solicita à Plataforma a visualização da área pretendida, para adição de um novo registo no sistema, podendo ser utilizadores, Postos, Escolas, Contratos e Contactos. Este insere os dados de registo das mesmas sendo validados e posteriormente registados. O registo fica submetido e a plataforma retorna uma resposta de validação. O mesmo sistema permite editar ou remover.

Apresenta-se na figura seguinte o diagrama correspondente à gestão das escolas, sendo a organização escolhida para testar o protótipo. É permitido ao Administrador gerir os utilizadores, postos, escolas, contactos e contractos na plataforma, pelo que devido à semelhança entre esses processos, optou-se apenas por representar o diagrama correspondente ao adicionar, editar e remover escolas.

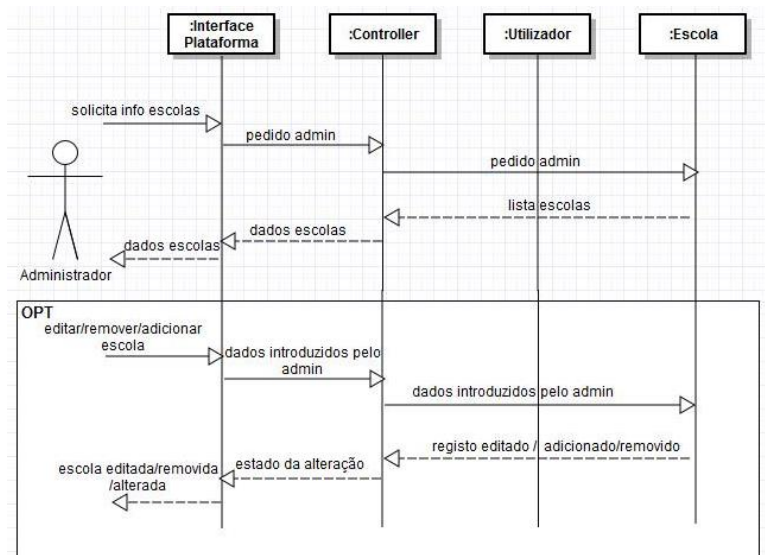


Figura 85 – Diagramas SSD – Gerir escolas.

**Diagrama de Atividades - Adição nova Playlist e atribuição à escola e respetivo posto (Utilizador: Administrador)**

O diagrama que se segue retrata a adição e parametrização de uma playlist por parte do Administrador. Para tal, o administrador clica na área de “Playlist” onde posteriormente terá de adicionar o que pretende transmitir, indicando a escola que pretende enviar os conteúdos e a que posto(s) pretende divulgar a informação. Os conteúdos terão de estar previamente inseridos no sistema, para que nesta secção o administrador apenas os seleccione.

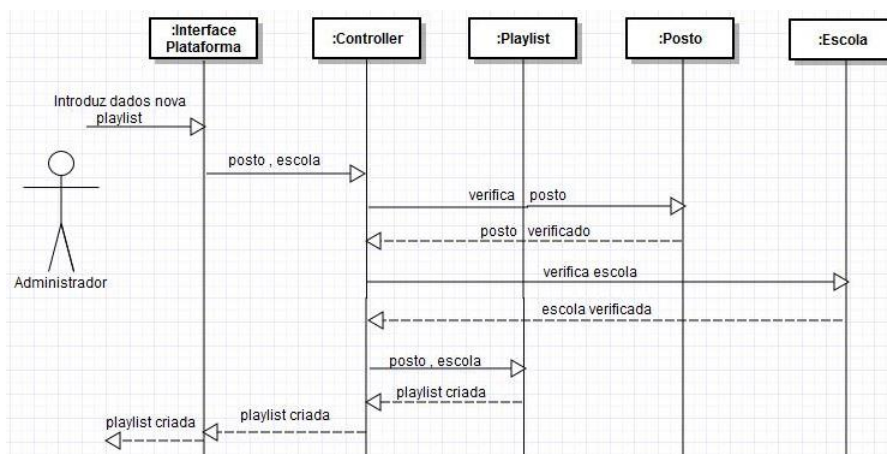


Figura 86 – Diagramas SSD – Gerir Playlist (Administrador)

### Diagrama de Atividades – Reporte de Avarias (Utilizador: Responsável da Organização)

O Administrador terá acesso total aos postos de transmissão, por conseguinte esta área é complementar ao sistema, possibilitando reportar possíveis problemas de transmissão. Sempre que é entregue um player (microcomputador) a uma organização, há alguém responsável e que será registado no sistema para possibilitar acesso a uma área específica do portal permitindo registar avarias dos postos (ex: no caso de eventuais falhas de transmissão). Assim, o protótipo terá uma área complementar e de ajuda ao funcionamento geral da rede.

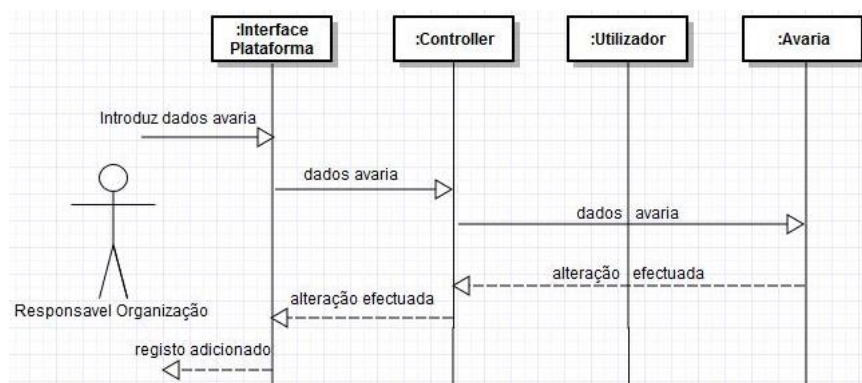


Figura 87 – Diagramas SSD – Gerir Helpdesk (Responsável da organização).



# Anexo IV – Questionários

Questionário realizado aos alunos que presenciaram o sistema Corporate TV em funcionamento no seu campus universitário. <https://goo.gl/forms/v3aJ1pqiYGDCLaiR2>

## Corporate TV - Alunos

---

Este formulário permite efetuar um pequeno estudo sobre a opinião do público, perante a visualização da solução Corporate TV implementada em estabelecimentos de ensino.

Este inquérito destina-se apenas a utilizadores que presenciaram a utilização deste protótipo. Pretende-se obter a opinião através da comparação das diferenças entre o anterior sistema e o atual proposto.

Antes de responder ao questionário pf. analisem a plataforma em <http://www.luismorim.com/tesemestrado>

Desde já muito obrigado,

Luis Morim, "Solução Corporate TV Parametrizável, Engenharia Informática, Área de Especialização em Sistemas Gráficos e Multimédia"

---

### Sexo

Masculino

Feminino

### Idade \*

<25

25-30

>30

### Indique a sua formação \*

Até 12º ano

Licenciatura

Mestrado

Douturamento

Tendo em conta que visualizou esta solução em um estabelecimento de ensino, pf. indique em que área se enquadra

- Aluno
- Professor
- Funcionário
- Outro (ex: visitante)

Já presenciou estes sistemas de sinalização Corporate TV? \*

- Sim
- Não

Considera útil a Corporate TV nos estabelecimentos de ensino? \*

	1	2	3	4	5	
Não tem utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito útil

Que tipo de conteúdos lhe capta mais atenção? \*

- Promoções (Ex: Material informático, material didático, etc)
- Conteúdo Publicitário (Moda, Futebol, Eventos)
- Conteúdo apenas alusivo ao estabelecimento ensino (Prémios, Bolsas investigação, Parcerias)
- Ofertas de Emprego
- Conteúdo informativo (Alterações de salas, exames, seminários, palestras, cursos)

Entre o ano 2015 - 2016, notram alguma diferença de qualidade na transmissão? (na insituição que frequentam)

- Sim
- Não

Por último, presenciaram falhas de transmissão? (ecrã em preto) \*

- Sim
- Não

Figura 88 –Inquérito para os alunos.

Questionário realizado aos alunos que presenciaram o sistema Corporate TV em funcionamento no seu campus universitário.

# Corporate TV

---

Este formulário permite efetuar um pequeno estudo sobre a opinião da utilização da solução Corporate TV já implementada e apresentada em cenário real. Este inquérito destina-se apenas a utilizadores administradores de plataformas que já tenham experiência na utilização em sistemas de publicidade digital. Pretende-se obter a opinião através da comparação das diferenças entre o anterior sistema e o atual proposto.

Antes de responder ao questionário pf. analisem a plataforma em <http://www.luismorim.com/tesemestrado>

Desde já muito obrigado,  
Luis Morim, "Solução Corporate TV Parametrizável, Engenharia Informática, Área de Especialização em Sistemas Gráficos e Multimédia"

---

Sexo? \*

Masculino

Feminino

Está ligado à área de Publicidade Digital?

Sim

Não

Possui uma rede de sinalização digital no seu espaço de negócio? \*

Sim

Não

Qual o setor/área que tem a rede Corporate TV? \*

Hóteis

Universidades e outros estabelecimentos de ensino

Restaurante

Áreas Comerciais

Áreas onde existem filas de espera

Aeroportos

Outros locais

Qual o total de estabelecimentos que possui Corporate TV? \*

1-10

11-25

26-50

51-100

+100

Quantos ecrãs opera no total? \*

- 1-10
- 11-25
- 51-100
- +100

Geralmente, quantos ecrãs tem por estabelecimento? \*

- Apenas 1
- 1-10
- +10

Utiliza Audio?

- Sim
- Não

Até à presente data, que sistema utilizava para disponibilizar informação? \*

- Pc ligado ao ecrã (Standalone)
- Contracto com empresa de aluguer de equipamento/serviço
- Media Player
- Leitor DVD ligado ao ecrã
- Memória USB

Como comunicava com o sistema para disponibilizar conteúdos? \*

- ADSL / Pc ligado via remota
- 3G
- Envio de DVD, Pen, ou outra memória
- Pessoalmente no local

Que tipo de informação publicita? \*

- Todo o tipo de campanhas
- Informações consoante o local (exemplo: Universidade apenas apresentar informação como exames, salas,
- Venda de Produtos

Com que frequência atualiza a informação?

- Mais do que uma vez ao dia
- Diariamente (Uma vez ao dia)
- Semanalmente
- Superior às opções anteriores

Se atualizar o seu antigo sistema, para um microcomputador (35€) englobando esta solução de parametrização, como classifica o benefício (custo/preço) \*

	1	2	3	4	5	
Mau investimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito bom investimento

Complexidade de utilização do portal?

	1	2	3	4	5	
Muito Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Fácil

O tempo de formação pode acarretar custos à empresa. Considera que há necessidade de longa formação?

	0	1	2	3	4	5	
Não (A aplicação é fácil de usar)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim, é necessário formação

Notou melhorias na gestão de conteúdos, tendo em conta o sistema que a empresa utilizava anteriormente?

	1	2	3	4	5	
Não melhorou	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim, uma melhoria notória

Houve melhoria na obtenção de resultados? (Maior captação do público-alvo) \*

- Sim
- Não

Por último, melhoria na transmissão de sinal? \*

	1	2	3	4	5	
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Melhorou Muito

Figura 89 – Inquérito para os “Administradores” de plataformas *Corporate TV*.