

Mestrado em Engenharia Informática
Dissertação/Estágio
Relatório Final

Sistema de Integração de Informação de Espectáculos

Delfim dos Santos Simões
delfim@student.dei.uc.pt

Orientador:
Professor Doutor Pedro Henriques Abreu (DEI)
Professor Doutor Daniel Castro Silva (DEI)

Data: 4 de Setembro de 2013



FCTUC DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Resumo

Com a evolução da Internet e o incremento da sua adesão, tem-se vindo a verificar um grande aumento de soluções que visam disponibilizar informação aos seus utilizadores.

O acréscimo deste tipo de soluções potencia um problema de descentralização de informação, dada a quantidade de dados que se encontram distribuídos pelos diversos *websites* existentes, com impacto diversificado entre os diversos contextos informativos.

No caso concreto da divulgação de eventos musicais, esta questão tem um impacto de alguma dimensão, dificultando a pesquisa por eventos que possam interessar a um utilizador, dadas as inúmeras soluções divulgadoras de concertos e festivais de música existentes.

Surge assim a necessidade de criar uma solução centralizada que possa com base na informação já existente na Internet sobre eventos musicais, proporcionar aos utilizadores um serviço de divulgação de eventos mais eficiente e também mais completo.

Visando alcançar esse objectivo, surgiu este projecto que propôs a implementação de uma plataforma *web* agregadora de informação de eventos musicais. Pretendeu-se com esta solução centralizar informação sobre eventos disponibilizados em outras plataformas, complementando essa informação com outros dados contextuais relacionados com os eventos e que possam ser do interesse do utilizador.

Com base nesses dados, o sistema permite ao utilizador procurar eventos do seu interesse, conhecer o trabalho dos artistas associados, e planificar a sua ida ao evento, tomando conhecimento de lugares de interesse, transportes, rotas e outras informações relevantes.

Recorrendo a métricas de avaliação de qualidade de informação agregada, o sistema demonstrou as vantagens que a centralização de informação existente na Internet pode ter num serviço deste género, ao permitir uma maior base de conhecimento de eventos. Foi também alcançado um serviço bastante completo, ao serem integrados diversos tipos de serviços externos que complementam o serviço de divulgação de informação de eventos.

Face aos requisitos de interacção humano-computador compreendidos, a usabilidade da plataforma foi validada com recurso a métricas e *surveys* de usabilidade, tendo-se concluído que a plataforma proporciona um nível de usabilidade bastante bom e acima da média.

Palavras-Chave

Desenvolvimento *web*, integração de informação, pesquisa de eventos musicais, usabilidade, *web-scraping*.

Agradecimentos

Agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram para a minha formação académica, professores, colegas e em especial aos meus orientadores, o Professor Doutor Pedro Henriques Abreu e o Professor Doutor Daniel Castro Silva, pelos recursos e conhecimentos providenciados, por se terem mostrado sempre disponíveis para me esclarecer e ajudar, e por sempre me terem incentivado a ser ambicioso e a demonstrar o gosto que tenho no que faço. Agradeço ainda aos meus colegas de laboratório, Bruno, Xavier, Elis e Álvaro não só pelo seu apoio, mas também pela enorme troca de conhecimentos, ideias e experiências.

Por último, mas não menos importante, quero deixar um especial agradecimento à minha família e amigos ainda não mencionados, pelo seu inconfundível apoio e crença em mim ao longo de toda a minha formação.

Índice

Capítulo 1 Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objectivos Gerais	2
1.3. Planeamento	3
1.3.1. Estado da Arte.....	4
1.3.2. Requisitos	4
1.3.3. Protótipo (<i>front-end</i>).....	4
1.3.4. Arquitectura	4
1.3.5. Protótipo (<i>Play!</i>).....	5
1.3.6. Documentação e Apresentação (fase inicial)	5
1.3.7. Plataforma (<i>front-end</i> e <i>back-end Play!</i>)	5
1.3.8. <i>RISTI</i>	5
1.3.9. Testes e Optimizações	6
1.3.10. Documentação e Apresentação (fase final).....	6
1.4. Estrutura.....	6
Capítulo 2 Estado da Arte	7
2.1. Plataformas agregadoras de informação	7
2.1.1. Problema que se pretendeu solucionar	7
2.1.2. Estratégia de solução.....	7
2.1.3. Áreas de aplicabilidade.....	8
2.1.4. Técnicas de agregação/integração	11
2.1.5. <i>Standards</i> de estruturação de informação e ferramentas de <i>parsing</i>	12
2.2. Soluções existentes na <i>web</i> com propósito de divulgação de eventos musicais	13
2.2.1. Critérios de análise.....	13
2.2.2. Soluções analisadas sobre divulgação de eventos	14
2.2.3. Outras soluções analisadas	16
2.3. Possíveis fontes de informação a agregar	18
2.3.1. Fontes de informação de agenda e/ou histórico de eventos	19
2.3.2. Fontes de informação de <i>setlists/playlists</i> de eventos	21
2.3.3. Fontes de informação biográfica e/ou discográfica de artistas	22
2.3.4. Fontes de vídeos relativos a artistas e seu repertório	23
2.3.5. Fontes de informação sobre produtos de publicidade associados a artistas	23

2.3.6. Fontes de letras de músicas associadas a artistas e seu repertório	24
2.3.7. Fontes de informação sobre actualizações sociais em redes sociais	25
2.3.8. Fontes de informação sobre previsões meteorológicas	25
2.3.9. Fontes de informação sobre locais de interesse em determinada zona	26
2.3.10. Fontes de informação sobre transportes para determinado local.....	27
2.3.11. Fontes de informação sobre itinerários rodoviários para determinado local.....	28
2.3.12. <i>Scope</i> de plataformas definidas como fontes de informação a integrar.....	28
Capítulo 3 Formalização de Objectivos	29
3.1. Identificação de actores	29
3.2. Análise de requisitos funcionais	30
3.2.1. Pesquisa de eventos por localização específica [<i>SEARCHLOCEV</i>].....	30
3.2.2. Pesquisa de eventos por artista específico [<i>SEARCHARTEV</i>].....	31
3.2.3. Visualização de informação específica de evento [<i>VIEWEVINFO</i>]	31
3.2.4. Aquisição de bilhetes para determinado evento [<i>AQTICKET</i>].....	32
3.2.5. Visualização de informação sobre actualizações de estado em redes sociais relacionadas com um determinado evento [<i>VIEWEVSOCIALFEED</i>].....	32
3.2.6. Visualização de informação específica de eventos semelhantes a um determinado evento [<i>VIEWSIMLAREV</i>].....	33
3.2.7. Visualização de informação específica a uma sala de espectáculos associada a determinado evento [<i>VIEWVENUEINFO</i>]	33
3.2.8. Visualização de informação de <i>hotspots</i> presentes na cidade associada ao local de realização de espectáculo [<i>VIEWLOCHOTSPOTS</i>]	34
3.2.9. Visualização de informação meteorológica prevista para local de realização de determinado evento [<i>VIEWLOCWEATHER</i>]	34
3.2.10. Visualização de informação sobre itinerários de viagem para local de realização de espectáculo [<i>VIEWDIRECTIONS</i>]	35
3.2.11. Visualização de informação de transportes públicos para local de realização de espectáculo [<i>VIEWTRANSPORTS</i>].....	35
3.2.12. Visualização de informação específica a um artista associado a determinado evento [<i>VIEWARTINFO</i>]	36
3.2.13. Visualização de informação específica sobre artistas semelhantes a um determinado artista [<i>VIEWSIMLARART</i>].....	37
3.2.14. Aquisição de produtos de publicidade associados a determinado artista [<i>AQMERCH</i>].....	37
3.2.15. Visualização de informação específica de um álbum associado a um determinado artista [<i>VIEWALBUMINFO</i>]	38
3.2.16. Aquisição de álbum associado a determinado artista [<i>AQALBUM</i>].....	38
3.2.17. Visualização de informação específica de uma faixa musical associada a um determinado artista [<i>VIEWTRACKINFO</i>].....	39
3.2.18. Aquisição de faixa de música associada a determinado artista [<i>AQTRACK</i>]	40

3.2.19. Registo de sugestões/dúvidas por parte do utilizador [REPORT]	40
3.2.20. Consulta de <i>logs</i> de funcionamento [LOG].....	41
3.2.21. Comutar idioma entre Português e Inglês [SWLANG]	41
3.2.22. Comutar tema visual da plataforma [SWTHEME]	42
Visão geral de requisitos funcionais	43
3.3. Análise de requisitos não-funcionais	44
3.3.1. Implementação e design coerente.....	44
3.3.2. Implementação que promova extensibilidade	44
3.3.3. Disponibilidade de execução	44
3.3.4. Fiabilidade de execução	44
3.3.5. Desempenho de execução.....	44
3.3.6. Usabilidade.....	45
3.3.7. Idiomas de interface	45
3.4. Análise de arquitectura.....	45
3.4.1. Descrição do problema.....	45
3.4.2. Solução implementada	46
3.4.3. Vista externa da arquitectura.....	47
3.4.4. Vista interna da arquitectura	47
3.4.5. <i>Controllers</i>	48
3.4.6. <i>Views</i>	49
3.4.5. <i>Models</i>	56
3.4.6. Bibliotecas e ferramentas externas.....	57
3.5. Identificação de limitações técnicas	57
3.5.1. Limites de invocações a <i>APIs</i>	57
3.5.2. Autenticação de invocações a <i>APIs</i>	57
3.5.3. Apresentação de dados obtidos através de <i>APIs</i>	57
3.5.4. Dinamismo.....	58
3.6. Análise de Riscos	58
Capítulo 4 Trabalho Actual e Resultados Preliminares	61
4.1. Evolução da plataforma.....	61
4.1.1. Aplicativos de casos de uso de <i>APIs</i> de fontes de informação	61
4.1.2. Aplicativos de teste de procedimentos de <i>web-scraping</i> a fontes de informação	62
4.1.3. Implementação da Plataforma.....	63
4.1.4. Dificuldades na implementação	68

4.2. Plano de validação	70
4.2.1. Validação funcional	70
4.2.2. Validação de usabilidade.....	73
4.3. Balanço de resultados.....	74
4.3.1. Validação funcional	74
4.3.2. Validação de usabilidade.....	85
Heuristic evaluation.....	85
Questionários	87
4.4. Optimizações.....	90
4.4.1. <i>SEARCHLOCEV</i>	90
4.4.2. <i>VIEWARTINFO</i>	92
Capítulo 5 Conclusões e Trabalho Futuro	94
5.1. Conclusões.....	94
5.1.1. Trabalho desenvolvido.....	94
5.1.2. Experiência pessoal	95
5.2. Trabalho Futuro.....	95
Referências	96

Lista de Figuras

Figura 1 – Plataforma <i>SoundReady</i> fazendo referência a eventos associados a um artista.	2
Figura 2 – Plataforma <i>Last.fm</i> apresentando informação de um evento musical.	2
Figura 3 – Plano de tarefas de desenvolvimento do projecto.	3
Figura 4 – Solução <i>Google News</i>	8
Figura 5 – Plataforma <i>Digg</i>	8
Figura 6 – Aplicação <i>Niims</i>	8
Figura 7 – Aplicação <i>Flipboard</i>	9
Figura 8 – Motor de busca <i>Google</i>	9
Figura 9 – Página do serviço de pesquisa de voos (e hotéis) <i>Momondo</i>	9
Figura 10 – Página do serviço de pesquisa de hotéis <i>Booking</i>	9
Figura 11 – Plataforma <i>Grooveshark</i> apresentando eventos da plataforma <i>Songkick</i>	10
Figura 12 – Reprodutor de música <i>Clementine</i> apresentando dados obtidos da <i>Last.fm</i>	10
Figura 13 – Plataforma <i>TuneGlue</i> apresentando grafo de similaridade de artistas.	11
Figura 14 – Soluções divulgadoras de eventos musicais analisadas.	13
Figura 15 – Diagrama ilustrativo das diversas categorias de informação a agregar.	18
Figura 16 – Fontes de informação relativa a <i>setlists/playlists</i> de eventos.	21
Figura 17 – Fontes de informação biográfica/discográfica de artistas.	22
Figura 18 – Fonte de informação relativa a <i>streaming</i> de vídeos.	23
Figura 19 – Fonte de informação relativa a produtos de publicidade de artistas.	23
Figura 20 – Fontes de informação de letras de música.	24
Figura 21 – Fontes de informação sobre actualizações sociais.	25
Figura 22 – Fontes de informação sobre previsões meteorológicas.	25
Figura 23 – Fontes de informação sobre locais de interesse (<i>hotspots</i>).	26
Figura 24 – Fontes de informação sobre transportes.	27
Figura 25 – Fontes de informação sobre itinerários rodoviários.	28
Figura 26 – Plataformas definidas como fontes de informação relevante.	28
Figura 27 – Diagrama <i>UML</i> de casos de uso representantes dos requisitos funcionais.	43
Figura 28 – Diagrama ilustrativo da arquitectura sob uma perspectiva externa.	47
Figura 29 – Diagrama ilustrativo da arquitectura sob uma perspectiva interna.	47
Figura 30 – Módulos agregadores de informação.	48

Figura 31 – <i>View</i> “ <i>about</i> ”	49
Figura 32 - <i>View</i> “ <i>contact</i> ”	49
Figura 33 – Diagrama de fluxo de redireccionamento <i>inter-views</i> (administrativas).....	50
Figura 34 – Diagrama de fluxo de redireccionamento <i>inter-views</i> (geral).....	50
Figura 35 – Diagrama de fluxo <i>intra-view</i> da vista de informação sobre evento.	51
Figura 36 - Diagrama de fluxo <i>intra-view</i> da vista de informação sobre artista.....	52
Figura 37 - Diagrama de fluxo <i>intra-view</i> da vista de informação sobre álbum.	53
Figura 38 - Diagrama de fluxo <i>intra-view</i> da vista de informação sobre faixa.....	54
Figura 39 – Diagrama de fluxo <i>intra-view</i> da vista de dados de sala de espectáculos.....	55
Figura 40 – <i>View</i> “ <i>generalErrorPage</i> ”	55
Figura 41 – Imagem ilustrativa da incorporação de código da <i>Google Directions API</i>	61
Figura 42 – Imagem ilustrativa de aplicativo <i>TUI</i> desenvolvido para a <i>Songkick API</i>	62
Figura 43 – Protótipo da vista de informação de um artista	63
Figura 44 – Protótipo da vista de resultados de uma pesquisa por eventos.	63
Figura 45 – Protótipo da vista de informação de uma sala de espectáculos.....	64
Figura 46 – Fluxo de execução de <i>SEARCHLOCEV</i>	65
Figura 47 – Fluxo de execução de <i>SEARCHARTEV</i>	65
Figura 48 – Fluxo de execução de <i>VIEWEVINFO</i>	66
Figura 49 – Fluxo de execução de <i>VIEWVENUEINFO</i>	66
Figura 50 – Fluxo de execução de <i>VIEWARTINFO</i>	67
Figura 51 – Fluxo de execução de <i>VIEWALBUMINFO</i>	67
Figura 52 – Fluxo de execução de <i>VIEWTRACKINFO</i>	67
Figura 53 – Fluxo de execução de <i>REPORT</i>	67
Figura 54 – Fluxo de execução de <i>LOG</i>	68
Figura 55 – Fluxo de execução de <i>SWLANG</i>	68
Figura 56 – Fluxo de execução de <i>SWTHEME</i>	68
Figura 57 – Formulário de pesquisa de eventos para um determinado local.....	85
Figura 58 – Vista de resultados de uma pesquisa por eventos.....	85
Figura 59 – Vista de informação de um artista.....	86
Figura 60 – Gráfico de áreas de estudo dos utilizadores de teste.....	87
Figura 61 – Gráfico ilustrativo da experiência dos utilizadores teste com a Internet e serviços online.	87

Figura 62 – Gráfico ilustrativo do nível médio de concordância para com as afirmações avaliadas pela <i>SUS</i>	88
Figura 63 – Gráfico ilustrativo de nível médio de concordância para com as afirmações do <i>CSUQ</i>	89
Figura 64 – Gráfico comparativo de quantidade de eventos agregados entre pesquisa base e pesquisa otimizada.	91
Figura 65 – Gráfico comparativo de tempo de processamento de informação entre pesquisa base e pesquisa otimizada.	91
Figura 66 – Gráfico comparativo de tempo de resposta de <i>controller</i> entre pesquisa base e pesquisa otimizada.	92
Figura 67 – Gráfico comparativo de tempo de processamento de informação entre consulta de informação de artista base e otimizada.	93
Figura 68 – Gráfico comparativo de tempo de resposta de <i>controller</i> entre consulta de informação de artista base e otimizada.	93

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Quadro de categorização de tarefas.....	3
Tabela 2 – Quadro representativo do conteúdo presente em cada capítulo do relatório.....	6
Tabela 3 – Comparativo das diversas soluções exactamente com propósito de divulgação de eventos analisadas de acordo com os critérios definidos.....	15
Tabela 4 – Comparativo de outras soluções analisadas de acordo com os critérios definidos.	17
Tabela 5 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação relativa a eventos.....	19
Tabela 6 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação relativa a <i>setlists</i>	21
Tabela 7 – Comparativo das plataformas que constituem fonte de informação contextual de artistas musicais.....	22
Tabela 8 – Análise da plataforma que constitui fonte de informação de <i>videoclips</i>	23
Tabela 9 – Análise da plataforma que constitui fonte de informação a nível de produtos de publicidade associados a artistas musicais.....	23
Tabela 10 – Comparativo das diversas plataformas fontes de informação a nível de letras de músicas.	24
Tabela 11 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação de actualizações sociais.....	25
Tabela 12 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação de estado meteorológico e respectivas previsões.	25
Tabela 13 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação sobre <i>hotspots</i>	26
Tabela 14 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação a nível de transportes.....	27
Tabela 15 – Comparativo das plataformas que constituem fonte de informação a nível de itinerários rodoviários.....	28
Tabela 16 – Categorização de prioridade de implementação dos requisitos.....	30
Tabela 17 – Categorização de complexidade de implementação dos requisitos.	30
Tabela 18 – Quadro ilustrativo de modelos de dados já previstos e respectivos tipos de atributos.....	56
Tabela 19 – Quadro dos riscos identificados e suas estratégias de mitigação.....	58
Tabela 20 – Quadro de dificuldades encontradas na implementação.....	68
Tabela 21 – Quadro de critérios de validação de implementação de entidades.	70
Tabela 22 – Quadro de áreas de desempenho avaliadas.	71

Tabela 23 – Quadro de parâmetros de avaliação de desempenho na agregação de informação.	71
Tabela 24 – Quadro de cenários de testes para plano de validação funcional.....	72
Tabela 25 – Abordagens seguidas para plano de validação de usabilidade.	73
Tabela 26 – Estatísticas verificadas na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.	74
Tabela 27 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.....	74
Tabela 28 – Tempo médio de processamento de informação de eventos agregados por plataforma.	75
Tabela 29 – Estatísticas de agregação de informação de eventos agregados por plataforma.	75
Tabela 30 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de evento.	76
Tabela 31 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados nas funcionalidades de consulta de dados de evento.	77
Tabela 32 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de sala de espectáculos.	78
Tabela 33 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de consulta de informação de sala de espectáculos.	78
Tabela 34 – Estatísticas verificadas nos <i>cron jobs</i> de agregação de informação de estações de transportes.	79
Tabela 35 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de artista.	80
Tabela 36 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na consulta de informação de artista.	81
Tabela 37 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de álbum musical.	82
Tabela 38 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de faixa musical.	83
Tabela 39 – Quadro de resultados referentes aos tempos de resposta dos diversos <i>controllers</i> implementados.	84
Tabela 40 – Estatísticas verificadas na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.	90
Tabela 41 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.....	90

Lista de Acrónimos

API – *Application Programming Interface*

CSS – *Cascading Style Sheets*

DBMS – *Database Management System*

DOM – *Document Object Model*

DRY – “*Don’t repeat yourself*”

DTD – *Document Type Definition*

HTML – *Hypertext Markup Language*

HTTP – *Hypertext Transfer Protocol*

IP – *Internet Protocol*

JDBC – *Java Database Connectivity*

JPA – *Java Persistence API*

JS – *JavaScript*

JSON – *JavaScript Object Notation*

MBID – *Music Brainz Identifier*

MVC – *Model-View-Controller*

ORM – *Object Relational Mapping*

REST – *Representational State Transfer*

RSS – *Really Simple Syndication (ou Rich Site Summary)*

SOA – *Service-Oriented Architecture*

TUI – *Text-based User Interface*

UML – *Unified Modeling Language*

URI – *Uniform Resource Identifier*

URL – *Uniform Resource Locator*

XML – *Extensible Markup Language*

XSD – *XML Schema Definition*

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo visa introduzir o contexto em que este projecto se inseriu e os seus objectivos, apresentando ainda o plano de trabalhos que havia sido delineado e possíveis desvios que se verificaram. Como própria introdução do relatório, é ainda feita referência ao conteúdo apresentado nos capítulos seguintes.

1.1. Enquadramento

Com o aumento de soluções *web* de divulgação de informação, verifica-se um problema de descentralização de informação, dado o facto de existir imensa informação espalhada pelas diversas soluções existentes. O contexto da música, mais em concreto da divulgação de eventos musicais, é um exemplo concreto desse mesmo problema.

Existem actualmente inúmeras plataformas onde é possível consultar dados de eventos musicais agendados ou até mesmo eventos já ocorridos, desde *web pages* ligadas à imprensa ou até plataformas comunitárias de partilha de informação relativa ao mundo da música. Para além de ser possível encontrar informação sobre eventos nas inúmeras soluções existentes o que por si só dificulta em parte a pesquisa por um determinado evento, existem ainda outros problemas advindos dessa questão e das possíveis diferenças na abordagem de divulgação. Nem todas as soluções têm a mesma “base de conhecimento” - plataformas diferentes podem ter informação de eventos diferentes - e nem todas as plataformas divulgam informação com o mesmo nível de detalhe.

Com vista a melhorar a procura de eventos musicais na Internet e mitigar este problema de descentralização de informação, surge a necessidade de desenvolver uma solução que possa centralizar dados existentes na Internet numa única página onde possam ser divulgados.

Existem actualmente algumas soluções neste sentido, no entanto, maioritariamente vocacionadas em acrescentar algo a um serviço já providenciado, obtendo informação de uma única fonte de dados, não existindo assim na verdade uma centralização de informação. Um exemplo é o caso da *SoundReady* (Figura 1) que disponibiliza possíveis *set lists* para eventos de determinados artistas, fazendo referência na sua página aos eventos futuros do artista em questão, informação que obtém da plataforma *Songkick*.

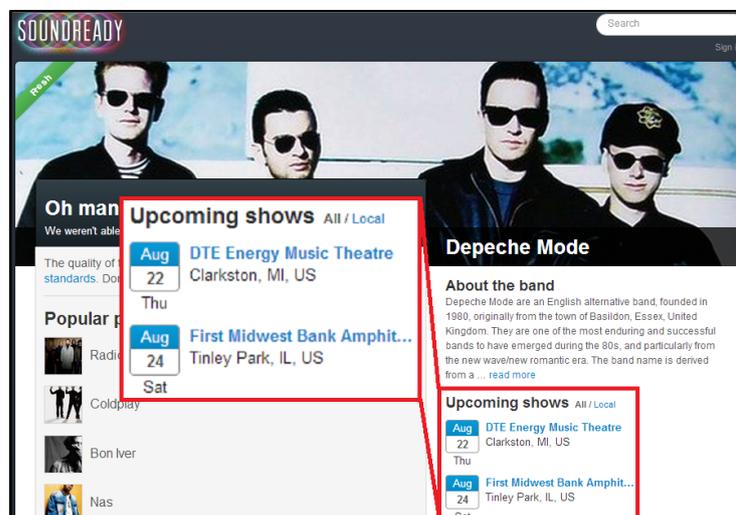


Figura 1 – Plataforma *SoundReady* fazendo referência a eventos associados a um artista.

Ao acrescentarem esta divulgação de informação de eventos a um serviço no âmbito da disponibilização de informação, já está também a ser providenciado um serviço mais completo nesse sentido. No entanto, também na maioria destes casos existem ainda diversas possibilidades que poderiam ser exploradas com vista a providenciar um serviço de divulgação de eventos bastante mais completo.

No que diz respeito a soluções divulgadoras de informação sobre eventos, existem já algumas abordagens de agregação de dados contextuais. No entanto, ainda assim, geralmente podiam ser explorados mais tipos de informação com vista a disponibilizar um serviço de divulgação mais completo.

A *Last.fm* (Figura 2) é um exemplo de plataforma que apresenta informação contextual, dado que contém dados relativos aos artistas associados aos eventos e respectivo repertório, apresentando ainda informação relativa ao local do evento (ex. mapa ilustrativo).



Figura 2 – Plataforma *Last.fm* apresentando informação de um evento musical.

1.2. Objectivos Gerais

Este projecto propôs o desenvolvimento de uma solução focada na Internet – uma plataforma *web* – que pudesse centralizar informação sobre eventos musicais publicitados *online*. Usando a informação providenciada como base, pretendeu desenvolver-se um sistema que fosse capaz de disponibilizar através de uma localização pré-definida, todos os eventos musicais desse local ao utilizador. Essa disponibilização deveria englobar informação contextual dos eventos como biografia e repertório do artista (incluindo letras das músicas e vídeos), lugares de interesse próximos do local do evento, rotas de viagem e transportes, ou mesmo a previsão meteorológica.

A plataforma deveria obedecer a diversos requisitos, entre eles requisitos funcionais advindos do próprio contexto em que a plataforma se insere e do seu objectivo, e também requisitos de qualidade (não-funcionais) que implicariam que a plataforma fosse desenvolvida em concordância com princípios de boas práticas de desenvolvimento e *design* aplicáveis a este caso em concreto.

De acordo com os objectivos propostos para a plataforma, obteve-se uma solução *web* que oferece um melhor e mais completo serviço de divulgação de eventos musicais, mitigando em simultâneo o problema de descentralização de informação desse contexto.

1.3. Planeamento

Na fase inicial do projecto foi delineado o plano de trabalhos que se esperava seguir ao longo do desenvolvimento do projecto, plano esse que é em seguida analisado e comparado com o plano que foi efectivamente seguido no decorrer do projecto. De forma a demonstrar a relevância que o plano de trabalhos teve na gestão do projecto e no alcançar dos seus objectivos, são apresentados os respectivos contributos que cada tarefa teve nesse sentido.

Com vista a permitir uma melhor identificação das tarefas apresentadas nos planeamentos elaborados, foram definidas diversas categorias de tarefas face ao seu contexto (Tabela 1).

Tabela 1 – Quadro de categorização de tarefas.

Contexto	Descrição
Análise (cor cinzenta)	Tarefas de foro maioritariamente analítico.
Implementação (cor laranja)	Tarefas que compreenderam aspectos de implementação/desenvolvimento.
Teste (cor azul)	Tarefas que compreenderam procedimentos de testes sobre artefactos desenvolvidos.
Milestone (cor amarela)	Tarefas que estiveram directamente ligadas a <i>milestones</i> intrínsecos ao plano curricular associado ao projecto
Extra (cor verde)	Tarefas inseridas em âmbitos adicionais.

É apresentado em seguida (Figura 3) o plano de trabalhos que foi delineado, onde são ainda apresentados os desvios verificados em relação algumas das tarefas delineadas.

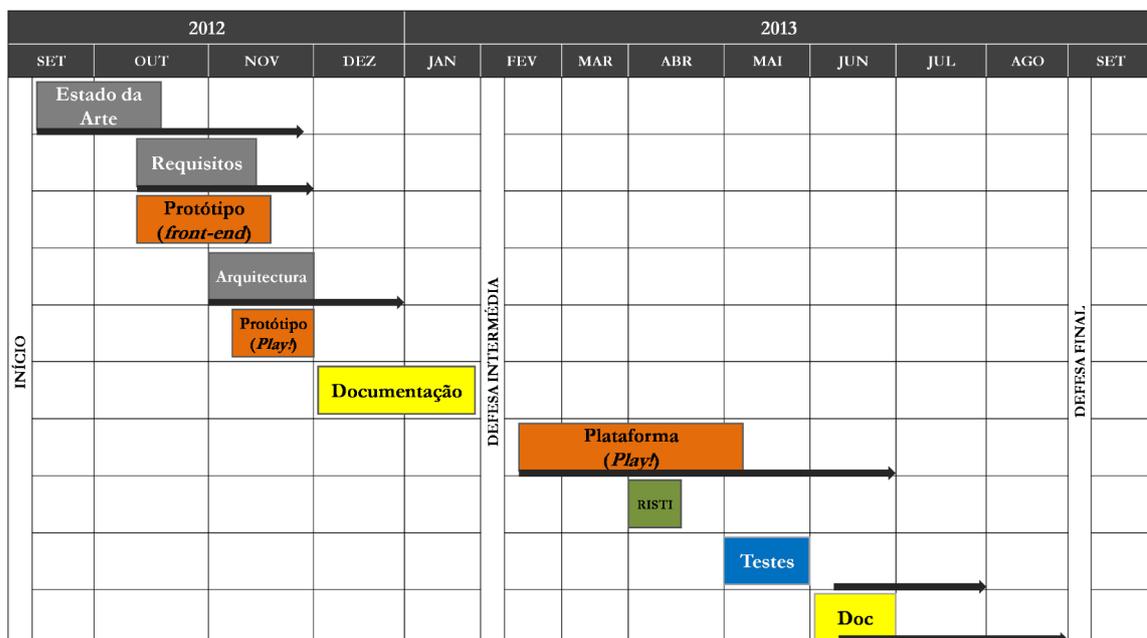


Figura 3 – Plano de tarefas de desenvolvimento do projecto.

Não foram incluídos no cronograma acima apresentado as possíveis reuniões previstas, por não estarem definidas na altura as suas datas exactas. Para além disso, não foi também feita referência aos procedimentos de balanço semanal previstos (ex. entrega de relatório de progresso semanal) com vista a permitir uma fácil interpretação do cronograma.

1.3.1. Estado da Arte

A análise de plataformas divulgadoras de informação sobre eventos tornou-se importante pelo facto de possibilitar a identificação de determinados requisitos - funcionais e não-funcionais – que a plataforma deveria e acabou por compreender. Para além disso, possibilitou a identificação de outros requisitos que possam constituir carácter inovador face ao actual estado da arte.

Ao analisar possíveis fontes de dados a integrar na plataforma desenvolvida, identificaram-se não só quais os recursos existentes na *web* a nível de divulgação de informação que tiveram interesse para o projecto em questão, mas também alguns requisitos que a plataforma deveria e veio a compreender face à informação a agregar. Foram implementados diversos aplicativos de teste às diversas *APIs* de obtenção de dados identificadas ou aplicativos de agregação de alguns dados através de *screen-scraping*, de forma a perceber na altura qual a informação que podia ser obtida. O desenvolvimento destes aplicativos permitiu a validação de certos requisitos definidos e também a validação do recurso às plataformas.

Dado o vasto número de soluções existentes merecedoras de análise, esta tarefa acabou por demorar um pouco mais do que o previsto, o que se explica também pela ligação que existiu entre esta e outras tarefas posteriores, como por exemplo a análise de requisitos.

1.3.2. Requisitos

A identificação e análise formal de requisitos que a plataforma deveria e acabou por compreender foram procedimentos importantes para a clarificação dos objectivos de implementação da plataforma sob uma perspectiva funcional e de desempenho/qualidade. Para além de terem sido definidos os requisitos funcionais da plataforma, foram ainda identificados atributos de qualidade e algumas limitações técnicas existentes.

Tal como se sucedeu na análise do estado da arte e pela ligação entre ambas as tarefas, o processo de análise de requisitos estendeu-se ligeiramente face ao planeado.

1.3.3. Protótipo (*front-end*)

No início do projecto, havia sido delineado o objectivo de até ao final da fase inicial de desenvolvimento do projecto ser implementado um protótipo da plataforma.

Para tal, foi desenvolvido um protótipo inicial da plataforma (apenas com *front-end*), que permitiu começar a efectuar testes de agregação de informação já numa vertente focada na plataforma *web* que se veio a desenvolver. Para além disso, foram também aplicadas algumas das ideias extraídas da implementação dos aplicativos de casos de teste das diversas *APIs* analisadas.

1.3.4. Arquitectura

O processo de análise de arquitectura permitiu definir determinados detalhes referentes ao modo de implementação da solução desenvolvida, introduzindo assim uma análise sob uma perspectiva mais técnica da plataforma de acordo com os requisitos identificados.

Dados os atrasos verificados na análise do estado da arte e de requisitos, este processo acabou por ser algo mais demorado face ao previsto, o que também se explica com o facto da implementação e adaptação do protótipo ter coincidido, em parte, com esta tarefa.

1.3.5. Protótipo (*Play!*)

De forma a dar continuidade ao desenvolvimento do protótipo pretendido para a fase inicial, foi adaptado o protótipo inicialmente desenvolvido, à *framework Play!*.

Integrou-se o protótipo num desenvolvimento já na própria *framework*, podendo assim começar a tirar partido das suas vantagens a nível de desenvolvimento. Com esta adaptação, começou ainda a ser implementado o *back-end* da plataforma, permitindo também a implementação de alguns processos de agregação de dados via *screen-scraping*,

1.3.6. Documentação e Apresentação (fase inicial)

Com o encerrar da fase inicial, foi elaborada a devida documentação posteriormente sujeita a avaliação, o que possibilitou a obtenção de *feedback* face ao trabalho realizado até à altura e ao que se perspectivava realizar, obtendo um balanço do progresso do projecto à data.

1.3.7. Plataforma (*front-end e back-end Play!*)

Dando continuidade ao protótipo desenvolvido na fase inicial, foram acrescentadas ao longo do tempo as funcionalidades em falta. Foram também integradas novas fontes de dados, aprimorados os módulos agregadores de informação, redesenhadas as vistas da interface, entre outros aspectos que conduziram posteriormente à plataforma desenvolvida.

É perceptível que houve um desvio face ao planeado a nível do tempo alocado para a implementação da plataforma. A implementação de algumas questões a nível de integração da plataforma com o *DBMS*, mais em concreto do *persisting* de relacionamentos de modelos de dados complexos levantou algumas dificuldades, levando mais algum tempo do que o previsto. A integração com algumas plataformas através da técnica de *screen-scraping* acabou também por em alguns casos requerer tempo adicional devido a optimizações e ajustes necessários, como se verificou, por exemplo, no caso da plataforma *TicketLine* que sofreu bastantes alterações de implementação ao longo do projecto.

1.3.8. *RISTI*

Esta tarefa acabou por surgir fora do planeado de acordo com a oportunidade do desenvolvimento de um artigo para revista *RISTI* (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação). Esta oportunidade surgiu com a chamada para submissão de artigos inseridos no âmbito de Sistemas de Informação e Interacção Humano-Computador a serem publicados na edição de Junho da revista, áreas onde este projecto se enquadra.

Foi aproveitada esta oportunidade por ser considerada benéfica dada a possibilidade de obter algum *feedback* adicional sobre a plataforma desenvolvida e sobre os resultados existentes por esta altura, ainda que fossem apenas intermédios face aos objectivos gerais.

Importa referir que infelizmente, devido à ainda escassa quantidade de resultados a apresentar pela altura em que esta oportunidade surgiu e pelo elevado número de submissões que esta chamada teve para um reduzido número possível de aceitações, o artigo submetido acabou por não ser aceite. No entanto, como se esperava, foi providenciado *feedback* que acabou por ser bastante importante e orientativo para dar o melhor seguimento ao projecto.

1.3.9. Testes e Optimizações

Concluído o desenvolvimento da plataforma, deu-se início ao devido período de validação do seu desenvolvimento face aos requisitos delineados. Esta validação desdobrou-se em dois processos distintos: validação funcional com base em cenários de teste e validação de usabilidade com recurso adicional a *surveys* realizados por utilizadores de teste.

Devido ao estender da tarefa de implementação da própria plataforma, esta tarefa foi iniciada algo mais tarde do que o previsto, tendo no entanto sido devidamente planeada e executada, ainda que também algo mais demorada do que o inicialmente delineado. Para além de se ter procurado uma validação a mais precisa possível, esta discrepância deveu-se ainda há alguns problemas técnicos (repetições de testes) e ainda questões logísticas inerentes à realização dos *surveys* desenvolvidos.

1.3.10. Documentação e Apresentação (fase final)

Aparte o desenvolvimento contínuo de alguma documentação posterior à defesa intermédia, com a conclusão da implementação e validação da plataforma desenvolvida, finalizou-se toda a documentação relativa à fase final do projecto. Toda esta documentação foi necessária para a defesa final inerente ao respectivo plano curricular.

1.4. Estrutura

Apresentado o contexto em que este projecto se inseriu e os seus objectivos gerais, importa referir que o restante relatório se encontra organizado em sete capítulos como se pode ver e analisar na tabela abaixo (Tabela 2).

Tabela 2 – Quadro representativo do conteúdo presente em cada capítulo do relatório.

Capítulo	Conteúdo
2. Estado da Arte	Análise contextual de técnicas de agregação de informação de plataformas externas e análise de soluções existentes na <i>web</i> que tenham como propósito a divulgação de eventos. Identificação dos diversos tipos de informação contextual de eventos com relevância para o projecto e análise de respectivas fontes de informação relevantes para o projecto.
3. Formalização de Objectivos	Identificação de actores que interagem com a plataforma desenvolvida no âmbito do projecto. Análise dos requisitos funcionais e não-funcionais (qualitativos) que a plataforma compreende. Apresentação e análise de arquitectura de implementação que deveria e foi seguida para implementação da plataforma. Identificação de limitações técnicas. Identificação e análise de riscos identificados no decorrer do projecto.
4. Trabalho Actual e Resultados Preliminares	Análise da evolução da plataforma ao longo do seu desenvolvimento, apresentando os diversos protótipos desenvolvidos e as dificuldades encontradas. Apresentação do plano de validação seguido e dos seus respectivos resultados.
5. Conclusões	Apresentação de conclusões face ao trabalho realizado e de algumas perspectivas de trabalho futuro com relevância para o projecto em questão.

É ainda importante realçar que cada capítulo se encontra subdividido nas suas respectivas subsecções, apresentando assim a respectiva informação de forma mais organizada.

Capítulo 2

Estado da Arte

Como foi já referido, neste projecto pretendeu desenvolver-se uma plataforma integrada no contexto dos eventos culturais, mais em concreto eventos ligados à componente musical.

De forma a estar devidamente contextualizado com o domínio em que a plataforma desenvolvida se insere, surgiu a necessidade de efectuar uma análise a todo o panorama actual envolvente ao projecto, na sua vertente técnica e “prática”, como será descrito ao longo deste capítulo. A nível técnico importou analisar as técnicas relevantes de agregação de informação de fontes externas, enquanto a nível “prático” foram analisadas soluções actualmente existentes com propósito semelhante à plataforma a desenvolver. Num plano posterior foram ainda analisadas possíveis fontes de informação relevantes para a plataforma desenvolvida.

2.1. Plataformas agregadoras de informação

2.1.1. Problema que se pretendeu solucionar

Ao longo da evolução da *Web* e do seu consequente crescimento, tem vindo a ser possível encontrar cada vez mais soluções online com o propósito de divulgação de informação dentro dos mais diversos contextos.

Com este aumento de soluções de divulgação de informação acaba por consequentemente existir uma enorme quantidade de informação literalmente “espalhada” pela Internet, ou seja, existe um problema de descentralização de informação.

A esta questão, acabam também por estar associados os factos de que usualmente nem todas as plataformas divulgadoras de informação são perfeitas por não conseguirem equiparar-se a outras – do mesmo contexto – a nível da qualidade (o quão completa a informação é) e ainda a quantidade de informação que disponibilizam.

2.1.2. Estratégia de solução

Para colmatar esta questão de descentralização de informação, surgiram as tipicamente denominadas plataformas agregadoras de informação. Estas plataformas têm como propósito agregar e centralizar informação externa, disponibilizando-a aos seus utilizadores numa única plataforma, de forma parcial ou mesmo íntegra.

2.1.3. Áreas de aplicabilidade

A agregação de informação é uma área que compreende já vários desenvolvimentos, inseridos em diversos contextos onde se verifique a sua necessidade.

A divulgação de conteúdos noticiosos é um exemplo onde foram efectuados alguns avanços face à existência de imensa informação difundida em diversos serviços *online*. Foram já desenvolvidas aplicações com a finalidade de extrair informação noticiosa de *feeds RSS*¹ (*Really Simple Syndication*) disponibilizadas por outras plataformas [1]. Existem inclusive diversas soluções *online* bastante populares cujo propósito passa pela agregação de conteúdos noticiosos de outras fontes, soluções como por exemplo a *Google News* (Figura 4), a *Digg* (Figura 5) ou a *Niiws* (Figura 6).



Figura 4 – Solução *Google News*.

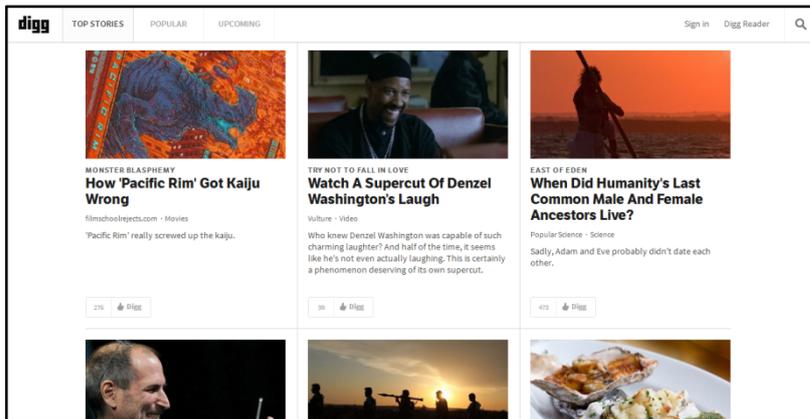


Figura 5 – Plataforma *Digg*.



Figura 6 – Aplicação *Niiws*.

¹ Informação disponível em: <http://feed2.w3.org/docs/rss2.html#whatIsRss>

As *social magazines* como a aplicação móvel *Flipboard* (Figura 7) têm também como propósito a agregação de conteúdos de diversas fontes (incluindo fontes noticiosas ou mesmo redes sociais), dando destaque à forma como a informação agregada é apresentada ao utilizador.

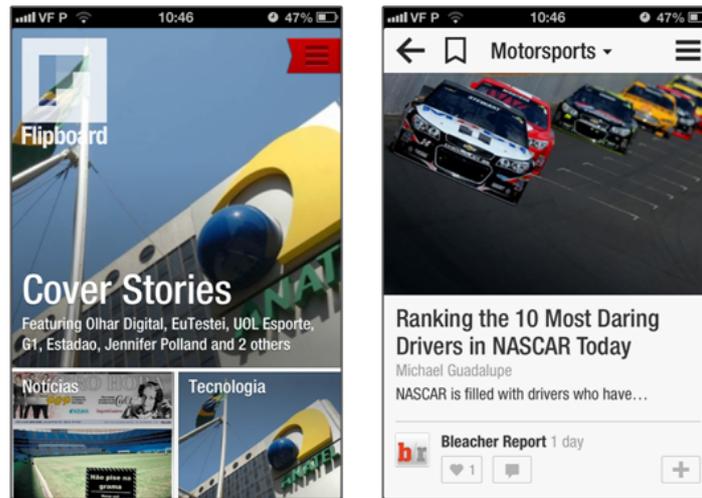


Figura 7 – Aplicação *Flipboard*.

Outro tipo de serviços populares que recorrem à agregação de informação externa diz respeito aos motores de busca como o Google (Figura 8). Estes assentam em princípios de agregação complexos, recorrendo usualmente a *web-crawlers*, programas que têm por objectivo extrair meta-dados de *web pages* e identificar *links* que possibilitem redireccionamentos para outras páginas, repetindo o processo para os *links* encontrados [2].



Figura 8 – Motor de busca *Google*.

Existem outros contextos onde é possível encontrar motores de pesquisa específicos, como por exemplo pesquisa por alternativas de voos como a *Momondo* (Figura 9) ou de hotéis como a *Booking* (Figura 10).



Figura 9 – Página do serviço de pesquisa de voos (e hotéis) *Momondo*.



Figura 10 – Página do serviço de pesquisa de hotéis *Booking*.

Existem actualmente aplicações inseridas no contexto da música, que fazem uso da agregação de informação de outras plataformas. Um exemplo comum são as plataformas divulgadoras de informação sobre artistas (e seu repertório), que agregam informação dos seus concertos através de outras plataformas, como acontece nos casos da *Groovespark* (Figura 11) e *SoundReady* (já analisado) que agregam informação da plataforma *Songkick*.

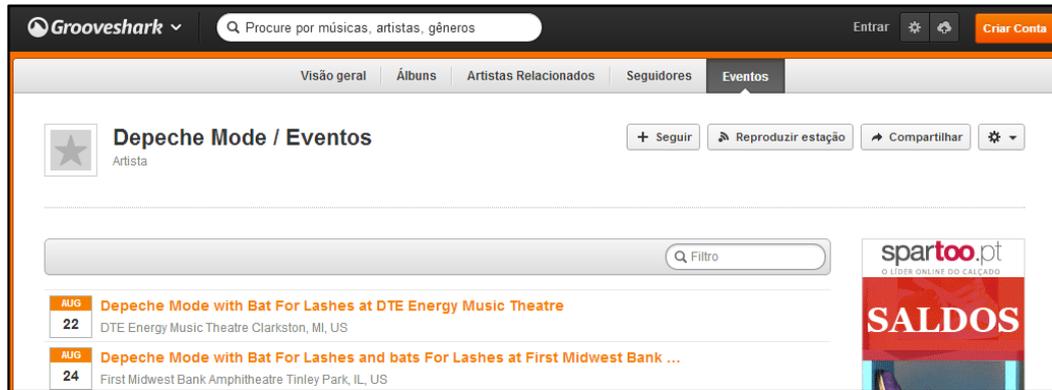


Figura 11 – Plataforma *Groovespark* apresentando eventos da plataforma *Songkick*.

Outro exemplo de integração de informação ao nível do contexto musical passa pela integração de informação intrínseca aos artistas. Um exemplo de serviços que apliquem este tipo de integração é o dos reprodutores de música, como o *Clementine* (Figura 12), que ao reproduzir faixas de um determinado artista apresenta respectiva informação biográfica obtida da *Last.fm* e *Wikipedia*.

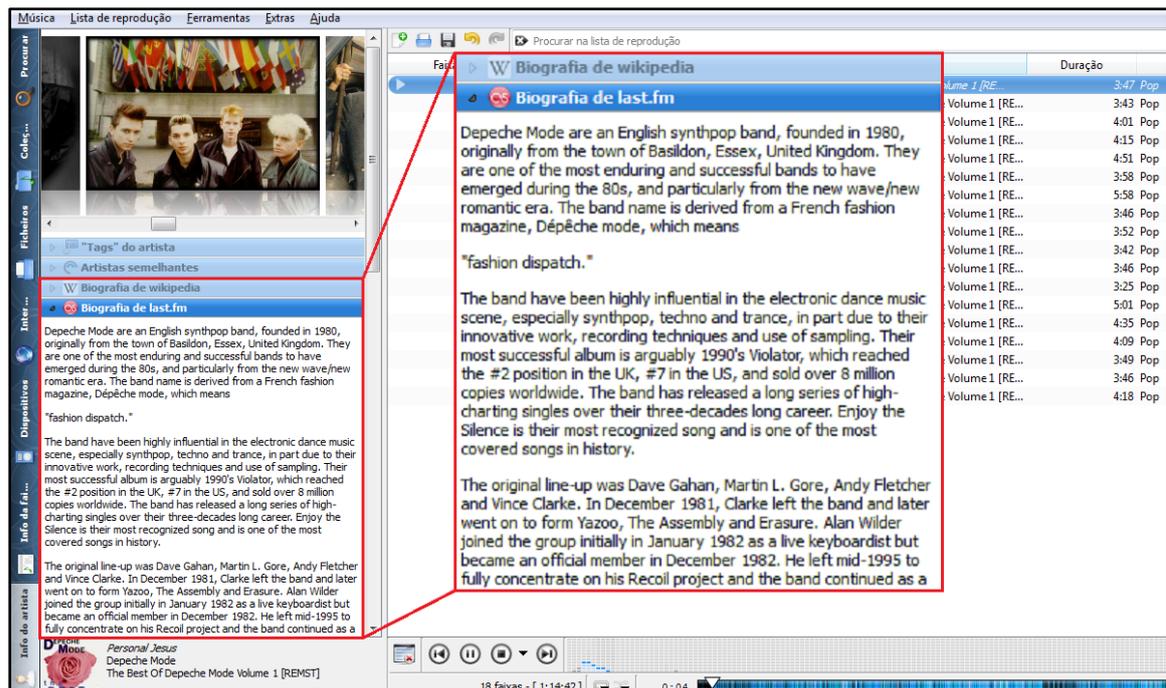


Figura 12 – Reprodutor de música *Clementine* apresentando dados obtidos da *Last.fm*.

Outro tipo de informação frequentemente obtido da plataforma *Last.fm* diz respeito à similaridade de artistas, informação que é muitas vezes usada em sistemas de recomendação de artistas. A *TuneGlue* (Figura 13) é um exemplo concreto de plataforma que faz uso dessa informação, permitindo ao utilizador construir um grafo de artistas relacionados, com base na informação de similaridade de artistas disponibilizada pela *Last.fm*.

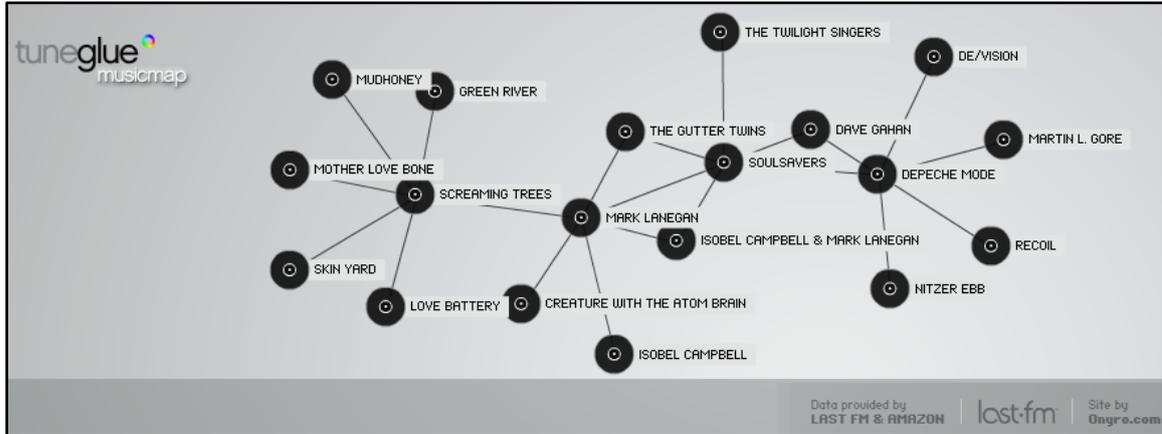


Figura 13 – Plataforma *TuneGlue* apresentando grafo de similaridade de artistas.

2.1.4. Técnicas de agregação/integração

Por detrás deste processo de agregação de informação proveniente de fontes externas, existem diversas técnicas de integração de sistemas, que permitem a troca de informação entre duas ou mais entidades. Uma destas técnicas é a integração com base em *RESTful web services* onde, um sistema desenhado segundo a arquitectura *REST* (*Representational State Transfer*), uma das arquitecturas seguidas para sistemas distribuídos de *hypermedia* [3], disponibiliza diversos serviços (*web services*) que podem ser invocados com vista a realizar determinadas operações.

Um *web service* pode ser invocado mediante uma interface específica – a sua *API* (*Application Programming Interface*) – por outros sistemas [4], com vista a, por exemplo, trocar informação. Esta informação pode estar estruturada segundo alguns *standards* bastante populares como *XML*² (*Extensible Markup Language*) e *JSON*³ (*JavaScript Object Notation*). Estas arquitecturas baseadas em *SOA* (*Service-Oriented Architecture*) ganharam significância com a *Web 2.0*, ao perspectivarem a integração de serviços independentes. Estas abordagens orientadas a serviços permitem ainda a implementação de padrões de design como a *Mashup* que consiste na agregação de recursos (ex. dados) de várias fontes, usando-os em conjunto com vista a alcançar algo novo e melhorado, como por exemplo um serviço mais completo [5].

Outras técnicas vulgarmente usadas, são as chamadas técnicas de *web-scraping*, que se focam na extracção de informação concretamente de *web pages*, recorrendo à manipulação do seu próprio código-fonte ou até à emulação de interacções para com as páginas. Entre estas técnicas encontra-se o *screen-scraping* que possibilita o *parsing* de vistas de uma interface, por exemplo, de uma página *Web* [6]. Esta técnica é bastante usada para agregação de informação de plataformas que não disponibilizem *APIs* de agregação de informação ou até mesmo como alternativa a *APIs* que disponibilizem uma quantidade reduzida de dados face aos disponibilizados na própria plataforma.

² Informação disponível em: <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>

³ Informação disponível em: <http://tools.ietf.org/html/rfc4627>

Nestes casos é necessária a obtenção e manipulação de código *HTML* (*Hypertext Markup Language*)⁴ das páginas, com vista à sua análise de forma a identificar e extrair informação nelas divulgada [7].

O recurso a esta técnica acaba no entanto por levantar algumas questões, dado que existe alguma dependência em relação ao código-fonte das páginas das quais se pretende obter informação. Ao requerer manipulação directa sobre o código das páginas, possíveis alterações a esse nível poderão levar ao mau funcionamento do processo de agregação implementado e implicar determinados ajustes.

2.1.5. *Standards* de estruturação de informação e ferramentas de *parsing*

Associado às técnicas acima referidas, está o processo de tratamento de dados obtidos de acordo com diversos *standards* de estruturação, aos quais é necessário aplicar operações complexas de *parsing* de informação, de forma a encontrar os dados que se pretende em concreto. Destacam-se os seguintes *standards* de informação:

- ***XML***:
 - o Baseada em *markups* (*tags*), possibilita o armazenamento de dados e metadados utilizando uma estrutura em árvore;
 - o Pode ser automaticamente validado com recurso à definição de especificações *DTD*⁵ (*Document Type Definition*) ou de *schemas XSD*⁶ (*XML Schema Definition*);
 - o Existem ferramentas de pesquisa baseadas em expressões regulares, tais como *XPath*⁷ (*XML Path Language*) e *XQuery*⁸ (*XML Query Language*).
- ***JSON***:
 - o *Text-based*, tendo por base dois tipos de estruturas:
 - Colecções de pares chave-valor;
 - Lista ordenada de valores.
 - o Pode ser automaticamente validado com recurso à definição de *schemas*, neste caso *JSON Schemas*⁹;
 - o Existem ferramentas de pesquisa baseadas em expressões regulares, semelhantes às existentes para *XML*, destacando-se *JPath*¹⁰ e *JsonPath*¹¹.
- ***HTML***:
 - o Baseada em *markups* (*tags*) e estruturação em árvore tal como o *XML*;
 - o Apesar de ser também *markup-based*, não é extensível como o *XML*, pois possui um “universo” limitado de *tags* próprias da sintaxe dos documentos *HTML*, de forma a possibilitar o *rendering* de páginas *web* desejado;
 - o Existem algumas soluções específicas de *parsing* de *HTML*, tais como *jsoup*¹² que é uma biblioteca em *Java* de *parsing* de documentos *HTML*, no entanto ao basear-se numa estrutura equiparada ao *XML*, é possível usufruir também das respectivas soluções de *querying*.

⁴ Informação disponível em: <http://www.w3.org/TR/html4/>

⁵ Informação disponível em: <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>

⁶ Informação disponível em: <http://www.w3.org/standards/xml/schema>

⁷ Informação disponível em: <http://www.w3.org/TR/xpath20/>

⁸ Informação disponível em: <http://www.w3.org/TR/xquery/>

⁹ Informação disponível em: <http://json-schema.org/>

¹⁰ Informação disponível em: <http://bluelinecity.com/software/jpath/>

¹¹ Informação disponível em: <http://goessner.net/articles/JsonPath/>

¹² Informação disponível em: <http://jsoup.org/>

2.2. Soluções existentes na *web* com propósito de divulgação de eventos musicais

Dado o foco no desenvolvimento de um artefacto em concreto com os seus devidos requisitos, surgiu a necessidade de analisar o contexto actual de soluções existentes ao nível da temática em que a plataforma desenvolvida se enquadra, que é neste caso a divulgação de eventos musicais.

Nesse sentido, foram identificadas diversas soluções (Figura 14) que, como se poderá ver de seguida, foram analisadas segundo critérios identificados como relevantes para o contexto.



Figura 14 – Soluções divulgadoras de eventos musicais analisadas.

Este processo de análise teve como propósito dar a perceber quais os serviços existentes neste contexto, dando foco à questão da divulgação de eventos, procurando perceber quais as abordagens de divulgação seguidas, e os respectivos pontos favoráveis e desfavoráveis.

2.2.1. Critérios de análise

De um modo geral foram tidos em conta na análise de cada solução identificada, diversos critérios de análise que se apresentaram como relevantes tanto para a contextualização a nível de soluções nesta área, mas também para a implementação da solução desenvolvida.

Definiram-se os seguintes critérios:

- Divulgação de eventos à escala nacional (para Portugal) ou internacional;
- Aquisição de bilhetes para determinado evento;
- Apresentação de informação biográfica/discográfica de artistas associados;
- Visualização de vídeos relacionados com o repertório de artistas associados;
- Visualização de letras de músicas de artistas associados;
- Possibilidade de aquisição/*download* de repertório de artistas associados;
- Apresentação de produtos de publicidade relacionados com artistas associados;
- Visualização de local de realização de evento em mapa;
- Apresentação de informação sobre direcções para local de realização de evento;
- Apresentação de informação sobre transportes para local de realização de evento;
- Apresentação de informação de lugares de interesse próximos do local de evento;
- Apresentação de informação de previsões meteorológicas para local de evento;
- Possuir componente social (gestão de perfis e sua interacção).

2.2.2. Soluções analisadas sobre divulgação de eventos

Como referido anteriormente, existem actualmente diversas soluções *web* com a finalidade de divulgar informação sobre eventos musicais.

De seguida serão brevemente apresentadas as várias soluções analisadas (Anexo A) ilustrando as suas principais características de acordo com os critérios definidos. Importa referir que dentro deste grupo se encontram soluções cujo principal objectivo está focado exactamente na divulgação de eventos musicais. De realçar ainda que entre estas soluções se encontram soluções de divulgação de eventos tanto de âmbito nacional (restringindo-se a um único país) como de âmbito mais amplo, abrangendo eventos agendados para vários países.

De âmbito nacional destacam-se um conjunto de plataformas que apresentam aos seus utilizadores informação de diversos eventos agendados para um determinado país, entre elas:

- ***Everything is New*** [8]:
 - Uma das actuais plataformas promotoras de eventos de dimensão mediática bastante considerável, agendados em território nacional;
- ***Yeaaaaah*** [9]:
 - Uma página comunitária de divulgação de concertos agendados em território nacional, abrangendo concertos de diversos níveis de dimensão mediática;
- **Festivais de Verão** [10]:
 - Uma página de divulgação dos principais festivais de verão inseridos no contexto musical que ocorrem anualmente em território nacional;
- ***TicketLine*** [11]:
 - Possivelmente a plataforma promotora de eventos (inseridos em diversos contextos artísticos) agendados a nível nacional com maior renome;
- ***TicketLine (UK)*** [12]:
 - Uma plataforma de grande renome na promoção de eventos agendados no Reino Unido;
- ***Bilheteira Online*** [13]:
 - Uma página de divulgação de eventos de diversos âmbitos culturais agendados a nível nacional;
- **Palco Principal** [14]:
 - Uma plataforma de divulgação de eventos e artistas musicais.

Existem também soluções que dão a conhecer ao seu utilizador eventos agendados para diversas localizações, não se restringido a um país em concreto, tais como:

- **Songkick** [15]:
 - o Plataforma que disponibiliza serviço de pesquisa de concertos (com base em artista ou local), possibilitando ainda a subscrição de notificações de eventos agendados para determinados artistas;
- **Artistas & Espectáculos** [16]:
 - o Página de divulgação de eventos inseridos em diversos âmbitos culturais, incluindo o musical;
- **Live Nation Entertainment** [17]:
 - o Plataforma de divulgação de eventos de diversos âmbitos, abrangendo como por exemplo as artes e o desporto.

A seguinte tabela (Tabela 3) permite analisar comparativamente estas soluções, para os diversos critérios de análise previamente identificados:

Tabela 3 – Comparativo das diversas soluções exactamente com propósito de divulgação de eventos analisadas de acordo com os critérios definidos.

	Divulgação de eventos musicais agendados	Aquisição de bilhete para evento	Apresentação de informação biografia e/ou discográfica de artistas	Visualização de vídeos associados a repertório de artistas	Visualização de letras de músicas associadas a repertório de artistas	Aquisição/ <i>download</i> de faixas/ álbuns de artistas	Apresentação de produtos de <i>merchandising</i> associados a artistas	Visualização de mapa de local de evento	Apresentação de informação sobre direcções a seguir para chegar ao local de evento	Apresentação de informação de transportes públicos para local de evento	Apresentação de informação de lugares de interesse próximos do local de evento	Apresentação de informação de estado e previsões meteorológicas para local de evento	Componente social
<i>Everything Is New</i>	X	X ¹³		X									
<i>Yeaaaaah</i>	X			X ¹⁴				X					X
Festivais de Verão	X							X					X
<i>TicketLine</i>	X	X						X		X			
<i>TicketLine (UK)</i>	X	X	X					X	X	X			
Bilheteira <i>Online</i>	X	X						X					
Palco Principal	X		X										X
<i>Songkick</i>	X	X		X				X					X
Artistas & Espectáculos	X												
<i>Live Nation Entertainment</i>	X	X					X	X			X		X

¹³ Disponibiliza opção de aquisição de bilhetes, mas reencaminha para plataforma externa (*TicketLine*).

¹⁴ Disponibiliza opção de visualização de vídeos do artista, mas reencaminha para plataforma externa (*Youtube*).

2.2.3. Outras soluções analisadas

Dentro deste grupo de soluções encontram-se diversas plataformas/*webpages* que promovem a divulgação de eventos como suporte a outras funcionalidades oferecidas com maior destaque, tendo sido analisadas as seguintes:

- **Last.fm** [18]:
 - Plataforma de divulgação de artistas, seus repertórios e eventos, apresentando recomendações musicais de acordo com o que os utilizadores ouvem;
- **MySpace** [19]:
 - Plataforma de divulgação de artistas (incluindo repertórios e eventos);
- **BLITZ** [20]:
 - Página da revista *BLITZ* onde pode ser encontrada informação sobre artistas musicais, incluindo por exemplo notícias, biografia e concertos agendados;
- **MTV** [21]:
 - Página do canal televisivo *MTV* onde se pode consultar informação sobre artistas musicais e ainda informação de concertos agendados em destaque;
- **Fnac** [22]:
 - Página nacional da *Fnac*, empresa inserida no mercado de distribuição de bens culturais e tecnológicos, onde entre outras informações se pode encontrar uma agenda de eventos culturais agendados a nível nacional;
- **MyWay** [23]:
 - Plataforma de divulgação de artistas, onde se pode encontrar informação sobre o seu repertório e ainda uma agenda de concertos em destaque;
- **IOL Música** [24]:
 - Página de divulgação de conteúdo noticioso associado a artistas musicais, onde é possível encontrar entre outras informações uma agenda de próximos concertos agendados;
- **ReverbNation** [25]:
 - Plataforma de divulgação de artistas onde é possível encontrar diversas informações associadas, tais como próximos concertos agendados;
- **Cotonete** [26]:
 - Página de divulgação de informação em torno do contexto musical, divulgando por exemplo artistas e eventos agendados;
- **Guia da cidade** [27]:
 - Página de divulgação de oportunidades de turismo e lazer a nível nacional, englobando informação sobre concertos e festivais de música;
- **SetList.fm** [28]:
 - Plataforma de divulgação de *setlists* de concertos ocorridos, que mantém um histórico de concertos passados e apresenta ainda informação de próximos concertos agendados.

A tabela abaixo (Tabela 4) permite analisar comparativamente as soluções acima referidas, para os diversos critérios de análise previamente identificados:

Tabela 4 – Comparativo de outras soluções analisadas de acordo com os critérios definidos.

	Divulgação de eventos musicais agendados	Aquisição de bilhete para evento	Apresentação de informação biografia e/ou discográfica de artistas	Visualização de vídeos associados a repertório de artistas	Visualização de letras de músicas associadas a repertório de artistas	Aquisição/ <i>download</i> de faixas/álbuns de artistas	Apresentação de produtos de <i>merchandising</i> associados a artistas	Visualização de mapa de local de evento	Apresentação de informação sobre direcções a seguir para chegar ao local de evento	Apresentação de informação de transportes públicos para local de evento	Apresentação de informação de lugares de interesse próximos do local de evento	Apresentação de informação de estado e previsões meteorológicas para local de evento	Componente social
<i>Last.fm</i>	X	X ¹⁵	X	X		X		X					X
<i>MySpace</i>	X	X ¹⁶	X	X		X		X					X
<i>BLITZ</i>	X		X	X	X ¹⁷								X
<i>MTV</i>	X		X			X							
<i>Fnac</i>	X	X ¹⁸											
<i>Myway</i>	X		X			X							X
<i>IOL Música</i>	X							X					
<i>ReverbNation</i>	X	X	X	X		X		X					X
<i>Cotonete</i>	X		X		X								X
<i>Guia da Cidade</i>	X							X			X		
<i>SetList.fm</i>	X												X

De um modo geral, todas as plataformas divulgadoras de eventos acima apresentadas, apresentam diversos traços comuns na abordagem seguida para essa divulgação, seja ela feita directa ou indirectamente. Como se pode visualizar nas tabelas comparativas, existe alguma similaridade quanto às funcionalidades descritas nos critérios previamente definidos, existindo inclusive algumas abordagens de integração e apresentação de informação contextual aos eventos. No entanto, é perceptível que não existe uma única solução que cumpra com todos os critérios identificados como importantes para um serviço deste tipo.

Com este projecto pretendeu desenvolver-se uma solução que ultrapassasse esta “limitação”, providenciando um serviço que cumpra com os diversos critérios identificados como relevantes, tendo por base exclusivamente informação existente na *Web*. Com a plataforma desenvolvida pretendeu-se ainda demonstrar o potencial por detrás da centralização deste tipo de informação.

¹⁵ Possibilita em certos eventos a aquisição de bilhetes, reencaminhando para plataforma externa.

¹⁶ Possibilita em alguns eventos a consulta de informação sobre aquisição de bilhetes, reencaminhando para plataforma externa (ex.: *webpage* do local de realização do evento).

¹⁷ Existe secção relativa a letras na página de um artista, no entanto essa informação raramente está presente.

¹⁸ Possibilita aquisição de bilhetes, no entanto apenas mediante contacto telefónico para *Call Center Fnac*.

2.3. Possíveis fontes de informação a agregar

De acordo com a necessidade de agregar informação presente na *Web*, foi necessário analisar diversas soluções cuja informação disponibilizada fosse relevante agregar na plataforma atendendo ao seu contexto.

De forma a identificar quais as plataformas/*webpages* que constituíssem fonte de informação relevante, foi primeiro necessário definir quais os tipos de informação que seriam relevantes. A figura seguinte (Figura 15) permite visualizar as categorias de informação relevante que foram identificadas e ainda as suas respectivas inter-dependências.

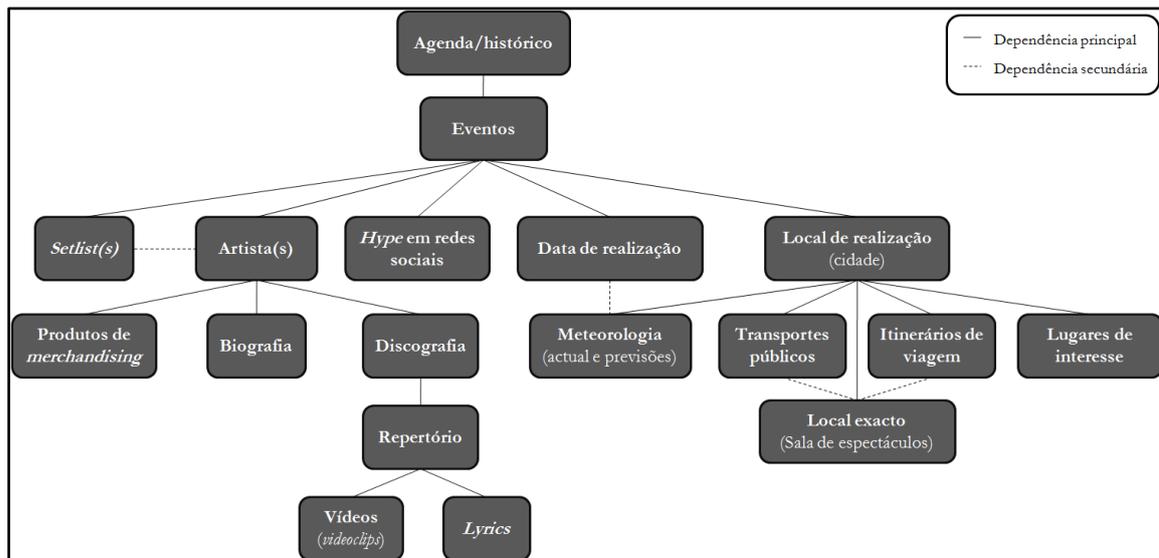


Figura 15 – Diagrama ilustrativo das diversas categorias de informação a agregar.

Como elementos centrais acabam por se destacar os eventos, artistas e locais de realização (cidades), que como é visível pelo diagrama são os elementos que acabam por estar associados a um maior número de outros elementos.

Posteriormente foram analisadas diversas soluções para cada contexto de informação, com o propósito de perceber qual a informação em concreto – dentro dos diversos âmbitos acima referidos – que a plataforma/*webpage* em questão disponibiliza.

Esta análise possibilitou assim perceber ainda qual a informação que se poderia obter e agregar na solução a implementar, o que foi não só relevante a nível de contextualização como também para o desenvolvimento da plataforma, como se poderá observar posteriormente neste documento.

Em seguida são apresentadas as diversas plataformas analisadas para os vários contextos de informação identificados como relevantes, apresentando as suas principais características (Anexo B) segundo análise comparativa.

2.3.1. Fontes de informação de agenda e/ou histórico de eventos

No que diz respeito a este tipo de fontes de dados foram analisadas as diversas plataformas divulgadoras de eventos previamente apresentadas, dado que ao serem divulgadoras de informação todas elas seriam potenciais fontes de informação a esse nível.

Tabela 5 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação relativa a eventos.

	Informação de eventos	Informação (contextual) de artistas associados ao evento	Informação de data e local de realização de evento	Informação de <i>setlist</i> de evento	Informação relativa à aquisição de bilhetes para evento	Informação de <i>hype</i> relativo a evento a nível de redes sociais	Informação sobre direcções para local de evento	Informação de transportes públicos para local de evento	Informação de lugares de interesse próximos do local de evento	Informação de estado e previsões meteorológicas para local de evento	API para obtenção de dados
<i>Everything Is New</i>	X		X		X						
<i>Yeaaaaah</i>	X		X								
Festivais de Verão	X		X								
<i>TicketLine</i>	X		X		X						
<i>TicketLine (UK)</i> ¹⁹	X	X	X		X		X	X			
<i>Bilheteira Online</i>	X		X		X						
Palco Principal	X	X	X								
<i>Songkick</i>	X		X		X						X
Artistas & Espectáculos	X		X								
<i>Live Nation Entertainment</i>	X		X		X						
<i>Last.fm</i>	X	X	X		X ²⁰						X
<i>MySpace</i>	X	X	X		X ²¹						X ²²
<i>BLITZ</i>	X		X								
<i>MTV</i>	X	X	X								
<i>Fnac</i>	X		X		X ²³						
<i>Myway</i>	X	X	X								
<i>IOL Música</i>	X		X								
<i>ReverbNation</i>	X	X	X		X	X					X ²⁴
Cotonete	X	X	X								
Guia da Cidade	X		X					X			
<i>SetList.fm</i>	X		X	X							X

¹⁹ Apenas contém informação relativa a eventos agendados para o Reino Unido.

²⁰ Possibilita em certos eventos a aquisição de bilhetes, reencaminhando para plataforma externa.

²¹ Permite em alguns eventos a compra de bilhetes, reencaminhando para plataforma externa.

²² Existe API própria desenvolvida, no entanto a plataforma encontra-se actualmente em renovação não estando disponível suporte actual a nível de API, podendo dificultar/impossibilitar o uso da mesma.

²³ Possibilita aquisição de bilhetes, no entanto apenas mediante contacto telefónico para *Call Center Fnac*.

²⁴ Existem diversas referências sobre API própria, no entanto encontra-se ainda em desenvolvimento.

A tabela acima (Tabela 5) visa comparar as diversas soluções analisadas para um conjunto de critérios específicos ao tipo de informação que estas plataformas poderiam proporcionar e que fosse passível de agregar na plataforma a desenvolver.

Em balanço à análise efectuada, tendo-se verificada a existência de bastantes fontes de informação sobre eventos e que algumas se sobressaíam face a outras, foi definido que nem todas estas fontes poderiam vir a ser usadas no processo de agregação de dados a este nível.

As plataformas definidas como relevantes para agregação desta informação foram:

- ***Everything Is New*** - apresenta um nível de informação razoável e é uma das plataformas promotoras de eventos nacional com algum destaque, promovendo um bom número de eventos;
- ***Yeaaaaah*** - apesar de ser uma solução de nível exclusivamente comunitário, apresenta uma boa lista de eventos, cuja informação poderá ser complementada com informação contextual de outras plataformas;
- ***TicketLine*** - é também uma das plataformas promotoras de eventos nacionais com maior destaque, promovendo um bom número de eventos;
- ***Bilheteira Online*** - mantém registo de informação sobre um número de eventos considerável;
- ***Songkick*** - plataforma de divulgação de eventos a nível internacional – mantendo informação de eventos inclusive para Portugal – e possui *API* de obtenção de dados;
- ***Last.fm*** - apesar de o seu propósito não ser bem focado na divulgação de eventos, mas sim de artistas, a plataforma mantém conhecimento de um número considerável de eventos, possuindo *API* de obtenção de dados;
- ***Fnac*** - estando associada à *Fnac*, esta plataforma constitui uma das fontes de informação mais credíveis ao nível da *Everything Is New* e *TicketLine*, mantendo informação sobre um número razoável de eventos;
- ***SetList.fm*** – apesar de não ter muita informação relativa a eventos agendados, mantém um bom registo de informação sobre eventos já ocorridos o que também será informação relevante a apresentar em conjunto com informação de artistas.

É de realçar que algumas das plataformas seleccionadas não possuem *API* para obtenção de dados. Para estes casos seria necessário o desenvolvimento de agregadores de informação próprios com recurso à técnica de *screen-scraping*.

Quanto às restantes plataformas, importa destacar que algumas delas tiveram de ser completamente descartadas:

- ***TicketLine (UK)*** – apenas mantém informação relativa eventos agendados para o Reino Unido;
- ***Artistas & Espectáculos*** – a plataforma mantém informação de poucos eventos e apresenta pouca informação contextual;
- ***Live Nation Entertainment*** – apesar de manter informação relativa a eventos agendados para diversos países, Portugal não se encontra entre esses casos;
- ***MTV*** – a plataforma apenas apresenta um pequeno número de eventos em destaque.

2.3.2. Fontes de informação de *setlists*/*playlists* de eventos

No que diz respeito a este tipo de fontes de dados foram identificadas diversas plataformas (Figura 16) cujo propósito passa por divulgar informação sobre *setlists* de eventos passados e/ou possíveis *playlists* para eventos agendados.



Figura 16 – Fontes de informação relativa a *setlists*/*playlists* de eventos.

A tabela seguinte (Tabela 6) visa demonstrar as principais características identificadas para as plataformas analisadas.

Tabela 6 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação relativa a *setlists*.

	<i>Setlist</i> de eventos anteriores	<i>Playlist</i> prevista para eventos futuros	<i>API</i> para obtenção de dados
<i>SoundReady</i> [29]		X	
<i>SetList.fm</i>	X		X

Como foi analisado, as plataformas garantem acesso a informação contextual de eventos que poderia ter relevância a agregar na plataforma desenvolvida, mesmo apesar de apenas uma delas disponibilizar *API* para obtenção desses dados.

No caso da *SoundReady* seria possível, com desenvolvimento de um *web crawler* próprio, obter informação relativa a possíveis *playlists* para eventos agendados, complementando informação obtida acerca de eventos agendados.

Em relação à *SetList.fm* seria possível obter, através de *API* própria, informação relativa a *setlists*, complementando informação relativa a eventos já ocorridos associados a determinadas salas de eventos ou até determinados artistas.

2.3.3. Fontes de informação biográfica e/ou discográfica de artistas

No que diz respeito a informação sobre artistas, foram identificadas diversas plataformas (Figura 17) que pudessem constituir fonte de informação biográfica e/ou discográfica.



Figura 17 – Fontes de informação biográfica/discográfica de artistas.

A tabela abaixo (Tabela 7) visa comparar as soluções analisadas no contexto de disponibilização de informação contextual a artistas musicais (ex. biografia e discografia).

Tabela 7 – Comparativo das plataformas que constituem fonte de informação contextual de artistas musicais.

	Biografia	Discografia	Fotos e/ou vídeos	Tags	Informação de artistas semelhantes	Informação relativa a compra de faixas e/ou álbuns	API para obtenção de dados
Artistas & Espectáculos	X		X				
Palco Principal	X	X	X		X		
TicketLine (UK)	X		X				
Last.fm	X	X	X	X	X	X	X
MySpace	X		X	X		X	X ²⁵
BLITZ	X	X	X				
MTV	X		X			X	
MyWay	X	X	X		X	X	
ReverbNation	X		X			X	X ²⁶
Cotonete	X	X	X		X		
RollingStone[30]	X	X	X		X		
Wikipedia [31]	X	X		X			X
AllMusic [32]	X	X	X	X	X	X	X ²⁷

Com base na análise efectuada e no facto de ter sido encontrado um grande número de possíveis fontes de informação foi definido que nem todas as plataformas iriam ser usadas no processo de agregação de informação. Definiu-se que as plataformas prioritárias seriam:

- **Last.fm** – é uma das plataformas que apresenta maior quantidade de informação para cada artista, mantendo ainda registo de um grande número de artistas; de realçar ainda a existência de API de obtenção de dados;
- **Wikipedia** – a par da Last.fm é outra das plataformas que disponibiliza maior quantidade de informação sobre artistas; apesar desta informação poder ser constantemente sujeita a modificações por vários utilizadores, a sua edição está maioritariamente sujeita a políticas de edição, dado o teor de informação em causa.

²⁵ Possui API, no entanto toda a plataforma encontrava-se em renovação na altura desta análise.

²⁶ Existem diversas referências sobre API própria, no entanto encontra-se ainda em desenvolvimento.

²⁷ Existem APIs para obtenção de dados, no entanto o seu acesso está sujeito a condições (ex. tempo).

2.3.4. Fontes de vídeos relativos a artistas e seu repertório

Quanto a este tipo de fontes de dados foi analisada uma única plataforma que tem por principal objectivo a partilha e divulgação de conteúdos multimédia, mais em concreto vídeos, a plataforma *Youtube* (Figura 18).



Figura 18 – Fonte de informação relativa a *streaming* de vídeos.

A tabela seguinte (Tabela 8) apresenta sumariamente as principais características desta plataforma:

Tabela 8 – Análise da plataforma que constitui fonte de informação de *videoclips*.

	Categorização de vídeos	Descrição	API para obtenção de dados
<i>Youtube</i> [33]	X	X	X

2.3.5. Fontes de informação sobre produtos de publicidade associados a artistas

Quanto a este tipo de fontes de dados foi analisada uma única plataforma, a *Rockabilia* (Figura 19), cujo propósito passa exactamente por proporcionar aos seus utilizadores a possibilidade de aquisição de produtos de publicidade/promoção de artistas musicais.



Figura 19 – Fonte de informação relativa a produtos de publicidade de artistas.

São em seguida (Tabela 9) apresentadas as principais características desta plataforma:

Tabela 9 – Análise da plataforma que constitui fonte de informação a nível de produtos de publicidade associados a artistas musicais.

	Categorias de produtos	Aquisição de produtos	API para obtenção de dados
<i>Rockabilia</i> [34]	X	X	

2.3.6. Fontes de letras de músicas associadas a artistas e seu repertório

Foram identificadas diversas plataformas (Figura 20) cujo objectivo passa pela disponibilização de letras de faixas musicais, permitindo que utilizadores por uma ou mais modalidades de pesquisa possam visualizar a letra (*lyric*) de uma determinada música.



Figura 20 – Fontes de informação de letras de música.

A tabela apresentada abaixo (Tabela 10) visa comparar as diversas soluções analisadas no contexto de disponibilização de informação sobre letras de músicas.

Tabela 10 – Comparativo das diversas plataformas fontes de informação a nível de letras de músicas.

	Informação (detalhada) de artista	Letras de músicas organizadas por artistas e/ou álbuns	API para obtenção de dados
<i>LyricWiki</i> [35]		X	X
<i>Lyrics.Time</i> [36]		X	
<i>MetroLyrics</i> [37]	X	X	
<i>Lyrics.com</i> [38]		X	X ²⁸

Com base na análise efectuada, foram destacadas, como mais prioritárias, as seguintes fontes:

- *LyricWiki* – disponibiliza API de obtenção de informação sobre letras de música registadas na plataforma;
- *MetroLyrics* – mantém registo de um número considerável de letras de músicas e apresenta informação contextual às letras de música.

Devido ao facto de que a *MetroLyrics* não disponibiliza API de obtenção de dados, seria necessário desenvolver um agregador de informação próprio com recurso à técnica de *screen-scraping*.

²⁸ É disponibilizada muito pouca informação relativa à API, apenas indicando a sua existência.

2.3.7. Fontes de informação sobre actualizações sociais em redes sociais

Foram identificadas plataformas (Figura 21) integradas no contexto de redes sociais, que permitam por exemplo a partilha de actualizações de estado entre diversos utilizadores.



Figura 21 – Fontes de informação sobre actualizações sociais.

A seguinte tabela (Tabela 11) visa demonstrar as características mais relevantes extraídas da análise efectuada para cada uma das redes sociais em questão.

Tabela 11 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação de actualizações sociais.

	Actualizações de estado	Pesquisa por actualizações de estado	Gestão de eventos	API para obtenção de dados
<i>Twitter</i> [39]	X	X		X
<i>Facebook</i> [40]	X	X	X	X

No caso concreto da plataforma a implementar, este tipo de actualizações de estado foi relevante no sentido de poderem ser delas extraídas informações a nível do *hype* (comentários, entre outros) que determinados eventos geram ao nível das redes sociais.

Para obter esse tipo de informação foram usadas as respectivas APIs que cada uma das redes sociais analisadas disponibiliza. No caso da plataforma *Facebook* foi usada a *Graph API* para efectuar as pesquisas desejadas, neste caso por actualizações de estado de utilizadores. Quanto à plataforma *Twitter*, foi usada a *Search API* para efectuar operações de pesquisa, sobre *tweets* recentemente publicados em domínio público.

2.3.8. Fontes de informação sobre previsões meteorológicas

Foram identificadas diversas plataformas (Figura 22) cujo propósito passa por divulgar informação sobre estado meteorológico e respectivas previsões para determinados locais.



Figura 22 – Fontes de informação sobre previsões meteorológicas.

A tabela seguinte (Tabela 12) tem por objectivo comparar as soluções acima identificadas.

Tabela 12 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação de estado meteorológico e respectivas previsões.

	Previsão meteorológica alargada a intervalo de dias	API para obtenção de dados
IPMA [41]	X	
<i>Accuweather</i> [42]	X	X ²⁹
<i>World Weather Online</i> [43]	X	X
<i>Wunderground</i> [44]	X	X ³⁰

²⁹ É possível obter dados em formato XML de um portal de dados, no entanto tal acesso está sujeito a custos dependentes do número de localizações para as quais é pretendida a informação.

³⁰ Para obtenção da chave de acesso à API do *Wunderground* é necessário providenciar diversas informações acerca da organização responsável pelo projecto que irá usar esta mesma API.

Foram definidas como prioritárias as duas seguintes plataformas:

- **IPMA** – esta é a plataforma nacional mais credível a nível de informação de estado meteorológico e respectivas previsões; apesar de não possuir *API* de obtenção de dados, esta poderia ainda assim ser usada como fonte de dados;
- **World Weather Online** – das restantes plataformas, esta é a única que foi possível de testar a nível de *API* disponibilizada, face às restrições de uso das *APIs* das restantes plataformas; verificou-se ainda que a *API* disponibiliza um bom nível de informação de previsão meteorológica para várias regiões de vários países.

Ao verificar-se que a plataforma do IPMA não disponibiliza *API*, foi dada maior prioridade de integração com a plataforma *World Weather Online*.

2.3.9. Fontes de informação sobre locais de interesse em determinada zona

Foram identificadas diversas plataformas (Figura 23) cujo propósito passa por divulgar informação sobre locais de interesse (*hotspots*) existentes numa determinada cidade ou região.



Figura 23 – Fontes de informação sobre locais de interesse (*hotspots*).

A tabela abaixo (Tabela 13) apresentado visa comparar as soluções analisadas no contexto de disponibilização de informação sobre lugares de interesse.

Tabela 13 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação sobre *hotspots*.

	Categorização (regiões e/ou tipo de <i>hotspot</i>)	Informação sobre previsão meteorológica	Vista interactiva de local	Informação sobre direcções de viagem	<i>API</i> para obtenção de dados
Descubra Portugal [45]	X	X			
Visit Portugal [46]	X	X	X	X	
Páginas Amarelas [47]	X		X		
Factual [48]	X				X
Google Places [49]	X		X		X ³¹

Com base na análise efectuada, foram definidas como prioritárias as seguintes fontes:

- **Visit Portugal** – este é um dos portais oficiais da entidade Turismo de Portugal que mantém registo de oportunidades de lazer e turismo existentes em Portugal;
- **Factual** – mantém registo de informação sobre um número considerável de lugares de interesse, com a particularidade de não se limitar a um só país em concreto; de realçar ainda que a plataforma disponibiliza *API* sem restrições de uso a nível de custo ou dados completos de organização/entidade responsável por projecto.

Devido facto de a *Visit Portugal* não disponibilizar *API* de obtenção de dados, foi atribuída maior prioridade à integração com a plataforma *Factual*.

³¹ Para obtenção deste tipo de dados é necessário recorrer à *Google Places API*, que para além de requerer *API key* (requer identificação e contacto de organização responsável pelo projecto que requer uso desta *API*), está ainda limitada a um certo número de invocações

2.3.10. Fontes de informação sobre transportes para determinado local

No que diz respeito a este tipo de fontes de dados foram identificadas diversas plataformas (Figura 24) cujo propósito passa por divulgar informação sobre diversas alternativas de transporte (rodoviário, ferroviário ou até aéreo) para um determinado local.



Figura 24 – Fontes de informação sobre transportes.

A tabela apresentada em seguida (Tabela 14) visa comparar as soluções analisadas no contexto de disponibilização de informação sobre transportes (rodoviários, ferroviários e aéreos).

Tabela 14 – Comparativo das diversas plataformas que constituem fonte de informação a nível de transportes.

	Informação sobre preços, horários e estações de transportes	Informação de transportes albergados por diversas companhias	Informação sobre transporte multimodal (diversos tipos de transportes)	Filtros de pesquisa por viagens	API para obtenção de dados
<i>Rede Expressos</i> [50]	X			X	
<i>CP</i> [51]	X			X	
<i>TAP</i> [52]	X			X	
<i>eDreams</i> [53]	X	X		X	X
<i>Momondo</i> [54]	X	X		X	
<i>Skyscanner</i> [55]	X	X		X	X
<i>Transpor</i> [56]	X	X	X	X	
<i>TravelMath</i> [57]	X	X		X	

Com base na análise efectuada, importa realçar que nem todas as plataformas iriam ser usadas, dado que algumas já têm como propósito agregar informação relativa a transportes de outras, podendo assim obter-se a mesma informação através de duas fontes distintas.

No caso concreto dos transportes aéreos foi usada como fonte a plataforma *Momondo* ao invés da plataforma da *TAP*, pelo facto de a primeira ser um serviço agregador de informação sobre alternativas de voos, entre eles os voos da *TAP*. Como suporte a esta plataforma, foi usada a plataforma *TravelMath* com vista a identificar aeroportos mais próximos de um determinado local (ex. cidade onde se realizará um evento).

No caso dos transportes rodoviário e ferroviário, apesar de existir uma plataforma agregadora de informação, optou-se por usar como fontes a **Rede Expressos** e **CP**, respectivamente, por se tratarem das principais companhias de transportes a nível nacional e com maior divulgação de informação sobre os serviços disponibilizados. Importa referir que as únicas soluções de integração de informação disponibilizadas por algumas das plataformas são soluções de integração de *widgets*, não existindo *API* concretas para obtenção de dados. De forma a obter dados destas plataformas seria necessário desenvolver agregadores de informação próprios com recurso à técnica de *screen-scraping*.

2.3.11. Fontes de informação sobre itinerários rodoviários para determinado local

Foram identificadas diversas plataformas (Figura 25) cujo propósito passa por divulgar informação sobre possíveis itinerários para um local especificado pelo utilizador.



Figura 25 – Fontes de informação sobre itinerários rodoviários.

A tabela abaixo (Tabela 15) visa comparar as soluções analisadas no contexto de disponibilização de informação sobre percursos rodoviários.

Tabela 15 – Comparativo das plataformas que constituem fonte de informação a nível de itinerários rodoviários.

	Informação sobre direcções de viagem	Informação de previsão de distância e duração	Visualização interactiva de local	API para obtenção de dados
<i>Google Directions</i> [58]	X	X	X	X
<i>ViaMichelin</i> [59]	X	X	X	X ³²
<i>Sapo Mapas</i> [60]	X		X	X

Com base na análise efectuada, a plataforma escolhida para agregação deste tipo de dados foi a *Google Directions*, pelo facto de ser a mais completa em conjunto com a *ViaMichelin* que não se revelou uma opção plausível. O acesso à API da *ViaMichelin* está sujeito a custos e limitado a período de tempo de experimentação.

2.3.12. Scope de plataformas definidas como fontes de informação a integrar

Da análise efectuada a nível de plataformas existentes que constituíam fonte de informação potencialmente relevante a agregar dentro dos diversos contextos desejados, foram definidas diversas plataformas como prioritárias em detrimento de outras. A figura seguinte (Figura 26) apresenta em destaque (tracejado vermelho) as várias fontes de dados integradas.

Eventos	last.fm, TICKETLINE, SK, songkick, Yeaaaah!, Everything New, mac, A Fnac Disponível 24h., bilheteira online	
Artistas	last.fm, WIKIPEDIA The Free Encyclopedia	Hype Social: Twitter, Facebook
Lyrics	Lyric Wiki, metrolyrics	Lugares de Interesse: factual., TURISMO DE PORTUGAL
Streamings	Groovespark, YouTube, tinysong	Previsões Meteorológicas: WORLD WEATHER ONLINE, ipma instituto português do mar e da atmosfera
Produtos de Merchandising	ROCKABILIA.COM YOUR MUSIC MERCHANDISE SOURCE	Transportes: Rede expressos, travelmath, momondo, CP.pt. em linha consigo, transPOR
Setlists	setlist.fm, SOUNDREADY	Rotas: Google maps

Figura 26 – Plataformas definidas como fontes de informação relevante.

³² Sujeita a requisição de API key que só se encontra disponível, sem custos, durante trial de 45 dias.

Capítulo 3

Formalização de Objectivos

Alcançado o devido nível de contextualização para com o projecto, foi em seguida necessário estabelecer os seus objectivos concretos. Ao longo deste capítulo são apresentados os diversos objectivos estabelecidos de acordo com a abordagem seguida para a gestão do desenvolvimento do projecto.

Tendo este projecto como finalidade o desenvolvimento de uma plataforma *web*, a abordagem a seguir para a sua gestão foi bastante semelhante à típica abordagem de gestão de um projecto de *software*. No entanto, algumas condicionantes específicas ao projecto e plano curricular em que se inseriu introduziram ligeiras diferenças relativamente à típica abordagem, ainda que mais a nível de gestão interna.

Seguindo este tipo de abordagem de gestão de projecto, para uma definição correcta dos objectivos do projecto, foi necessário analisar diversas questões, começando por quais os actores que se podem relacionar com a plataforma desenvolvida. Para além disso, foram ainda analisados os requisitos (funcionais e não-funcionais) que a plataforma deveria e acabou por compreender, a arquitectura que foi implementada e suas limitações técnicas, e por fim quais os riscos a que o desenvolvimento pôde estar sujeito.

3.1. Identificação de actores

Para uma melhor definição de requisitos funcionais - e não-funcionais - da plataforma a desenvolver foi importante identificar à partida quais os actores que podem interagir com a plataforma.

Foram identificados dois actores distintos: utilizador final e administrador.

Utilizador final

O utilizador final é o utilizador principal da plataforma, à qual recorre com o objectivo de usufruir das suas funcionalidades de pesquisa de eventos e consulta de respectivas informações.

Foi identificado um utilizador final “genérico”, pois a plataforma foi desenvolvida de forma a ser flexível tanto quanto possível a nível de usabilidade e design, face a qualquer que seja o seu utilizador.

Administrador

Utilizador específico que tem como principal objectivo garantir o normal funcionamento da plataforma, devendo efectuar uma monitorização contínua do seu funcionamento com vista a identificar e resolver possíveis falhas. Deve ainda tratar de qualquer contacto estabelecido por utilizadores via mecanismo de contacto de suporte.

3.2. Análise de requisitos funcionais

Para cada requisito, para além de uma breve descrição do seu propósito, procurou-se ainda identificar a sua prioridade e complexidade de implementação, analisando também o “*trigger*” que leva à sua execução e o respectivo fluxo de acções esperado a nível de usabilidade. Foi ainda redigido um caso de uso exemplificativo de cada requisito (Anexo D).

Na análise destes requisitos foram seguidas categorizações próprias para definição de prioridade (Tabela 16) e complexidade de implementação (Tabela 17).

Tabela 16 – Categorização de prioridade de implementação dos requisitos.

Prioridade	Descrição
Elevada	Requisito teria mesmo de ser implementado.
Intermédia	Requisito deveria ser implementado.
Reduzida	Requisito poderia vir a ser implementado.
N/A	Requisito poderia não ser implementado.

Tabela 17 – Categorização de complexidade de implementação dos requisitos.

Complexidade	Descrição
Elevada	A implementação do requisito poderia ser bastante complexa.
Intermédia	Previa-se que a implementação do requisito pudesse ser relativamente complexa.
Reduzida	A implementação do requisito seria de complexidade reduzida.

3.2.1. Pesquisa de eventos por localização específica [*SEARCHLOCEV*]

– **Descrição:**

Permite que um utilizador pesquise por eventos musicais agendados para uma determinada localização especificada pelo próprio utilizador.

– **Prioridade de implementação:**

Elevada.

– **Complexidade de implementação:**

Elevada.

– ***Trigger*:**

Utilizador pretende saber quais os eventos musicais agendados para uma determinada localização do seu interesse, como por exemplo a sua localização actual ou uma localização por onde irá passar brevemente.

– **Fluxo de acções:**

1. Utilizador acede à vista inicial de pesquisa por eventos;
2. Plataforma apresenta os vários formulários de pesquisa;
3. Utilizador preenche o formulário de pesquisa baseada em localização de acordo com a localização pretendida;
4. Plataforma apresenta os respectivos resultados de pesquisa (listagem dos eventos agendados) ou uma notificação da sua inexistência, apresentando ainda um mapa (imagem estática) da localização especificada identificando os locais dos eventos encontrados.

3.2.2. Pesquisa de eventos por artista específico [SEARCHARTEV]

- **Descrição:**
Permite que um utilizador pesquise por eventos musicais (actualmente agendados) que estejam associados a um determinado artista musical.
- **Prioridade de implementação:**
Intermédia.
- **Complexidade de implementação:**
Reduzida.
- **Trigger:**
Utilizador pretende saber quais os eventos musicais actualmente agendados que estejam associados a um artista musical do seu interesse.
- **Fluxo de acções:**
 1. Utilizador acede à vista inicial de pesquisa de eventos;
 2. Plataforma apresenta os vários formulários de pesquisa;
 3. Utilizador preenche o formulário de pesquisada baseada em artista, de acordo com o artista pretendido;
 4. Plataforma apresenta os respectivos resultados de pesquisa (listagem dos eventos agendados) ou uma notificação da sua inexistência, apresentando ainda um mapa (imagem estática) com identificação dos locais dos eventos e ainda um *link* para a página do artista.

3.2.3. Visualização de informação específica de evento [VIEWEINFO]

- **Descrição:**
Permite ao utilizador visualizar informação específica de um determinado evento que tenha descoberto na plataforma. Essa informação pode ser relativa ao local de realização (sala de espectáculos, cidade, morada), à data, ao *line-up* de artistas, pode até ser um *link* de redireccionamento para página que possibilite aquisição de bilhetes para o evento (no caso de se tratar de evento futuro), a *setlist*, listagem de eventos semelhantes (a nível de artistas ou local de realização) e *hype* a nível de redes sociais.
- **Prioridade de implementação:**
Elevada.
- **Complexidade de implementação:**
Intermédia.
- **Trigger:**
Utilizador pretende obter mais informações sobre um determinado evento que descobriu com base numa pesquisa prévia ou associado a um determinado evento, artista ou sala de espectáculos.
- **Fluxo de acções:**
 1. Utilizador escolhe o evento de entre eventos que lhe são apresentados (ex. resultados de uma pesquisa);
 2. Plataforma apresenta vista de informação específica ao evento, apresentando diversas informações com as quais o utilizador pode interagir (ex. uma das informações é o *line-up* do evento, podendo o utilizador escolher um dos artistas e visualizar respectiva informação).

3.2.4. Aquisição de bilhetes para determinado evento [AQTICKET]

- **Descrição:**
Permite que um utilizador seja redireccionado para uma página que possibilite aquisição de bilhetes para um evento do qual o utilizador consulta informação.
- **Prioridade de implementação:**
Intermédia.
- **Complexidade de implementação:**
Intermédia.
- **Trigger:**
Utilizador pretende adquirir bilhetes para um evento do qual se encontra actualmente a visualizar informação (requisito *VIEWEVINFO*).
- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito *VIEWEVINFO*;
 2. Enquanto na vista actual (informação específica de um determinado evento), o utilizador repara na existência de informação sobre bilhetes do evento após clicar no separador relativo à descrição do evento, apercebendo-se da possibilidade de seguir um *link* para consulta de informação adicional de bilhetes (caso exista respectiva informação).
 3. Ao clicar nesse *link*, a plataforma reencaminha utilizador para página que forneça serviço de aquisição de bilhetes para o evento.

3.2.5. Visualização de informação sobre actualizações de estado em redes sociais relacionadas com um determinado evento [VIEWEVSOCIALFEED]

- **Descrição:**
Permite que utilizador visualize actualizações de estado em redes sociais (ex. *Twitter*) que estejam relacionadas com um evento musical do qual se encontra actualmente a visualizar informação. Esta informação permite ao utilizador perceber o “impacto” que o evento está a ter nas redes sociais.
- **Prioridade de implementação:**
Elevada.
- **Complexidade de implementação:**
Elevada.
- **Trigger:**
Utilizador pretende consultar qual o *hype* que um evento - do qual se encontra a visualizar informação - está a gerar nas principais redes sócias.
- **Fluxo no de acções:**
 1. Requisito *VIEWEVINFO*;
 2. Enquanto na vista de informação de um evento, o utilizador repara na existência de um separador relativo ao *hype* social do evento, onde clica.
 3. Plataforma apresenta informação existente sobre actualizações sociais relacionadas com o evento.

3.2.6. Visualização de informação específica de eventos semelhantes a um determinado evento [*VIEWSIMILAREV*]

- **Descrição:**

Possibilita ao utilizador a visualização de sugestões de eventos semelhantes (semelhança de artista ou local de realização) a um determinado evento do qual se encontra actualmente a visualizar informação.

Este requisito faz parte do requisito *VIEWEVENFO*, pois informação de eventos semelhantes constitui também informação específica a um determinado evento.
- **Prioridade de implementação:**

Elevada.
- **Complexidade de implementação:**

Intermédia.
- **Trigger:**

Automaticamente “executado” pelo requisito *VIEWEVENFO*.
- **Fluxo no de acções:**

Idêntico ao fluxo de acções do requisito *VIEWEVENFO*.

3.2.7. Visualização de informação específica a uma sala de espectáculos associada a determinado evento [*VIEWVENUEINFO*]

- **Descrição:**

Permite ao utilizador consultar informação específica à sala de espectáculos associada a um determinado evento que encontrou na plataforma.

Estas informações podem ser a nível de descrição geral, localização, contactos, *hotspots* do local/cidade, possível itinerário em transporte próprio, opções de transportes para viagem de um determinado local até próximo da localização da sala de espectáculos e dados estatísticos (ex. número de concertos agendados para a sala).
- **Prioridade de implementação:**

Elevada.
- **Complexidade de implementação:**

Intermédia.
- **Trigger:**

Utilizador pretende obter mais informações sobre a sala de espectáculos para a qual está agendada a realização de um determinado evento que previamente descobriu.
- **Fluxo de acções:**
 1. Utilizador escolhe sala de espectáculos de um dos eventos que lhe são apresentados (ex. resultados de pesquisa);
 2. Plataforma apresenta vista de apresentação de informação específica a essa mesma sala de concertos.
- **Fluxo de acções (alternativo):**
 1. Enquanto na vista de informação específica de um evento (requisito *VIEWEVENFO*), utilizador escolhe a respectiva sala de espectáculos;
 2. Plataforma apresenta vista de apresentação de informação sobre essa mesma sala de eventos, apresentando diversas informações.

3.2.8. Visualização de informação de *hotspots* presentes na cidade associada ao local de realização de espectáculo [VIEWLOCHOTSPOTS]

- **Descrição:**

Permite que um utilizador fique a conhecer um pouco da cidade onde se situa uma determinada sala de espectáculos que encontrou na plataforma e da qual se encontra actualmente a visualizar informação.

Possibilita consulta de informação sobre diversos lugares de possível interesse na cidade face à realização de um evento numa sala de espectáculos presente no local. Estes lugares poderão constituir serviços de suporte (ex: restauração e hotelaria) à estadia do utilizador no local, ou dar a conhecer algum do património local.
- **Prioridade de implementação:**

Elevada.
- **Complexidade de implementação:**

Elevada.
- **Trigger:**

Utilizador pretende obter informação de lugares de interesse associados à zona em que se situa uma determinada sala de espectáculos.
- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito VIEWVENUEINFO;
 2. Enquanto na vista de informação de uma sala de espectáculos, o utilizador apercebe-se da existência de um separador relativo a *hotspots* (lugares de interesse) associados, onde decide clicar.
 3. A plataforma apresenta informação sobre os diversos lugares de interesse conhecidos situados no local onde se situa a sala de espectáculos.

3.2.9. Visualização de informação meteorológica prevista para local de realização de determinado evento [VIEWLOCWEATHER]

- **Descrição:**

Possibilita que utilizador consulte informação de previsão meteorológica para a cidade onde se situa uma determinada sala de espectáculos, da qual o utilizador se encontra actualmente a visualizar informação.

Esta previsão dirá respeito a um intervalo de diversos dias (ex. cinco) de forma ao utilizador ter uma percepção sobre a evolução meteorológica.

Nota: Na consulta de informação específica a um determinado evento (VIEWEVINFO) é também apresentado este tipo de informação, no entanto limitada à própria data do evento (caso exista respectiva previsão meteorológica).
- **Prioridade de implementação:**

Intermédia.
- **Complexidade de implementação:**

Reduzida.
- **Trigger:**

Automaticamente “executado” pelo requisito VIEWVENUEINFO.
- **Fluxo de acções:**

Idêntico ao fluxo de acções do requisito VIEWVENUEINFO.

3.2.10. Visualização de informação sobre itinerários de viagem para local de realização de espectáculo [VIEWDIRECTIONS]

- **Descrição:**

Permite que utilizador consulte direcções de percurso de um determinado local à sua escolha ao local de realização de espectáculo (sala de espectáculos ou cidade no caso de não haver informação sobre localização exacta da sala), permitindo ainda consultar estimativas de distância e tempo total de viagem.
- **Prioridade de implementação:**

Elevada.
- **Complexidade de implementação:**

Intermédia.
- **Trigger:**

Utilizador pretende saber como chegar até ao local de uma sala de espectáculos associada a determinado evento, para a qual se encontra actualmente a visualizar informação (requisito VIEWVENUEINFO).
- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito VIEWVENUEINFO;
 2. Utilizador repara que na vista de informação de uma sala de espectáculos existe opção de calcular itinerário para o local onde se situa essa sala, podendo especificar o local de partida e tipo de percurso que pretende (a pé ou em viatura), o que o utilizador preenche à sua medida, finalizando com um clique no botão para dar seguimento ao cálculo do itinerário;
 3. Plataforma apresenta um mapa dinâmico representativo do percurso calculado, acompanhado de um painel lateral onde o utilizador pode consultar as direcções do percurso passo-a-passo, e as estimativas da distância e duração da viagem.

3.2.11. Visualização de informação de transportes públicos para local de realização de espectáculo [VIEWTRANSPORTS]

- **Descrição:**

Permite que utilizador consulte informação (horários, custos, entre outros dados) relativa a transportes (rodoviários, ferroviários ou aéreos) aos quais o utilizador possa recorrer com vista a viajar até ao local de realização de um determinado espectáculo musical, a partir de um determinado local e a numa data específica.
- **Prioridade de implementação:**

Elevada.
- **Complexidade de implementação:**

Elevada.
- **Trigger:**

Utilizador pretende saber quais as alternativas de transportes que lhe permitam chegar ao local onde se situa uma sala de espectáculos da qual se encontra actualmente a visualizar informação (requisito VIEWVENUEINFO).

- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito *VIEWVENUEINFO*;
 2. Utilizador repara que na vista de visualização de informação de uma sala de espectáculos existe um separador relativo à informação de transportes, onde clica; neste separador o utilizador especifica qual o local de partida e a data de saída pretendida, submetendo o pedido de informação de transportes existentes com um clique no respectivo botão;
 3. Plataforma apresenta uma listagem das diversas alternativas de transporte, acompanhadas da respectiva informação (ex. horários e preço).

3.2.12. Visualização de informação específica a um artista associado a determinado evento [VIEWARTINFO]

- **Descrição:**

Permite que utilizador visualize informações específicas a um artista musical associado a um determinado evento que este descobriu numa pesquisa prévia e do qual se encontra actualmente a visualizar informação. Nestas informações podem ser encontradas biografia, *tags* associadas ao artista, constituição da banda, informação a nível de formação, discografia (ordenada de acordo com popularidade), repertório mais popular, *link* de redireccionamento para página que possibilite aquisição de produtos de publicidade relativos ao artista, listagem de eventos agendados e histórico de eventos passados, e algumas informações estatísticas (ex. número de eventos agendados, álbuns, entre outras).
- **Prioridade de implementação:**

Elevada.
- **Complexidade de implementação:**

Intermédia.
- **Trigger:**

Utilizador pretende obter mais informações sobre um artista associado a um determinado evento que este descobriu com base numa pesquisa prévia.
- **Fluxo de acções:**
 1. Utilizador escolhe um dos artistas associados a um dos eventos resultantes de pesquisa previamente feita;
 2. Plataforma apresenta vista de apresentação de informação específica a esse artista, apresentando diversas informações contextuais.
- **Fluxo de acções (alternativo):**
 1. Enquanto na vista de informação específica de um determinado evento, utilizador escolhe um dos respectivos artistas associados;
 2. Plataforma apresenta vista de apresentação de informação desse artista.
- **Fluxo de acções (alternativo):**
 1. Enquanto na vista de informação específica de um determinado artista, utilizador escolhe um dos artistas semelhantes que são apresentados;
 2. Plataforma apresenta vista de apresentação de informação específica a esse mesmo artista.

3.2.13. Visualização de informação específica sobre artistas semelhantes a um determinado artista [VIEWSIMILARART]

- **Descrição:**
Permite que utilizador visualize sugestões de artistas semelhantes a um determinado artista musical do qual se encontra a visualizar informação. Este requisito faz parte do requisito *VIEWARTINFO*, pois informação de artistas semelhantes constitui também informação específica a um determinado artista.
- **Prioridade de implementação:**
Elevada.
- **Complexidade de implementação:**
Reduzida.
- **Trigger:**
Automaticamente “executado” pelo requisito *VIEWARTINFO*.
- **Fluxo de acções:**
Idêntico ao fluxo apresentado no requisito *VIEWARTINFO*.

3.2.14. Aquisição de produtos de publicidade associados a determinado artista [AQMERCH]

- **Descrição:**
Permite que utilizador consulte informação sobre produtos de *merchandising* (publicidade) relativos a um determinado artista.
- **Prioridade de implementação:**
Reduzida.
- **Complexidade de implementação:**
Intermédia.
- **Trigger:**
Utilizador pretende procurar ou adquirir produtos de publicidade associados a um determinado artista do qual se encontra actualmente a visualizar informação (requisito *VIEWARTINFO*).
- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito *VIEWARTINFO*;
 2. Enquanto na vista de informação de um determinado artista, o utilizador repara na existência de um separador específico associado a produtos de *merchandising*, no qual decide clicar;
 3. Plataforma apresenta os diversos produtos de *merchandising* associados ao artista, acompanhados da respectiva informação.

3.2.15. Visualização de informação específica de um álbum associado a um determinado artista [*VIEWALBUMINFO*]

- **Descrição:**

Permite que utilizador visualize informações específicas a um álbum de artista musical associado previamente escolhido.

Nestas informações pode ser encontrada a data de lançamento do álbum, capa do álbum, descrição textual, *tags* associadas ao álbum, listagem de faixas e ainda *link* de redireccionamento para página que possibilite aquisição de versão digital do álbum.
- **Prioridade de implementação:**

Elevada.
- **Complexidade de implementação:**

Reduzida.
- **Trigger:**

Utilizador pretende obter mais informações sobre um álbum de um determinado artista do qual visualiza informação (requisito *VIEWARTINFO*).
- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito *VIEWARTINFO*;
 2. Utilizador escolhe, na vista actual (informação específica de um determinado artista), um dos álbuns presentes na discografia do artista actual;
 3. Plataforma mostra vista de apresentação de informação específica a esse álbum, apresentando diversas informações, podendo o utilizador inclusive interagir com algumas delas (ex. visualizar informação sobre faixa).

3.2.16. Aquisição de álbum associado a determinado artista [*AQALBUM*]

- **Descrição:**

Permite que utilizador seja redireccionado para uma página que possibilite serviço de aquisição de versão digital de um determinado álbum do qual o utilizador esteja a consultar informação.
- **Prioridade de implementação:**

Reduzida.
- **Complexidade de implementação:**

Reduzida.
- **Trigger:**

Utilizador pretende adquirir versão digital de um álbum do qual se encontra actualmente a visualizar informação (requisito *VIEWALBUMINFO*).
- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito *VIEWALBUMINFO*;
 2. Utilizador ao reparar, na vista actual (informação específica de um determinado álbum), na possibilidade de aquisição digital do álbum do qual se encontra actualmente a consultar informação, clica no botão correspondente a essa mesma acção.
 3. Plataforma reencaminha utilizador para página que forneça serviço de aquisição digital de álbuns de música, automaticamente realizando pesquisa na mesma pelo álbum actualmente visualizado pelo utilizador.

3.2.17. Visualização de informação específica de uma faixa musical associada a um determinado artista [VIEWTRACKINFO]

– **Descrição:**

Permite que utilizador visualize informações específicas a uma faixa associada directamente a um artista musical associado previamente escolhido, ou por intermédio de um álbum desse mesmo artista.

Nestas informações pode ser encontrada a duração da faixa, álbum a que esta pertence, *link* de redireccionamento para página que possibilite aquisição de versão digital da faixa, visualização da letra de música, e ainda vídeos associados a esta mesma faixa.

– **Prioridade de implementação:**

Elevada.

– **Complexidade de implementação:**

Intermédia.

– **Trigger:**

Utilizador pretende consultar mais informações sobre uma faixa musical de um determinado artista do qual se encontra actualmente a visualizar informação (requisito *VIEWARTINFO*).

Utilizador deseja obter informações adicionais de uma faixa musical de um determinado álbum do qual se encontra a consultar informação (requisito *VIEWALBUMINFO*).

– **Fluxo de acções:**

1. Requisito *VIEWARTINFO*;
2. Utilizador escolhe, na vista actual (informação específica de um determinado artista), uma das faixas presentes no repertório mais popular;
3. Plataforma apresenta vista de apresentação de informação específica a essa mesma faixa musical, apresentando diversas informações, podendo o utilizador inclusive interagir com algumas delas (ex. visualizar informação sobre determinada faixa do álbum).

– **Fluxo de acções (alternativo):**

1. Requisito *VIEWALBUMINFO*;
2. Utilizador escolhe, na vista actual (informação específica de um determinado álbum), uma das faixas presentes na listagem de faixas desse mesmo álbum;
3. Plataforma apresenta vista de apresentação de informação específica a essa mesma faixa musical, apresentando diversas informações com as quais o utilizador pode interagir (ex. visualizar dados de uma faixa do álbum).

3.2.18. Aquisição de faixa de música associada a determinado artista [AQTRACK]

- **Descrição:**
Permite que utilizador seja redireccionado para uma página que possibilite serviço de aquisição de versão digital de faixa da qual o utilizador consulte informação.
- **Prioridade de implementação:**
Reduzida.
- **Complexidade de implementação:**
Reduzida.
- **Trigger:**
Utilizador pretende adquirir versão digital de uma faixa de música da qual se encontra actualmente a visualizar informação (requisito VIEWTRACKINFO).
- **Fluxo de acções:**
 1. Requisito VIEWTRACKINFO;
 2. Utilizador ao reparar, na vista actual (informação específica de uma determinada faixa de música), na possibilidade de aquisição digital da faixa musical da qual se encontra a consultar informação, clica no botão correspondente a essa mesma acção.
 3. Plataforma reencaminha utilizador para página que forneça serviço de aquisição digital de faixas de música, automaticamente realizando pesquisa na mesma pela faixa visualizada pelo utilizador.

3.2.19. Registo de sugestões/dúvidas por parte do utilizador [REPORT]

- **Descrição:**
Permite que utilizador faça sugestões ou apresente dúvidas à administração da plataforma, sob a forma de *e-mail*, ficando o seu contacto registado, para que posteriormente possa obter o respectivo *feedback*.
- **Prioridade de implementação:**
Reduzida.
- **Complexidade de implementação:**
Intermédia.
- **Trigger:**
Utilizador está com uma dúvida relacionada com a plataforma, que não consegue solucionar, pretendendo recorrer ao registo de dúvida via *e-mail*.
Utilizador pretende fazer uma sugestão para melhoramento de plataforma, recorrendo ao registo de sugestão via *e-mail*.
- **Fluxo de acções:**
 1. Dada a intenção de registar uma sugestão e/ou dúvida à administração da plataforma, o utilizador acede à vista correspondente a essa opção.
 2. Plataforma apresenta a vista correspondente e o respectivo formulário para envio de *e-mail* a ser preenchido pelo utilizador.
 3. Utilizador preenche o formulário e clica no botão de submissão da sugestão/dúvida.
 4. Plataforma apresenta mensagem informativa do sucesso do registo da sugestão/dúvida.

3.2.20. Consulta de *logs* de funcionamento [LOG]

- **Descrição:**
Permite que administrador consulte *logs* de informação relativa à execução da plataforma, contendo estatísticas e dados que poderão auxiliá-lo na identificação de possíveis falhas de funcionamento da plataforma (ex. falha num módulo agregador de dados). Os *logs* são gerados ao longo da execução da plataforma.
- **Prioridade de implementação:**
Intermédia.
- **Complexidade de implementação:**
Intermédia.
- **Trigger:**
Administrador necessita de verificar a uma determinada frequência se a plataforma está a funcionar correctamente, com vista a manter o nível de *availability* (disponibilidade) desejado.
- **Fluxo de acções:**
 1. São calculadas diversas estatísticas de funcionamento com base na informação mantida na base de dados externa.
 2. É gerado *log* com dados das estatísticas previamente calculadas que pode ser posteriormente consultado pelo administrador da plataforma.

3.2.21. Comutar idioma entre Português e Inglês [SWLANG]

- **Descrição:**
Permite que utilizador altere idioma da interface da plataforma, podendo comutar entre Português e Inglês.
- **Prioridade de implementação:**
Reduzida.
- **Complexidade de implementação:**
Intermédia.
- **Trigger:**
Utilizador necessita de alterar idioma no qual conteúdo da plataforma é apresentado pelo facto de não entender o idioma actual.
- **Fluxo de acções:**
 1. Não percebendo o conteúdo apresentado, após reparar na possibilidade de comutar o idioma da plataforma, o utilizador carrega no botão correspondente a um idioma que lhe seja mais familiar;
 2. Plataforma recarrega página actualmente consultada pelo utilizador, passando a apresentar conteúdo no idioma escolhido.

Nota: Utilizador pode sempre voltar a seleccionar o idioma por defeito se assim o desejar, resultando num fluxo de acções idêntico, apenas mudando qual o botão com o qual o utilizador interagirá.

3.2.22. Comutar tema visual da plataforma [SWTHEME]

– **Descrição:**

Permite que utilizador altere o tema visual da plataforma para um tema que seja mais adequado ao seu gosto pessoal ou mesmo com vista a ultrapassar alguma limitação na visualização do conteúdo das páginas da plataforma.

– **Prioridade de implementação:**

N/A.

– **Complexidade de implementação:**

Intermédia.

– ***Trigger.***

Utilizador não conseguir visualizar perfeitamente o conteúdo das páginas apresentadas pela plataforma, por exemplo por questões de iluminação, brilho ou reflexo ou utilizador pretender personalizar a plataforma com um tema mais adequado ao seu gosto.

– **Fluxo de acções:**

1. Enquanto numa determinada vista da plataforma, utilizador apercebe-se que não consegue visualizar perfeitamente todo o seu conteúdo ou que preferia um outro *look & feel* mais ao seu gosto; após reparar na existência da possibilidade de comutar de tema visual, o utilizador carrega no botão correspondente ao tema desejado;
2. Plataforma recarrega página actualmente visualizada, de acordo com o tema visual escolhido.

Visão geral de requisitos funcionais

De forma a ter uma percepção geral dos vários requisitos funcionais identificados e da relação entre estes, foi elaborado um diagrama UML (*Unified Modeling Language*) de casos de uso como se pode visualizar na figura abaixo (Figura 27).

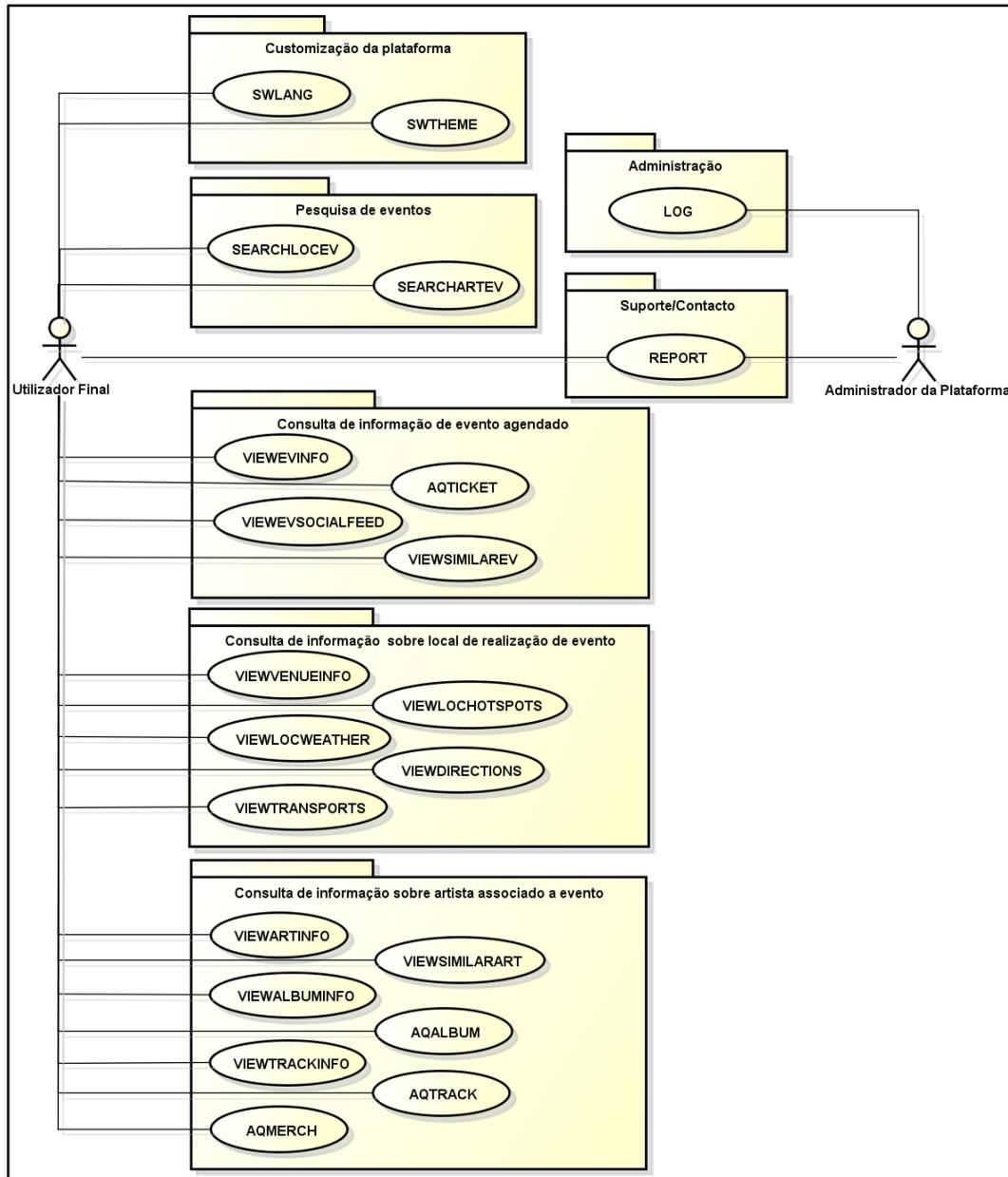


Figura 27 – Diagrama UML de casos de uso representantes dos requisitos funcionais.

Em relação à abordagem de elaboração do diagrama importa destacar o seguinte:

- Os requisitos foram agrupados em diversas *packages*, de acordo com o tipo de funcionalidade a que dizem respeito com vista a simplificar a interpretação do diagrama;
- Os requisitos estão identificados por um identificador único de acordo com o respectivo *headline* apresentado na análise previamente elaborada para cada requisito.

3.3. Análise de requisitos não-funcionais

Quanto aos requisitos não-funcionais estes foram também identificados e assinalados, pois acabam por ser objectivos do projecto não tanto a nível de funcionalidades, mas de suporte à sua implementação, entre os quais se destacam usualmente requisitos a nível de desempenho, optimização ou usabilidade. São em seguida apresentados os requisitos identificados, abrangendo três diferentes categorias: *design* (implementação), execução e usabilidade.

3.3.1. Implementação e design coerente

A plataforma foi toda ela desenvolvida de forma coerente quer a nível de interface (*design* das diversas *views*), quer a nível do *back-office* que também se revelou consistente na forma como os seus componentes foram desenvolvidos e interligados.

De acrescentar que, no que diz respeito ao design da interface, de acordo com as “*The Eight Golden Rules of Interface design*”, deveria ser alcançada uma consistência entre as diversas páginas de uma plataforma [61]. Esta consistência acabou por ser alcançada a diversos níveis como a apresentação de informação, introdução de texto, menus, entre outras questões.

3.3.2. Implementação que promova extensibilidade

Revelou-se relevante que a plataforma fosse desenvolvida com vista a possibilitar no futuro fácil integração de extensões, por exemplo, a nível de personalização (ex. temas e idiomas).

3.3.3. Disponibilidade de execução

A plataforma foi desenvolvida com vista a estar continuamente disponível, mesmo que uma componente ou outra possa falhar, a plataforma é tolerante a essas falhas, e robusta o suficiente para continuar a funcionar, ainda que não a cem por cento.

Por exemplo, dada a possibilidade de certas informações a agregar poderem encontrar-se excepcionalmente indisponíveis por falha na respectiva fonte de informação, a plataforma foi desenvolvida de forma a adaptar a informação disponibilizada ao utilizador, no caso de se verificarem tais falhas.

3.3.4. Fiabilidade de execução

A plataforma foi implementada de forma a ser fiável quanto à informação apresentada ao utilizador em resposta a uma determinada acção, isto é, a plataforma evita gerar falsos-positivos. Por exemplo, nas pesquisas efectuadas é procurado corroborar-se, sempre que possível, que os dados apresentados são de facto dados válidos, não constituindo nenhum *mismatch* de dados causado pela própria plataforma, nem apresentando informação duplicada.

3.3.5. Desempenho de execução

A plataforma, em resposta a acções do utilizador, deveria agregar toda a informação necessária e apresentá-la num tempo de resposta dentro de valores razoáveis consoante o caso. Teve-se em atenção que, em média, um utilizador espera um tempo de resposta de 2 a 4 segundos [61] para as tarefas mais comuns a nível de usabilidade de interface. No entanto, dados os princípios de agregação de informação em que a plataforma desenvolvida assenta, não pode ser garantido um nível óptimo de concordância para com este requisito.

3.3.6. Usabilidade

A interface da plataforma foi desenvolvida com um *look & feel* actual, procurando tirar o máximo partido de *standards* recentes e integrar-se no que hoje em dia é esperado a nível de interacção e design por parte dos utilizadores da *Web*.

Seguindo as “*The Eight Golden Rules of Interface design*”, as vistas da plataforma foram desenhadas de forma a proporcionar uma usabilidade universal, estando adaptada a qualquer utilizador. Foi ainda incentivada a apresentação de *feedback* a acções tomadas pelo utilizador e ser encadeada informação de página para página com vista a não sobrecarregar o utilizador com informação a decorar à medida que navega pela plataforma [61].

3.3.7. Idiomas de interface

Com vista a promover uma usabilidade mais ampla, a plataforma – mais em concreto o seu *front-end* – foi desenvolvida de forma a suportar vários idiomas. É disponibilizado neste caso o idioma Português e um idioma alternativo, tendo recaído a escolha para o Inglês, considerado hoje em dia como idioma universal.

3.4. Análise de arquitectura

A definição e análise da arquitectura acabou por ter também relevante na definição dos objectivos do projecto, pois apesar de não estar directamente ligada à sua identificação, permitiu planear, em termos práticos, como estes teriam de ser implementados.

3.4.1. Descrição do problema

Para alcançar o resultado final pretendido, como já foi previamente analisado, a solução a implementar teve como núcleo a agregação de informação de outras plataformas.

Verificou-se que à questão de agregação dos diversos tipos de dados necessários poderiam estar associadas algumas problemáticas:

- Processo de integração depende da fonte de informação; certas plataformas possuem *APIs* próprias para obtenção de dados (o que simplifica o processo), enquanto para o caso de outras plataformas foi necessário recorrer a técnicas de *web-crawling* mais complexas tais como *screen-scraping*;
- Após a obtenção de dados, foi necessário tratar a informação recebida que pode ser obtida em diversos formatos; no caso da obtenção através de uma *API* é comum os dados serem disponibilizados sobre um formato estruturado de acordo com um *standard* como o *XML* ou *JSON*; no entanto, no caso de se tratar de informação obtida via *screen-scraping*, foi necessário o *parsing* directo do código fonte da página, estando-se a lidar com a própria *HTML DOM*³³ (*Document Object Model*);
- Dado o problema de nem todas as fontes de informação serem perfeitas a nível de quantidade de informação disponibilizada foi necessário por vezes um mashup de informação obtida de mais do que uma fonte de determinado tipo de dados. Ao seguir esta abordagem, foi necessário o correlacionamento entre a informação obtida das diversas fontes com vista a eliminar possíveis duplicados e falsos-positivos;

³³ Informação disponível em: <http://www.w3.org/DOM/>

- Ainda quanto à questão do correlacionamento de dados, verificou-se também a problemática de nem todas as fontes de informação de determinado tipo de dados apresentarem o mesmo tipo de detalhes. Surgiu assim a necessidade de definir um modelo de dados que fosse adaptável à entidade de dados de cada plataforma. Esta questão aplica-se tanto a fontes que disponibilizem dados via *API* ou não, pois as próprias respostas das *APIs* apresentam diferenças a nível de estrutura e informação;
- Para além da correlação de dados do mesmo tipo (ex: informação de eventos), foi ainda necessário correlacionar dados de diversos tipos (ex: informação de eventos e locais/cidades) de forma a eliminar falsos-positivos que se traduzam em *matchings* errados e acabem por resultar em informação idónea a apresentar ao utilizador.

3.4.2. Solução implementada

De acordo com os objectivos do projecto a desenvolver, os diversos requisitos identificados e suas problemáticas, a solução pretendida passou pelo desenvolvimento de um sistema de informação focado na vertente *web*, uma plataforma *web*.

A plataforma suporta uma constante interacção humano-computador e ainda procedimentos lógicos a nível de agregação, tratamento e armazenamento de informação. Assim, foi decidido que a implementação da plataforma fosse feita com recurso à *framework* de desenvolvimento *web* *Play!*[62] (versão 2.1.0.). Esta *framework* surgiu com o propósito de facilitar o desenvolvimento de aplicações *web* em *Java* [63], sendo actualmente considerado um projecto *open-source* com uma comunidade em constante crescimento.

A nível de organização de código da aplicação a *framework* possui uma arquitectura baseada no padrão de desenho *MVC* (*Model-View-Controller*)[64], possibilitando assim algum isolamento da camada lógica (*back-end*) face à interface (*front-end*). Para além disso, possibilita o uso de um *template engine* baseado na linguagem *Scala* que possibilita o desenvolvimento de *templates* que permitem evitar repetições de código comum a diversas vistas, promovendo em parte o princípio *DRY* (“*Don’t repeat yourself*”)[65][66].

Esta *framework* está ainda preparada para o paradigma de aplicações *web* que recorram a integração concorrente de dados em tempo-real, tendo por base um modelo de programação *HTTP* assíncrono [63].

Para além das questões acima referidas esta *framework* oferece ainda:

- Sistema de *caching* baseado no *Ehcache*³⁴[67];
- Integração com *Ebean* ORM (*Object Relational Mapping*)³⁵[68] para mapeamento relacional de objectos, possibilitando integração com implementações *JPA* (*Java Persistence API*)[69], como por exemplo *Hibernate*³⁶;
- Integração com *Akka*³⁷[70], um *toolkit* de desenvolvimento de aplicações baseadas em eventos que sejam altamente concorrentes e distribuídas;
- Internacionalização de aplicações;
- Soluções de testes unitários [71] (recurso a *JUnit*³⁸) e funcionais [72] (possibilidade de integração com *framework* de automação de *browser* *Selenium*³⁹).

³⁴ Informação disponível em: <http://ehcache.org/>

³⁵ Informação disponível em: <http://www.avaje.org/>

³⁶ Informação disponível em: <http://hibernate.org/hibernate>

³⁷ Informação disponível em: <http://akka.io/>

³⁸ Informação disponível em: <http://www.junit.org/>

³⁹ Informação disponível em: <http://docs.seleniumhq.org/>

3.4.3. Vista externa da arquitectura

No que diz respeito à arquitectura, analisando-a sob uma perspectiva física, destacam-se as interacções entre os diversos actores e a plataforma (Figura 28), mediadas pelo acesso à respectiva *webpage* através de um *web browser*.

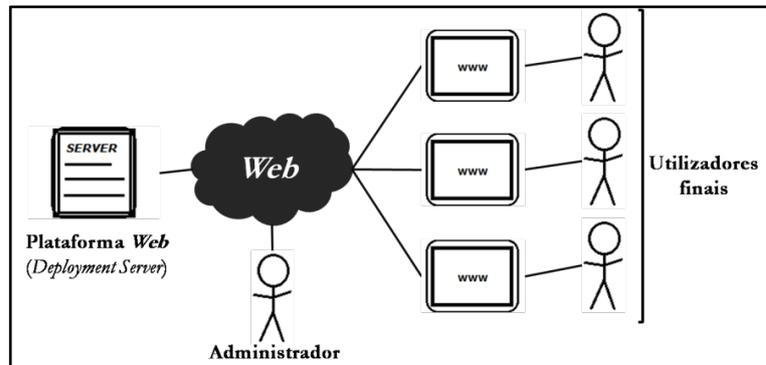


Figura 28 – Diagrama ilustrativo da arquitectura sob uma perspectiva externa.

Importa ainda destacar o servidor no qual a plataforma poderia ser colocada (*deployment server*), que poderia passar por uma opção local ou *online*, como por exemplo o *Heroku*⁴⁰ onde actualmente é possível executar de forma nativa a *framework Play!* [63]. Em todo o decurso do projecto foi usado um servidor local dotado do sistema operativo *Windows 7*.

3.4.4. Vista interna da arquitectura

Sob uma perspectiva mais interna da arquitectura, torna-se possível identificar os diversos componentes (*packages*) internos da solução, podendo ainda identificar as suas respectivas interacções ou até interacções com entidades externas (ex. base de dados).

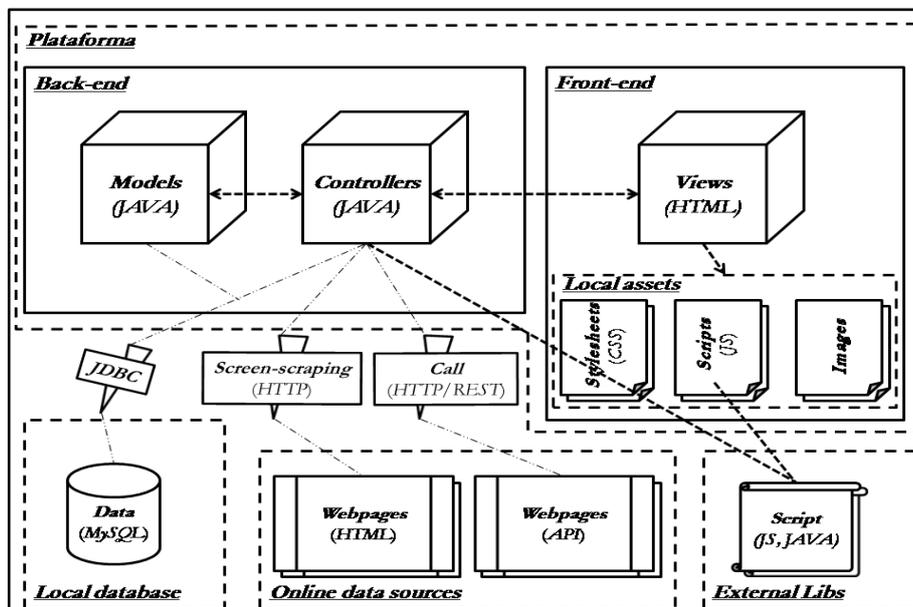


Figura 29 – Diagrama ilustrativo da arquitectura sob uma perspectiva interna.

Analisando a arquitectura do sistema (Figura 29), esta é constituída por três componentes centrais: *models*, *views* e *controllers* provenientes do padrão de desenho *MVC* aplicado na estrutura das aplicações desenvolvidas na *framework Play!* (estrutura apresentada no Anexo F).

⁴⁰ Informação disponível em: <https://www.heroku.com/>

3.4.5. Controllers

São os responsáveis por dar resposta à usabilidade do utilizador correspondendo aos diversos “pedidos” do utilizador, podendo desencadear “respostas” a nível das *views* (ex. redireccionamento para *view*) ou a nível lógico (*models*). A nível lógico, as acções podem traduzir-se em alterações a nível de dados armazenados numa base de dados externa. Para tal, foi necessário recorrer a um conector que estabelecesse a ligação entre os *controllers* e o *DBMS* (*Database Management System*) a usar, no caso de *Java* existe o *JDBC*⁴¹ (*Java Database Connectivity*).

Foi também a este nível que foram implementados os procedimentos de agregação de informação de entidades externas que envolveram:

- Invocação de *APIs RESTful* com base em *HTTP requests* e consequente tratamento de resposta com recurso a soluções da *framework Play!*;
- Técnica de *screen-scraping*, analisando as páginas das plataformas com recurso às ferramentas *jsoup* e *Selenium WebDriver*⁴² (caso específico de páginas que possuam conteúdo dinâmico).

De forma a dotar a plataforma desenvolvida de alguma robustez, foi criado um módulo agregador (de suporte a *controller*) por cada tipo de informação a agregar (Figura 30).

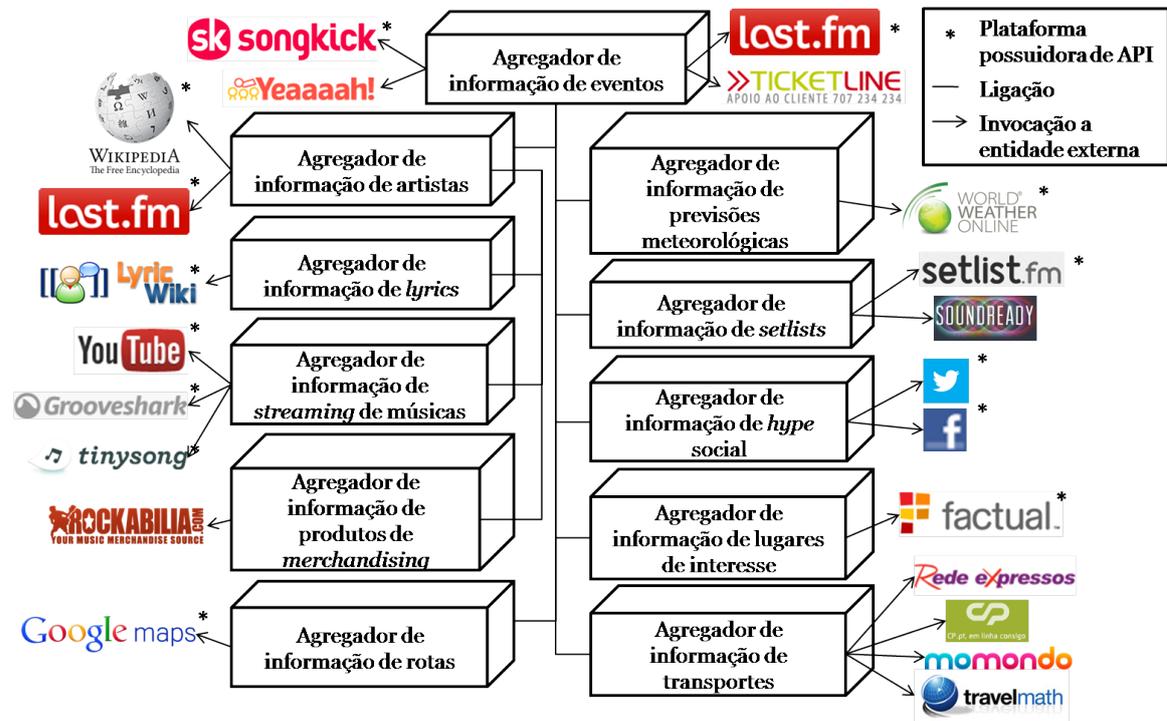


Figura 30 – Módulos agregadores de informação.

Para além destes módulos agregadores, é de notar a existência de dois *cron jobs* (tarefas a executar periodicamente), responsáveis por invocarem o módulo agregador de informação de transportes a uma determinada frequência. Este procedimento é efectuado com vista à pré-agregação de informação necessária para suporte de funcionalidades da plataforma que requeiram agregação em tempo-real de informação de alternativas de transportes.

⁴¹ Informação disponível em: <http://www.oracle.com/technetwork/java/overview-141217.html>

⁴² Informação disponível em: <http://docs.seleniumhq.org/projects/webdriver/>

3.4.6. Views

Compreendem as vistas da plataforma (interface), elaboradas em *HTML* com recurso ao mecanismo de *Scala templating* que a *framework* oferece, possibilitando evitar repetições de código e definir uma estrutura base das *views*, com vista a uniformizar o seu design.

A nível de design de *views*, de forma a poder reutilizar algum avanço já elaborado no design de interfaces para a *Web*, decidiu-se recorrer às ferramentas *Twitter Bootstrap*⁴³ e *Bootswatch*⁴⁴.

Estas *frameworks* de *JS (JavaScript)* e *CSS (Cascading Style Sheets)* possibilitam o recurso a temas de elementos *HTML* com estilos e acções pré-definidos. Isto permitiu não só obter uma interface com um design simples e organizado, mas também manter consistência entre as diversas *views*. Dada a possibilidade de configurar temas *CSS* com base nas terminologias de estilos aplicados por estas ferramentas, é também promovida alguma da extensibilidade pretendida a nível de personalização da plataforma.

Com base no mecanismo de *templating*, foi definido uma *view* base de template, a *view* “*main*” que implementa algumas questões que seriam comuns a todas as *views* da plataforma, como por exemplo o *header* e *footer*, ou o *link* para a página inicial (*view* “*index*”).

Para além do *link* para a página inicial, o *template* “*main*” garante ainda acesso a duas outras *views* “*about*” (Figura 31) e “*contact*” (Figura 32), acesso que é assim possível em todas as *views*.

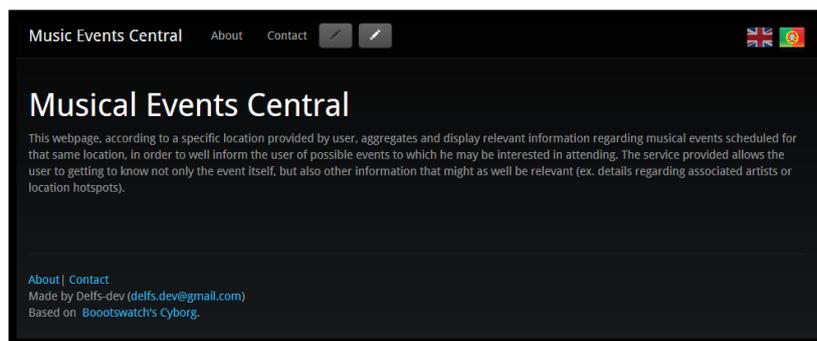


Figura 31 – View “*about*”.

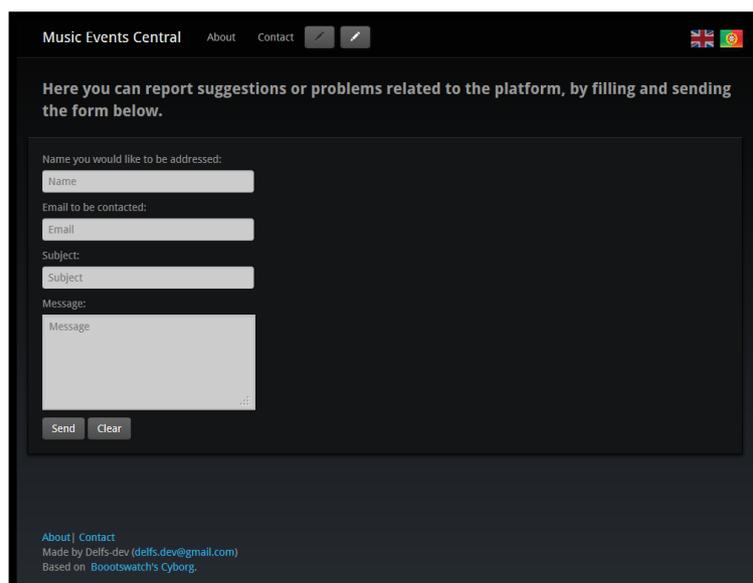


Figura 32 - View “*contact*”.

⁴³ Informação disponível em: <http://www.twitter.github.io/bootstrap/>

⁴⁴ Informação disponível em: <http://www.bootswatch.com/>

Como se pode visualizar abaixo (Figura 33), sob a perspectiva do administrador, este começa por ter acesso à página de *login*, que ao ser efectuado com sucesso garantirá acesso à secção administrativa, onde podem ser consultados os diversos *logs* gerados pela plataforma.

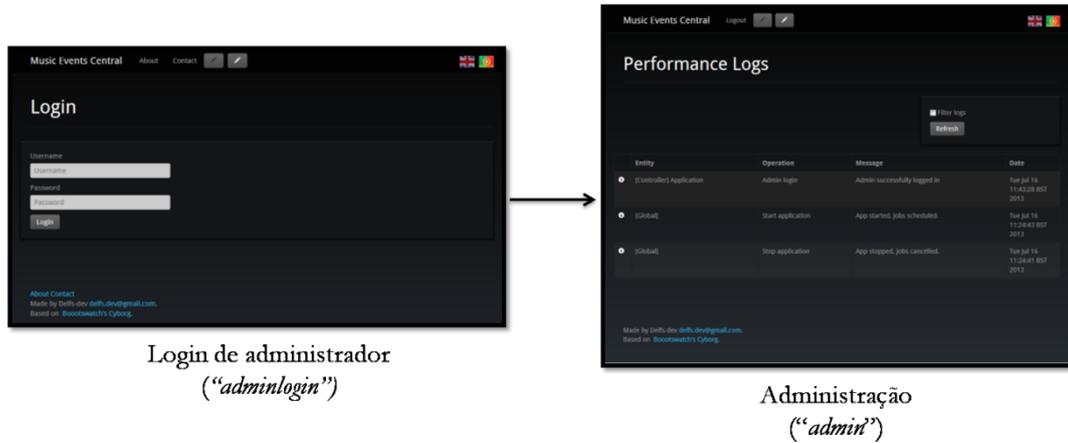


Figura 33 – Diagrama de fluxo de redirecionamento *inter-views* (administrativas).

A figura seguinte (Figura 34) permite não só ilustrar uma visão geral das restantes *views* desenvolvidas, mas também perspectivar os restantes fluxos de navegabilidade possíveis, para além dos implementados com o *template* "main" e *views* administrativas.

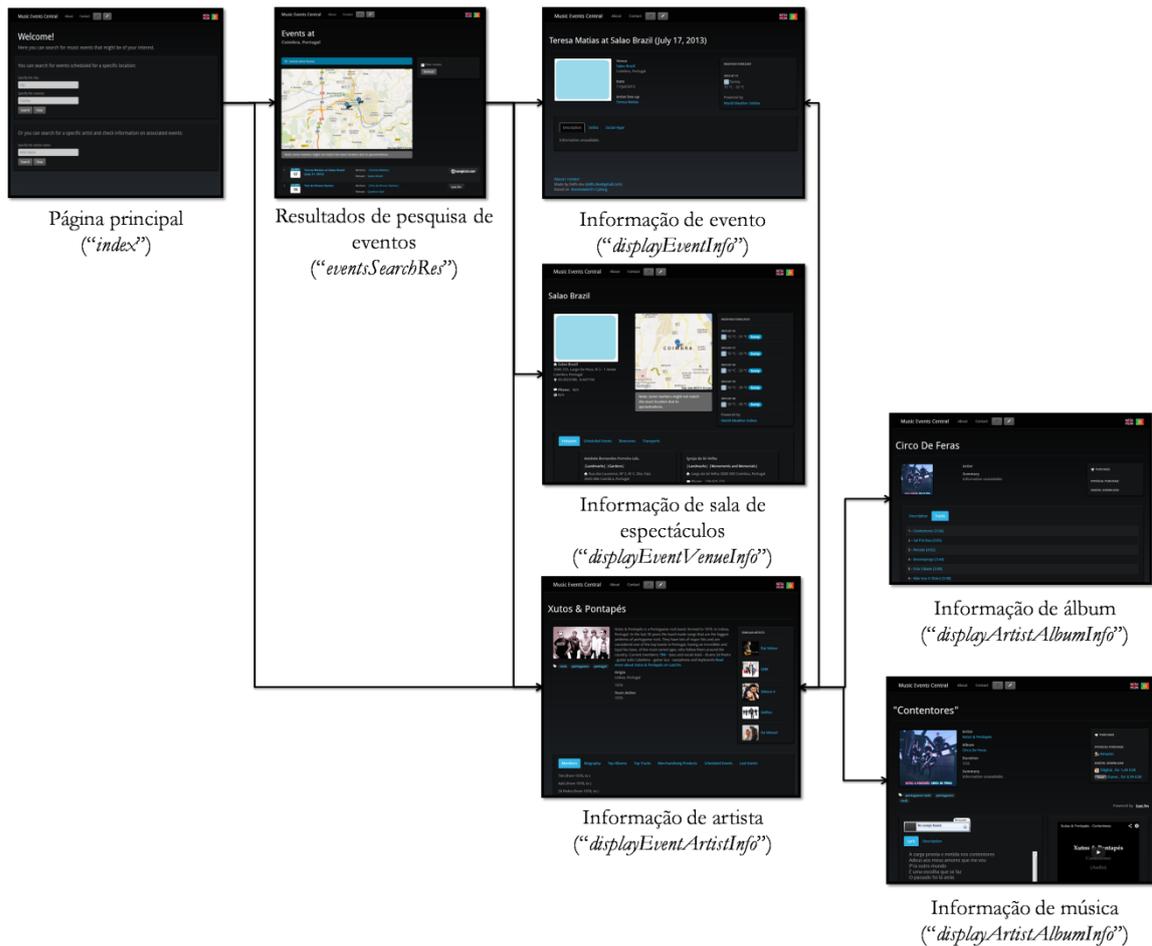


Figura 34 – Diagrama de fluxo de redirecionamento *inter-views* (geral).

Quanto ao utilizador final, este começa por visualizar a página principal onde pode efectuar pesquisas por eventos para uma determinada localização ou eventos associados a um determinado artista. Qualquer que seja a opção escolhida, a plataforma, após os *controllers* e módulos agregadores completarem o seu devido processamento, reencaminha o utilizador para a página de resultados de pesquisa.

Ao visualizar a lista de resultados de pesquisa, o utilizador pode optar por consultar informação relacionada com cada evento encontrado, podendo optar por informação:

- Intrínseca ao evento;
- Intrínseca aos artistas associados ao evento;
- Intrínseca à sala de espectáculos onde o evento se irá realizar.

Ao visualizar informação intrínseca ao evento, o utilizador poderá consultar diversas subsecções dessa mesma vista, como é descrito abaixo (Figura 35), podendo assim visualizar descrição detalhada do evento, possíveis *setlists* e actualizações públicas nas redes sociais relacionadas com o evento.

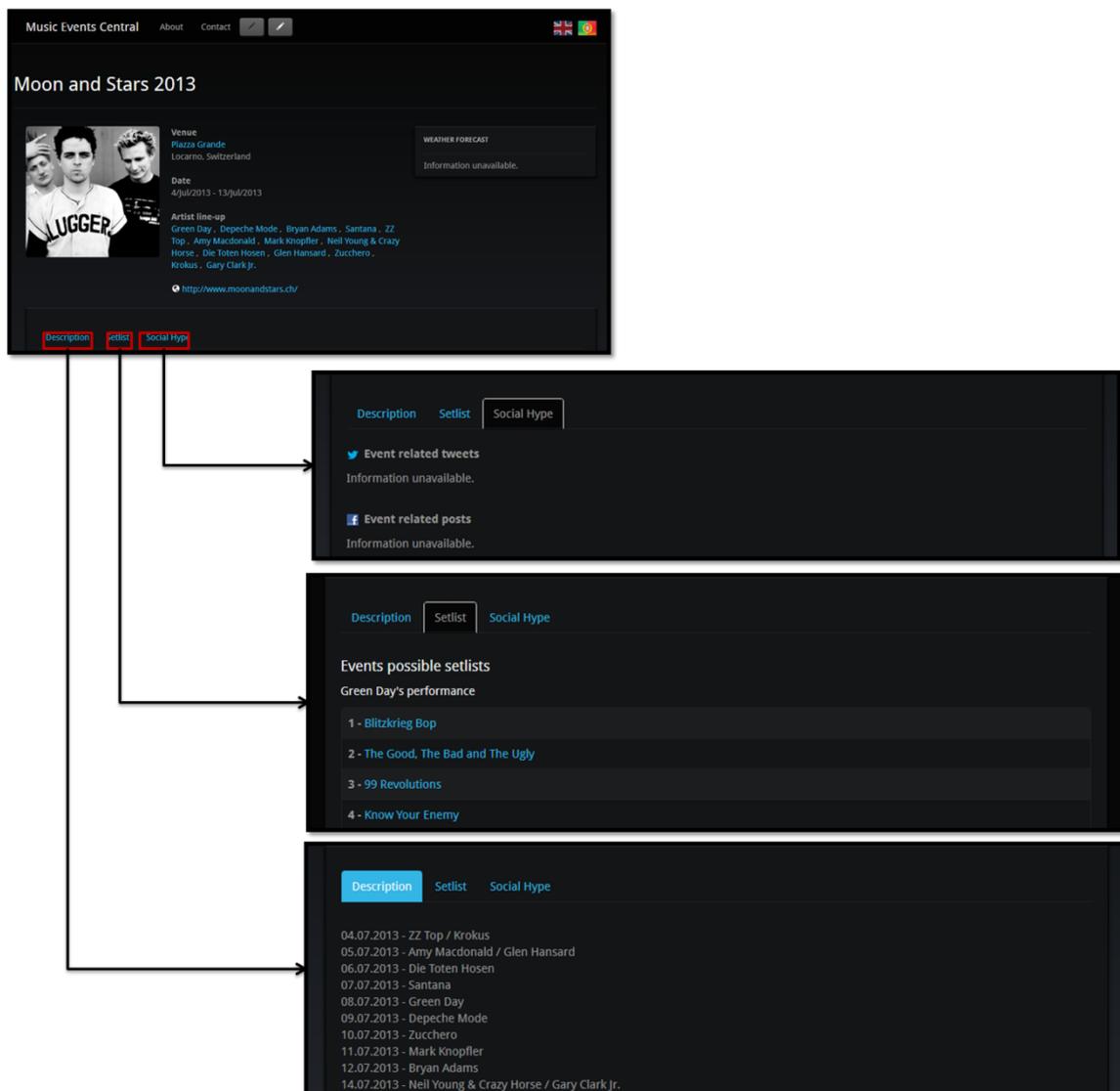


Figura 35 – Diagrama de fluxo *intra-view* da vista de informação sobre evento.

Se o utilizador tiver optado por aceder à vista de informação de um artista, para além de alguns traços biográficos sumários, o utilizador pode consultar outras informações como se pode visualizar de seguida (Figura 36). O utilizador pode ficar a conhecer informação sobre constituição do grupo (caso se trate de uma banda), biografia detalhada, repertório mais popular (a nível de álbuns e faixas), produtos publicitários, próximos eventos do artista e ainda um histórico recente de eventos passados.

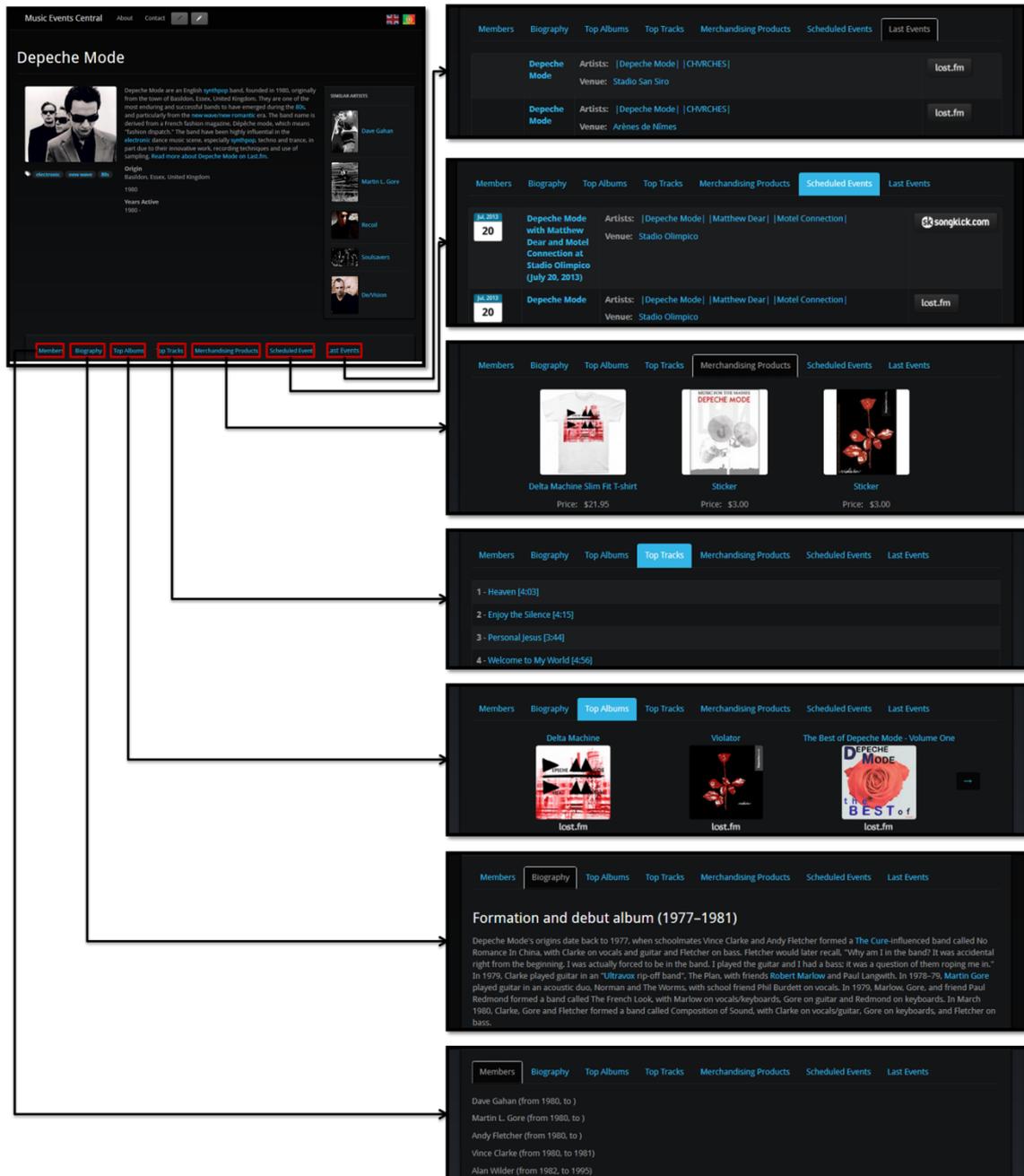


Figura 36 - Diagrama de fluxo *intra-view* da vista de informação sobre artista.

Ao consultar informação sobre repertório em destaque de um determinado artista, o utilizador pode optar por consultar informação intrínseca a um determinado álbum/faixa em destaque.

Caso opte por visualizar informação de um álbum, para além de dados gerais, o utilizador pode ainda consultar outras informações de maior detalhe (Figura 37), tais como descrição detalhada ou faixas existentes no álbum (podendo consultar respectiva informação).

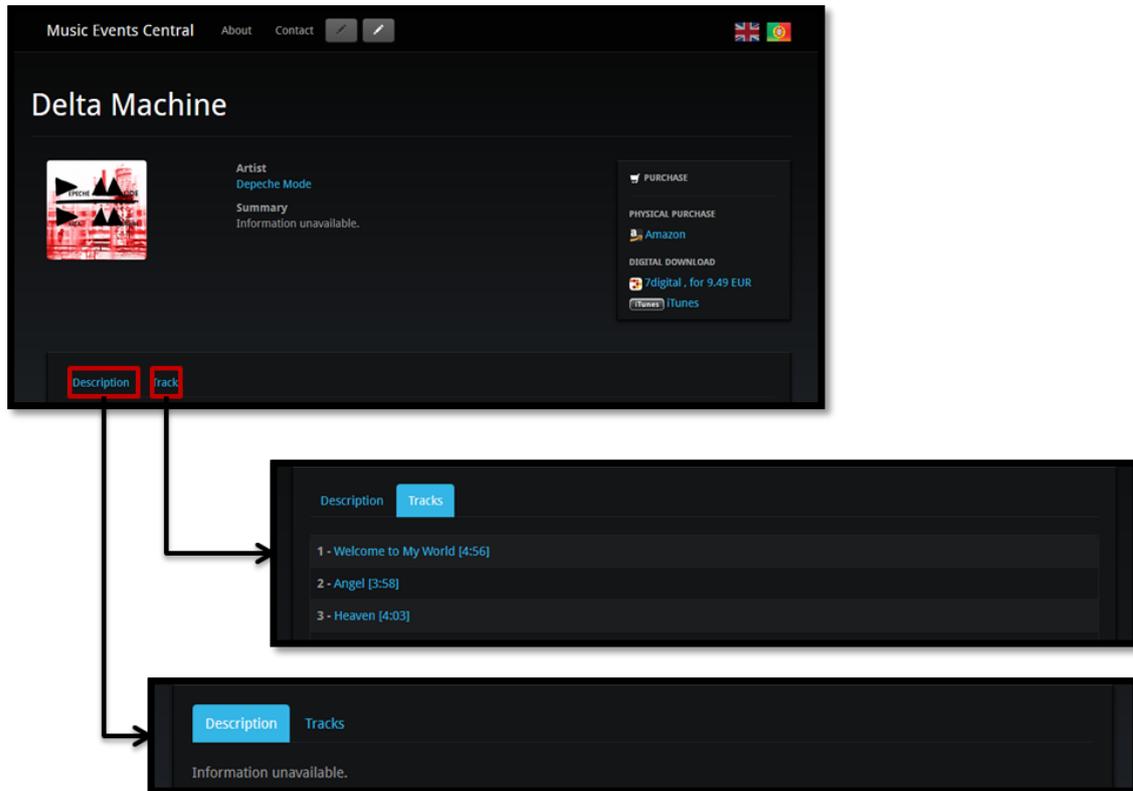


Figura 37 - Diagrama de fluxo *intra-view* da vista de informação sobre álbum.

Se por outro lado consultar informação relativa a uma faixa musical, o utilizador para além de ter acesso a informação geral da faixa, pode ainda visualizar (Figura 38) a letra da música, descrição detalhada ou até mesmo alguns *streamings* (*Groovespark* ou *Youtube*).

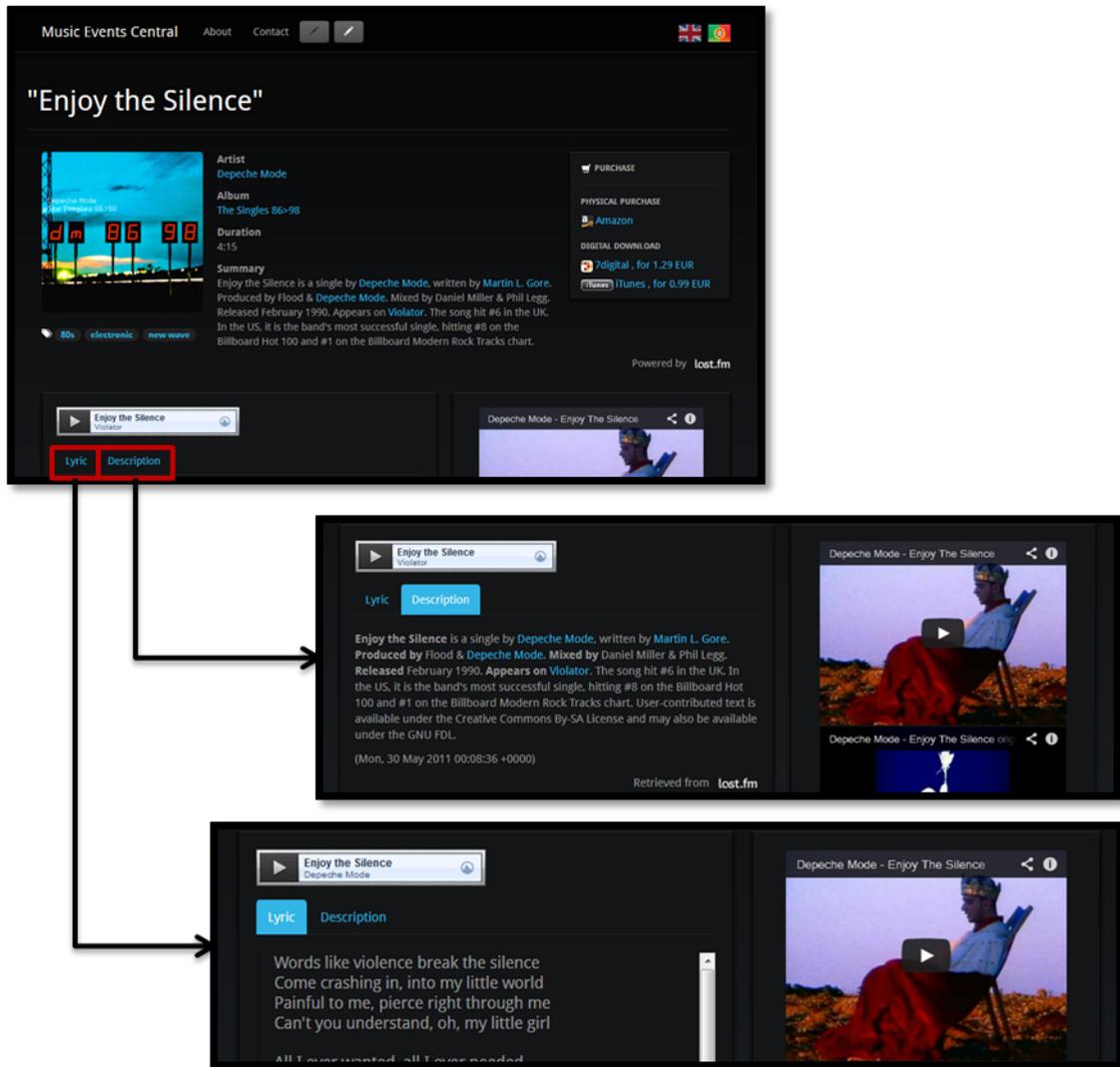


Figura 38 - Diagrama de fluxo *intra-view* da vista de informação sobre faixa.

Caso opte por consultar informação de uma sala de espectáculos, para além de poder consultar dados gerais (ex. morada), o utilizador terá acesso a dados adicionais (Figura 39), como locais de interesse próximos, eventos agendados para a sala de eventos, alternativas de transportes e/ou itinerários de viagem de uma localização específica para o local da sala.

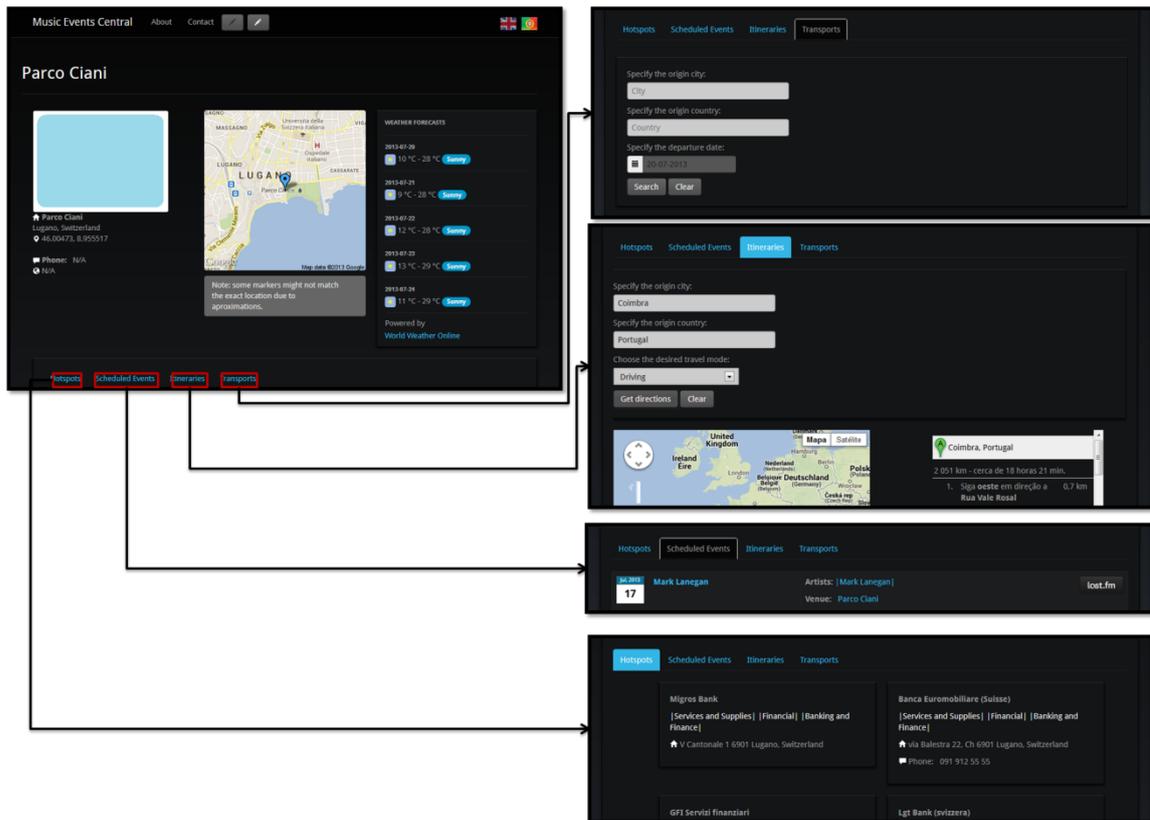


Figura 39 – Diagrama de fluxo *intra-view* da vista de dados de sala de espectáculos.

No caso de se verificar um fluxo de navegação que, incorrectamente, resulte na apresentação de uma *view* descritiva de informação para a qual não existam os respectivos dados, o utilizador é redireccionado para uma *view* geral de notificação de erro (Figura 40).

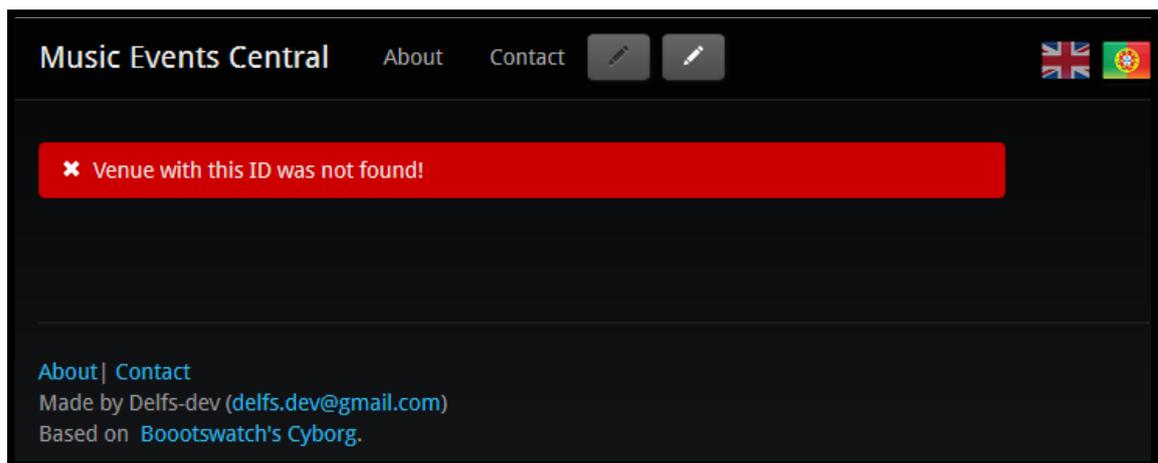


Figura 40 – View “generalErrorPage”.

3.4.5. Models

Os *models* constituem uma parte relevante da lógica da plataforma na gestão e tratamento de informação agregada. Foram definidos diversos modelos de dados com vista a gerir todos os dados obtidos de plataformas externas para as diversas entidades de informação inseridas nos diversos contextos previamente identificados. Estes modelos permitem ter uma camada de abstracção entre os *controllers* da plataforma e o *DBMS* a usar com vista a garantir o armazenamento local de dados, escolha que recaiu sobre o *MySQL*⁴⁵.

Definidos com base em classes *Java*, os modelos são persistidos para o *DBMS* com recurso ao *Ebean ORM* que possibilita o mapeamento de objectos relacionais com recurso a princípios e anotações usadas em *JPA*. Os modelos estão usualmente interligados (relacionamentos apresentados no Anexo E) e possuem os respectivos atributos (Tabela 18).

Tabela 18 – Quadro ilustrativo de modelos de dados já previstos e respectivos tipos de atributos.

<i>Model</i>	Tipo de atributos
<i>EventSearch</i>	Atributos de pesquisa de eventos (por localidade ou artista).
<i>Event</i>	Atributos intrínsecos a um evento.
<i>EventArtist</i>	Atributos relativos à identificação do artista de um evento.
<i>EventTag</i>	Atributos relativos a <i>tag</i> associada a um evento.
<i>Venue</i>	Atributos relativos a uma sala de espectáculos.
<i>TicketSupplier</i>	Atributos relativos a fornecedor de bilhetes para um evento.
<i>SetList</i>	Atributos relativos à <i>setlist</i> de um evento.
<i>SetSong</i>	Atributos relativos a música presente numa <i>setlist</i> .
<i>Artist</i>	Atributos relativos a um artista musical.
<i>ArtistBio</i>	Atributos relativos a um álbum associado a um determinado artista.
<i>ArtistBioFormation</i>	Atributos relativos a uma música (faixa) associada a um determinado artista.
<i>ArtistTag</i>	Atributos relativos a <i>tag</i> associada a um artista.
<i>BandMember</i>	Atributos relativos a um membro de uma banda (artista).
<i>MerchandiseProduct</i>	Atributos relativos a um produto publicitário associado a um artista.
<i>TopTrack</i>	Atributos relativos à identificação de uma das principais músicas de um artista.
<i>SimilarArtist</i>	Atributos relativos à identificação de um artista semelhante a um outro artista.
<i>Album</i>	Atributos relativos a um álbum do repertório de um artista.
<i>AlbumAffiliationBuy</i>	Atributos relativos à aquisição física de um álbum de um artista.
<i>AlbumAffiliationDownload</i>	Atributos relativos à aquisição digital (<i>download</i>) de um álbum musical.
<i>AlbumBio</i>	Atributos relativos a dados “biográficos” de um álbum musical.
<i>AlbumTag</i>	Atributos relativos a <i>tag</i> associada a um álbum musical.
<i>AlbumTrack</i>	Atributos relativos a música pertencente a um álbum musical.
<i>Track</i>	Atributos relativos a uma música do repertório de um artista.
<i>TrackAffiliationBuy</i>	Atributos relativos à aquisição física de uma música.
<i>TrackAffiliationDownload</i>	Atributos relativos à aquisição digital (<i>download</i>) de uma música.
<i>TrackBio</i>	Atributos relativos a dados “biográficos” de uma música.
<i>TrackTag</i>	Atributos relativos a <i>tag</i> associada a uma música.
<i>Videoclip</i>	Atributos relativos ao videoclip de uma determinada música.
<i>Lyric</i>	Atributos relativos à letra de uma determinada música.
<i>PerformanceLog</i>	Atributos relativos a um <i>log</i> de desempenho da plataforma.
<i>WeatherForecast</i>	Atributos relativos a uma previsão meteorológica para determinado local.
<i>Hotspot</i>	Atributos relativos a um local de interesse próximo de determinado local.
<i>TransportOption</i>	Atributos relativos a uma opção de transporte para determinada viagem.
<i>TransportStation</i>	Atributos relativos a uma estação de transportes (<i>CP</i> ou <i>RNE</i>).
<i>SocialPost</i>	Atributos relativos a uma actualização de estado social.

⁴⁵ Informação disponível em: <http://www.mysql.com/>

3.4.6. Bibliotecas e ferramentas externas

Como foi apresentado na vista interna da arquitectura, para além do recurso a fontes de informação externas e ao próprio *DBMS*, algumas das entidades centrais da plataforma recorrem a bibliotecas ou ferramentas externas, destacando-se as seguintes:

- *jsoup* – biblioteca *Java* de *parsing* de *HTML*;
- *Selenium WebDriver* (que requer e faz uso do *browser Google Chrome*) – Solução de automação de *web browsers* com vista a por exemplo emular acções sobre páginas *web*;
- *Apache Commons Codec*⁴⁶ – biblioteca *Java* que contém implementações de *encoders* (codificadores) e *decoders* (descodificadores) comuns.
- *JavaMail*⁴⁷ – *API Java* que permite desenvolver aplicações de *mail* e *messaging*.

3.5. Identificação de limitações técnicas

Relevantes para a formalização dos objectivos de implementação do projecto foram também as possíveis limitações técnicas existentes. Foram identificadas diversas limitações técnicas, maioritariamente associadas aos termos de uso de *APIs* analisadas.

3.5.1. Limites de invocações a *APIs*

A plataforma - mais em concreto os seus módulos agregadores de informação – teve de ser desenvolvida de forma a estar de acordo com os termos de uso das diversas *APIs* às quais foi necessário recorrer. Estes termos de uso estipulam em certos casos que não seja ultrapassado um determinado limite ou frequência de invocações às *APIs*.

Para cada fonte de informação previamente analisada que fosse possuidora de *API*, foi feito um levantamento de informação (Anexo C) relativa a limite ou frequência de invocações permitido quanto à sua *API*. Face às limitações identificadas, foram implementados vários mecanismos de *caching* com vista a evitar atingir os limites de invocações a *APIs* estipulados e a manter uma frequência de invocação dentro do permitido. O tempo de actualização de *cache* varia entre os diversos mecanismos implementados consoante o tipo de dados tratados.

3.5.2. Autenticação de invocações a *APIs*

A plataforma - mais em concreto os seus módulos agregadores de informação – teve de ser desenvolvida de forma a respeitar todos os requisitos de autenticação necessários para o uso correcto de *APIs* de obtenção de dados. Certas plataformas, para além de requererem autenticação de invocações às respectivas *APIs* com uma chave de acesso previamente obtida (*API key*), requerem ainda autenticação com base no *standard* de autenticação *OAuth*.

3.5.3. Apresentação de dados obtidos através de *APIs*

A plataforma – mais em concreto o seu *front-end* – teve de ser desenvolvida de forma a apresentar os dados obtidos através de *APIs* externas de acordo com as diversas *guidelines* e condições impostas pelos termos de utilização das *APIs* em concreto. Por exemplo, em certos casos é necessário apresentar os dados com uma referência ao logo e/ou *webpage* da plataforma fonte, ou incluir um *link* de redireccionamento para a página da original dessa mesma informação.

⁴⁶ Informação disponível em: <http://commons.apache.org/proper/commons-codec/>

⁴⁷ Informação disponível em: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javamail/index.html>

3.5.4. Dinamismo

A plataforma teve de ser implementada para ser dinâmica tanto quanto possível, apenas devendo armazenar, temporariamente, informação resultante de pesquisas efectuadas pelos utilizadores (*caching*), não devendo armazenar a longo prazo informação externa agregada.

O período de tempo correspondente ao *caching* estaria dependente de possíveis condições impostas pelos termos de uso de *APIs* ou do próprio tipo de informação de que se trate; no caso de informação demasiado específica (pouco provável de ser necessária num curto espaço de tempo) poderia ser definido um tempo de *caching* menor que outras informações mais prováveis de se repetirem em pesquisas num certo intervalo de tempo.

3.6. Análise de Riscos

De acordo com o contexto, o tipo de projecto e a abordagem de desenvolvimento seguida para o seu desenvolvimento, de forma a garantir que o desenvolvimento do projecto se manteria intacto face aos objectivos a cumprir, foi necessária uma análise contínua dos possíveis riscos que pudessem afectar o desenvolvimento projecto.

Esta análise permitiu identificar diversos riscos (Tabela 19) ao longo do projecto, o que se revelou de grande utilidade não só pela identificação de riscos em si, como pela identificação das possíveis estratégias de mitigação desses mesmos riscos.

Tabela 19 – Quadro dos riscos identificados e suas estratégias de mitigação.

	Impacto	Estratégias de mitigação
Web development	Os meus poucos conhecimentos de desenvolvimento na vertente <i>web</i> poderiam levar à existência de uma certa curva de aprendizagem no que diz respeito a questões específicas de ferramentas e/ou linguagens.	Analisados em segundo plano tutoriais das ferramentas e linguagens em questão, de forma a obter alguma base conhecimento e experiência. Aprofundados conhecimentos com base no desenvolvimento de protótipos.
Copyrights de dados a agregar	Apesar de a plataforma implementada não se tratar de uma solução com fins comerciais, existem sempre questões relacionadas com os <i>copyrights</i> dos dados a agregar, que ao serem infringidos poderiam levar a consequências tais como a impossibilidade de agregar essa informação.	Analisados termos de uso de <i>APIs</i> e plataformas de forma a identificar as possíveis limitações relativas ao acesso e aos <i>copyrights</i> da informação que se pretende agregar com recurso a essas mesmas <i>APIs</i> e plataformas.
Restrições de acesso a APIs	As <i>APIs</i> de obtenção de dados disponibilizadas para algumas das plataformas analisadas são de acesso restrito mediante condições tais como o recurso a chaves de acesso de forma a poderem ser autenticadas as respectivas invocações. Em certos casos estas chaves de acesso podem ser obtidas mediante um simples registo grátis na plataforma, no entanto outros casos exigem apresentação de dados relativos a organização responsável pelo projecto requerente, ou a obtenção pode até estar sujeita a custos, que podem inclusive apenas garantir acesso à <i>API</i> por tempo limitado.	Quanto à obtenção de chaves mediante registo sem qualquer custo, foi efectuado pedido de obtenção, descrevendo se necessário a plataforma pretendida. Em relação a <i>APIs</i> cujas chaves de acesso estivessem economicamente ou temporalmente limitadas, estas foram descartadas, por a plataforma a desenvolver não ter fins comerciais e necessitar de fontes de informação a longo prazo, respectivamente. Com vista a colmar a falta destas <i>APIs</i> , procuraram-se alternativas.

<p>Restrições no recurso/uso de APIs</p>	<p>Termos de uso de algumas APIs restringem o seu uso, quer a nível de limites de obtenção de dados como da sua respectiva apresentação. No caso de entidades responsáveis pelas APIs detectarem utilização indevida ou abusiva, estas podem impossibilitar a obtenção futura de dados através da API em causa.</p>	<p>Foram identificadas as diversas restrições técnicas associadas às diversas APIs analisadas, identificando assim limites de invocações às APIs e requisitos de branding.</p> <p>Para evitar ultrapassar os limites de invocações a APIs, foram implementados mecanismos de <i>cacheing</i>. Quanto às questões de <i>branding</i>, foram desenhadas as <i>views</i> em conformidade com os requisitos identificados.</p>
<p>Recurso à técnica de <i>screen-scraping</i></p>	<p>Devido ao facto de certas plataformas analisadas como potenciais fontes de dados não disponibilizarem API para obtenção de dados será necessário recorrer a uma técnica de agregação de dados mais complexa, uma técnica vulgarmente denominada <i>screen-scraping</i>, que como já foi referido previamente é uma técnica algo instável.</p>	<p>A implementação da plataforma a nível de agregação de dados via <i>screen-scraping</i> teria de ser tão robusta quanto possível, de modo a que numa eventual falha na obtenção de dados devido a uma alteração no código-fonte das vistas da plataforma fonte de informação, a plataforma a desenvolver se mantivesse em funcionamento estável.</p> <p>Uma opção viável para a verificação e registo deste tipo de falhas passaria por uma solução de <i>logging</i> de estatísticas relativas ao sucesso de operações.</p>
<p>Fontes de informação relativa a transportes</p>	<p>Não foi encontrada uma plataforma/<i>webpage</i> fonte de informação a nível de transportes públicos (rodoviários/ferroviários/fluviais/aéreos) que disponibilizasse API para obtenção desses dados, o que levou obrigatoriamente ao recurso à técnica <i>screen-scraping</i>.</p> <p>Devido à complexidade desta técnica, poderia existir um possível problema de desempenho na obtenção de informação relativa a transportes, no caso de constantemente ter de se obter uma elevada quantidade de dados relativa a alternativas de transporte.</p>	<p>No caso de a plataforma não disponibilizar um serviço de pesquisa que filtre resultados de alternativas, ao invés de constantemente fazer <i>screen-scraping</i>, a ideia passou por implementar uma tarefa (<i>job</i>) que a uma determinada frequência, execute algum pré-processamento necessário, como por exemplo, obter (e armazenar em cache) informação de estações de transportes (com geolocalização), com vista a posteriormente facilitar o processo de pesquisa por alternativas de transportes entre dois locais distintos, também com recurso à técnica de <i>screen-scraping</i>.</p>
<p>Mashup de dados relativos ao mesmo tipo de informação</p>	<p>Ao agregar informação do mesmo tipo de diversas plataformas, isto é, ao efectuar um <i>mashup</i> desses mesmos dados, existiria sempre a probabilidade de se verificarem informações duplicadas nesses mesmos dados, levando assim a informação a apresentar ao utilizador que pode de certa forma induzir o mesmo em erro com a existência desses duplicados.</p> <p>Um exemplo de <i>mashup</i> seria a obtenção de informação sobre eventos agendados de diversas plataformas, dado que um mesmo evento poderia estar agendado em mais do que uma dessas plataformas.</p>	<p>Nos casos de <i>mashups</i> foi necessário efectuar uma correlação de dados não só de forma a eliminar os possíveis duplicados, como tratar a informação de forma a encontrar um padrão de atributos que seja comum às respostas obtidas das diversas plataformas que constituem fonte de dados para o <i>mashup</i> em questão.</p> <p>Esta situação verificou-se essencialmente no tratamento de eventos agregados das várias plataformas, onde foi necessário verificar a existência de possíveis duplicados, analisados com base na informação de data, local e artistas dos eventos.</p>

<p>Integração de dados de diversos tipos de informação</p>	<p>De acordo com os requisitos definidos para o sistema e os diversos tipos de informação a agregar, seria necessário por vezes interligar dados de diferentes tipos de informação, como por exemplo, informações de <i>hotspots</i> relacionados com um local de realização de um determinado evento encontrado numa plataforma.</p> <p>Devido a questões de semântica poderiam surgir alguns <i>mismatches</i> neste tipo de interligação de dados, devido a termos semelhantes ou até termos que possuam diversas interpretações entre plataformas (ex. eventos para dois artistas diferentes que têm o mesmo nome).</p>	<p>Existem soluções que passam pelo uso de identificadores como meta-dados de um determinado termo, por exemplo, existe uma plataforma <i>MusicBrainz</i> [73], que tem por objectivo atribuir a cada artista, registado nessa plataforma, um identificador único que possa assim garantir uma identificação exacta do artista.</p> <p>No caso da não existência destas soluções, o processo de integração poderia ter de ser mais complexo e possivelmente menos preciso, estando limitado ao <i>matching</i> com base em informação que possa ser comparada ou utilizada nas modalidades de pesquisa disponibilizadas (ex. pesquisa textual).</p>
<p>Uso de MBIDs (<i>Music Brainz Identifier</i>)</p>	<p>Após realização de alguns testes de aplicativos de caso de uso de APIs analisadas a nível de fontes de informação sobre eventos, reparou-se no uso inapropriado da potencialidade dos MBIDs, tais como por exemplo a atribuição de mais do que um identificador a um só artista associado a determinado evento, o que acaba por contrariar o propósito dos identificadores, mantendo assim as plataformas a possibilidade dos mesmos problemas de <i>mismatches</i> de informação que se visavam resolver recorrendo aos MBIDs.</p>	<p>Nestes casos concretos de <i>mismatches</i> a nível de um mesmo artista em diferentes plataformas em que o uso dos MBIDs se torna assim pouco proveitoso, foi necessário efectuar um <i>matching</i> alternativo com base no próprio nome do artista, dado que as modalidades de pesquisa existentes nas plataformas fontes de informação se baseiam maioritariamente no nome do artista ou num identificador interno da plataforma.</p>
<p>Falta de localização de salas de eventos</p>	<p>Após diversos testes na agregação de informação de eventos sobre as diversas plataformas a usar, reparou-se na frequente falta de informação sobre a localização geográfica (ex. coordenadas de latitude e longitude) da sala de espectáculos associada a determinado evento.</p> <p>A falta desta informação poderia implicar o funcionamento incompleto da plataforma.</p>	<p>Com vista a ultrapassar a falta dessa informação, no caso da fonte de informação de um evento não disponibilizar essa informação, a plataforma procura completar a informação recorrendo à <i>Google Geocoding API</i>, com base no nome da sala de espectáculos e cidade associada.</p>
<p>Obtenção de informação sobre possíveis aeroportos de origem e destino de alternativas</p>	<p>Os serviços de pesquisa de voos inicialmente analisados (<i>Momondo</i>, <i>eDreams</i>, <i>Skyscanner</i> e <i>TAP</i>) não disponibilizam um mecanismo que permita directamente identificar quais os aeroportos que devam ser usados para uma viagem entre dois quaisquer locais, requerendo usualmente a identificação dos próprios aeroportos origem e destino, ou apenas possibilitam escolher localidades onde realmente existam aeroportos.</p> <p>Com isto surgiu o risco de que a pesquisa por alternativas de voo de um determinado local para o local de um evento vir a estar demasiado limitada às opções de pontos de origem/destino associadas a aeroportos conhecidos.</p>	<p>De forma a poder identificar <i>a priori</i>, para um qualquer local, qual o aeroporto (a nível internacional) mais próximo, com vista a poder usar essa informação nos serviços de pesquisa de voos, decidi recorrer-se à plataforma <i>TravelMath</i>, que entre outros serviços, disponibiliza a pesquisa de aeroportos por localidade, apresentando de forma categorizada (ex. internacional) os diversos aeroportos presentes numa região, acompanhados da respectiva distância ao local indicado.</p> <p>Assim seria possível apresentar ao utilizador da plataforma uma opção de pesquisa e recomendação de voos mais ampla face às inúmeras possibilidades de trajectos que o utilizador possa indicar, com base numa origem à sua escolha e num destino associado ao local de um determinado evento.</p>
<p>Atraso na implementação</p>	<p>Devido a alguns atrasos na implementação da plataforma, existiria a possibilidade da plataforma não estar devidamente validada a tempo da época normal de conclusão do projecto no âmbito do plano curricular em que se enquadrava.</p>	<p>Com vista a poder assegurar uma melhor validação de todo o trabalho desenvolvido, optou-se por adiar a entrega do projecto para a época alternativa, estendendo a duração do projecto em 2 meses.</p>

Capítulo 4

Trabalho Actual e Resultados Preliminares

Este capítulo visa apresentar o trabalho elaborado ao longo do decorrer do projecto, descrevendo a evolução da plataforma e enunciando as diversas abordagens de testes realizados no âmbito da validação da plataforma desenvolvida.

4.1. Evolução da plataforma

4.1.1. Aplicativos de casos de uso de APIs de fontes de informação

De forma a perceber o que poderia ser obtido das plataformas previamente analisadas que dispusessem de API de obtenção de dados foram elaborados diversos aplicativos de teste cujo propósito a nível de implementação passava por invocar diversos métodos das APIs analisadas e tratar as consequentes respostas com vista a extrair determinados dados.

Estes aplicativos desdobram-se em dois tipos, aplicativos TUI (*Text-based User Interface*) elaborados em *Java* e aplicativos elaborados em *HTML* e *JS*, devendo-se este segundo tipo de aplicativos ao facto de algumas das APIs analisadas providenciarem como resposta à sua invocação código *HTML* que pode ser adicionado dinamicamente a uma página *HTML*, recorrendo a, por exemplo, *JS* ou *jQuery*.

Entre este segundo conjunto encontra-se o aplicativo de teste à *Google Directions API*, que ao ser invocada para obter informação de percursos, irá responder com código *HTML* de visualização do mapa interactivo do *Google Maps* e um painel com as respectivas direcções a seguir para o respectivo percurso, como se pode ver na figura abaixo (Figura 41).

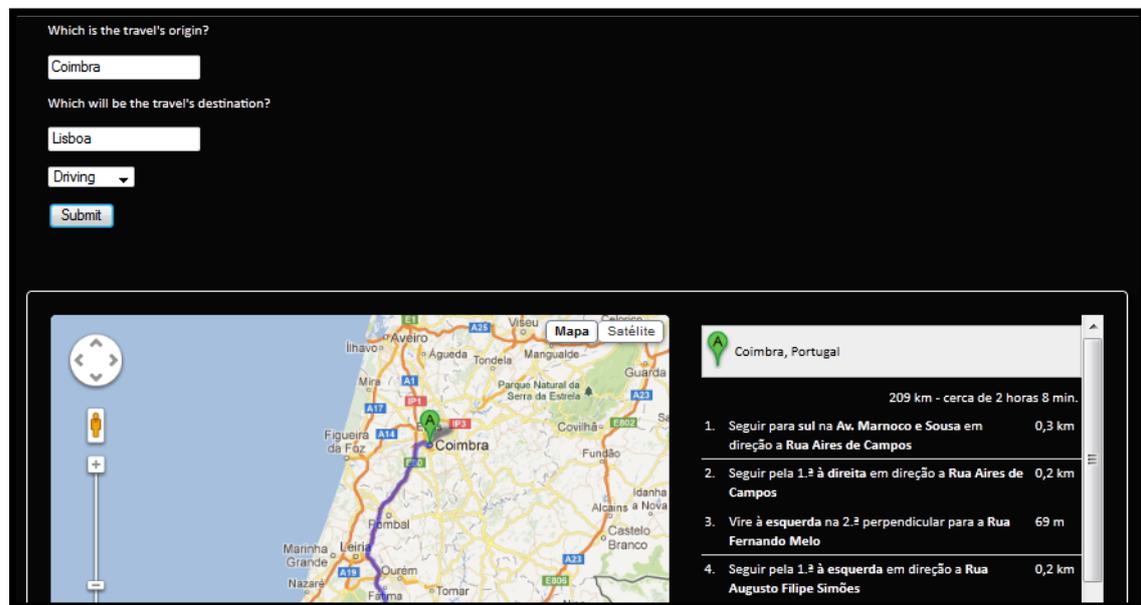
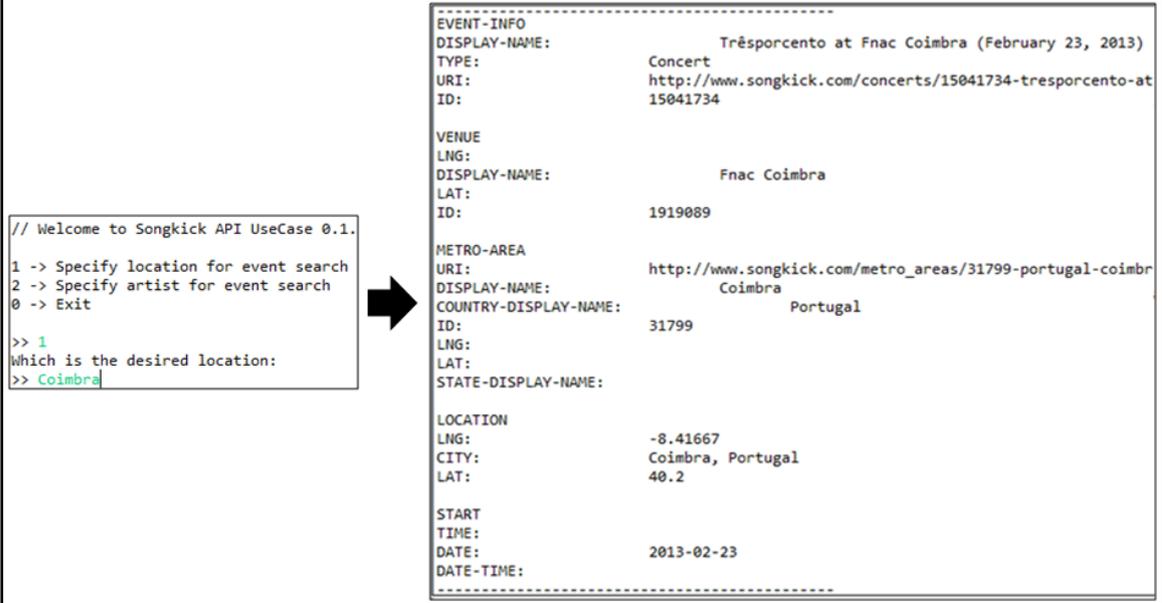


Figura 41 – Imagem ilustrativa da incorporação de código da *Google Directions API*.

Quanto aos aplicativos *TUI*, estes foram implementados de forma a apresentar menus ao utilizador, onde para cada opção seria realizada uma determinada invocação a *API* externa e apresentada a conseqüente resposta sob forma textual.

No caso da plataforma *Songkick*, por exemplo, foi desenvolvido um aplicativo (Figura 42) que permitisse invocar um determinado método da *API* (ex. pesquisa de eventos agendados para um local) e que apresentasse a conseqüente resposta (ex. dados dos eventos agendados na *Songkick*).



```

// Welcome to Songkick API UseCase 0.1.
1 -> Specify location for event search
2 -> Specify artist for event search
0 -> Exit

>> 1
Which is the desired location:
>> Coimbra
  
```

```

EVENT-INFO
DISPLAY-NAME: Trésporcento at Fnac Coimbra (February 23, 2013)
TYPE: Concert
URI: http://www.songkick.com/concerts/15041734-tresporcento-at-15041734
ID:

VENUE
LNG:
DISPLAY-NAME: Fnac Coimbra
LAT:
ID: 1919089

METRO-AREA
URI: http://www.songkick.com/metro_areas/31799-portugal-coimbr
DISPLAY-NAME: Coimbra
COUNTRY-DISPLAY-NAME: Portugal
ID: 31799
LNG:
LAT:
STATE-DISPLAY-NAME:

LOCATION
LNG: -8.41667
CITY: Coimbra, Portugal
LAT: 40.2

START
TIME:
DATE: 2013-02-23
DATE-TIME:
  
```

Figura 42 – Imagem ilustrativa de aplicativo *TUI* desenvolvido para a *Songkick API*.

4.1.2. Aplicativos de teste de procedimentos de *web-scraping* a fontes de informação

Com vista a analisar detalhes relativos a procedimentos de *web-scraping* (*screen-scraping*) que foram necessários para obter dados de fontes de informação previamente analisadas que não possuísem *API*, foi inicialmente efectuada uma análise a nível de código-fonte das suas vistas (páginas *HTML*). Com este processo de análise, foram identificados elementos da *DOM* de código *HTML* que se revelaram relevantes para obter respectiva informação intrínseca ou até para transitar entre as vistas da plataforma/*webpage* em questão.

Concluída a análise acima referida, de forma a poder ter uma ideia mais apurada da informação que era possível agregar das diversas plataformas constituintes de fonte de informação a este nível, foi iniciada a implementação de aplicativos de teste representativos de simples procedimentos de *screen-scraping* às diversas fontes de informação.

O desenvolvimento destes aplicativos de teste permitiu ainda alguma familiarização com as ferramentas que foram necessárias para implementação dos procedimentos de *screen-scraping* na plataforma, neste caso a biblioteca *jsoup* e a ferramenta *Selenium WebDriver*, já identificadas.

4.1.3. Implementação da Plataforma

Efectuada a análise do estado da arte e elaborados, ainda que em parte, os aplicativos de testes anteriormente referidos, foi em seguida iniciada a implementação de um protótipo da plataforma a implementar no âmbito dos objectivos traçados para este projecto. Com este protótipo foram testados com maior detalhe alguns dos procedimentos lógicos implementados nos aplicativos previamente referidos, já numa vertente de interação humano-computador mais focada para a *web*.

Este protótipo inicial permitiu ainda expressar um pouco do que se pretendia a nível de vistas da plataforma, possibilitando também explorar o que poderia ser ou não feito a este nível, com base na aquisição de experiência e novos conhecimentos das respectivas linguagens e ferramentas de desenvolvimento. Com base no panorama actual da *web* (com destaque para as diversas soluções existentes já analisadas) e com os requisitos delineados para a plataforma, existia já uma ideia do que se esperaria para as vistas da plataforma.

As imagens abaixo (Figuras 43 a 45) visam apresentar os *high-fidelity prototypes* de algumas das vistas que foram desenvolvidos com auxílio do *Aptana Studio 3*, um *IDE* que possibilita edição de código *HTML* com possibilidade de pré-visualização imediata das páginas desenvolvidas.

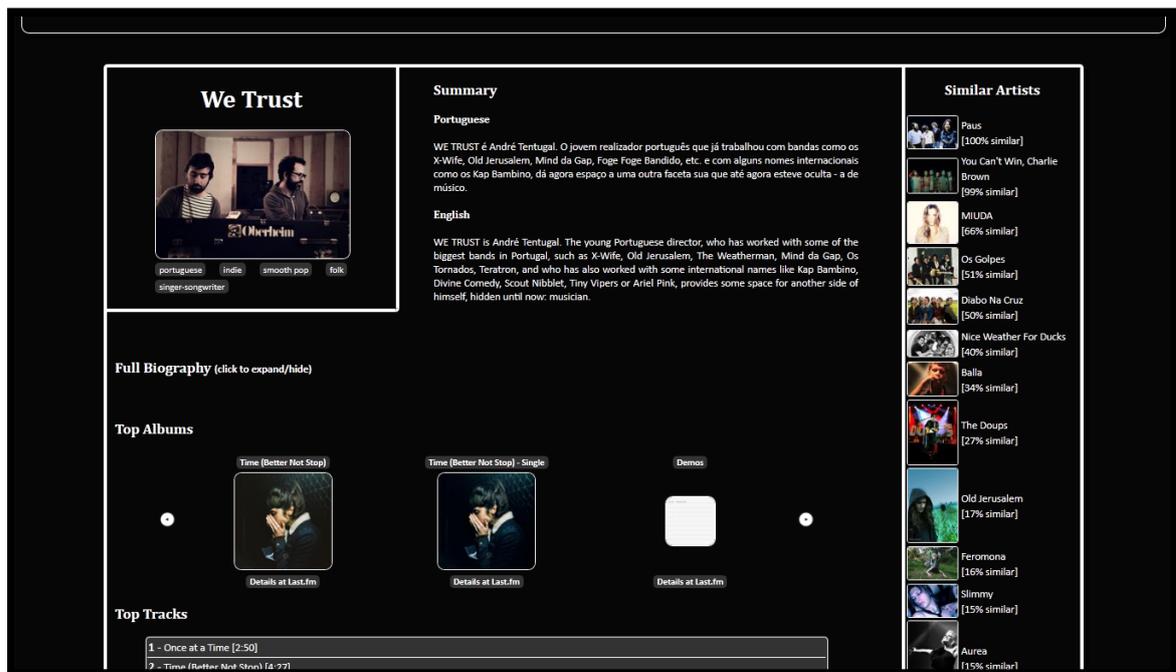


Figura 43 – Protótipo da vista de informação de um artista.



Figura 44 – Protótipo da vista de resultados de uma pesquisa por eventos.

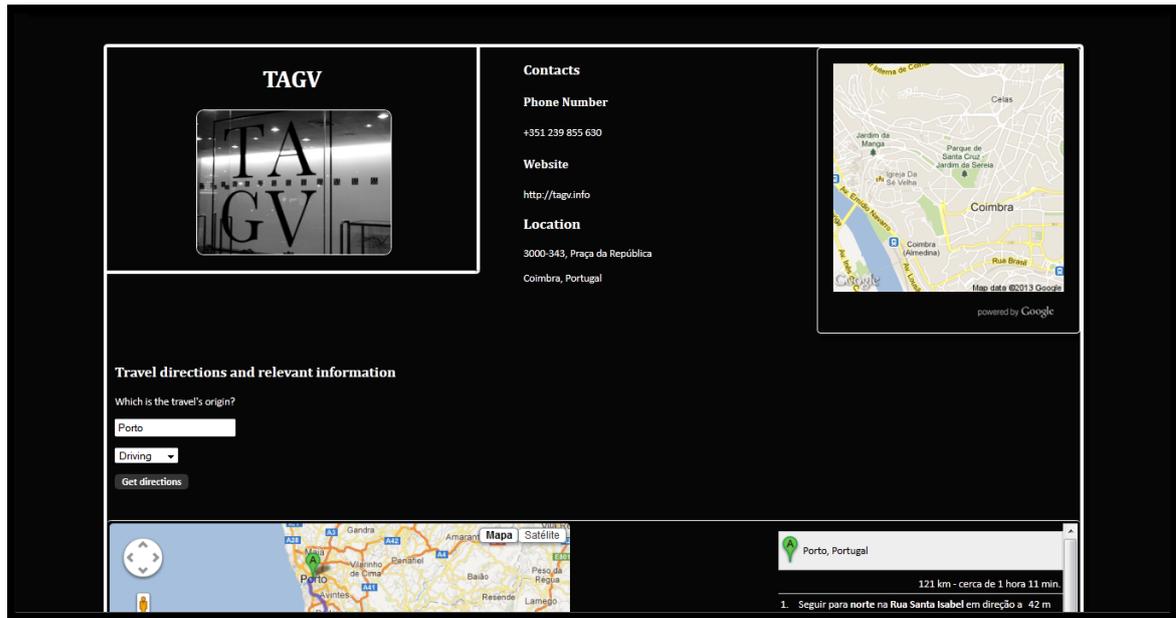


Figura 45 – Protótipo da vista de informação de uma sala de espectáculos.

Esta primeira versão do protótipo foi elaborada como uma plataforma praticamente sem qualquer *back-end*. Os procedimentos lógicos foram implementados no próprio *front-end*, em diversos *scripts JS* que serviram de suporte às vistas *HTML*, compreendendo as questões de agregação de dados e o seu respectivo tratamento.

Neste protótipo foi dado foco ao desenvolvimento da plataforma de forma a esta poder receber já alguns pedidos do utilizador (ex. pesquisa de eventos por localização) e apresentar a respectiva informação agregada de algumas das fontes de dados previamente identificadas.

Ao longo do processo de análise de arquitectura para a plataforma final implementada, deu-se início a uma transição deste primeiro protótipo para uma segunda versão, já adaptada à *framework Play!*. Para tal, foram necessárias adaptações, com destaque para o seguinte:

- *Routing* entre vistas (a *framework Play!* possui diversos mecanismos próprios de *routing* de *vistas* e ainda de invocação de *assets* de suporte, como *scripts*, imagens e *stylesheets*);
- Adaptação à *design pattern MVC* suportada pela *framework Play!*, importando destacar a adaptação dos procedimentos lógicos de agregação e tratamento de informação que deixaram de ser efectuados ao nível do *front-end*, passando a serem realizados a nível dos próprios *controllers* da plataforma em resposta às operações efectuadas pelo utilizador a nível das *views* da plataforma;
- Adaptação das *views* da plataforma de forma a tirar partido de mecanismos de *templates* suportados pela *Play!*, evitando repetições de código em diversas *views*.

Concluída esta transição inicial de adaptação à *framework Play!*, alcançou-se uma versão do protótipo já bastante funcional, compreendendo diversos dos requisitos identificados previamente. No entanto, esta versão não comportava ainda procedimentos de gestão de dados (*models*) com recurso a um *DBMS*, não possuindo, consequentemente, qualquer mecanismo de *caching* de dados.

Em seguida deu-se início à integração do protótipo com o *DBMS* escolhido, o *MySQL*, o que permitiu posteriormente a implementação dos diversos mecanismos de armazenamento e *caching* previamente estipulados como necessários com vista à plataforma poder obedecer a todos os requisitos enunciados.

Concluída a integração com o *MySQL*, alcançou-se um protótipo funcional, já algo optimizado face a algumas limitações técnicas identificadas, entre as quais se destacam as diversas restrições de uso impostas em algumas das *APIs* às quais a plataforma recorre com vista a agregar informação.

Ao longo do desenvolvimento do protótipo foi seguida uma abordagem de desenvolvimento das diversas funcionalidades baseada em prioridades, faltando por esta altura implementar as funcionalidades que foram definidas como menos prioritárias. Acrescentadas essas funcionalidades, alcançou-se uma versão do protótipo bastante próxima do pretendido como plataforma, restando em seguida sujeitar o protótipo a diversos testes e efectuar possíveis ajustes de acordo com o necessário.

Em seguida (Figuras 46 a 56), com vista a demonstrar o tipo de interações existentes entre utilizador e plataforma, e entre plataforma e fontes de informação integradas, são apresentados os fluxos de execução representativos dos requisitos implementados. É importante referir que, dado que devido ao facto de certos requisitos englobarem outros, alguns dos fluxos apresentados dizem respeito a mais do que um requisito.

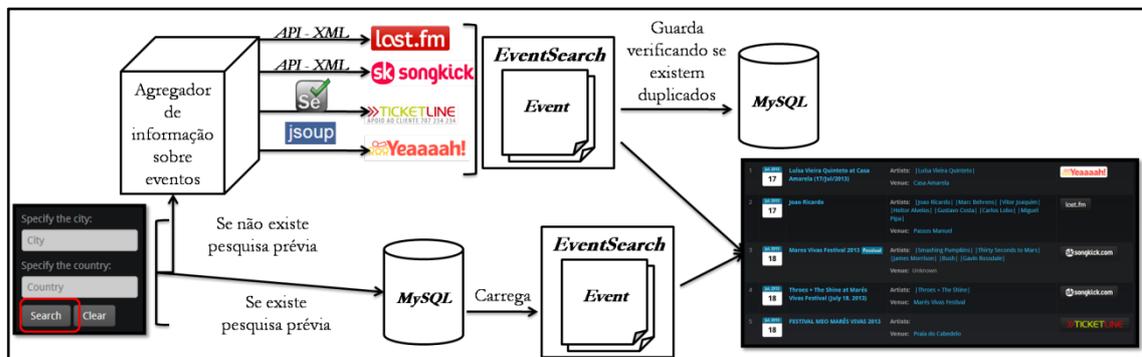


Figura 46 – Fluxo de execução de SEARCHLOCEV.

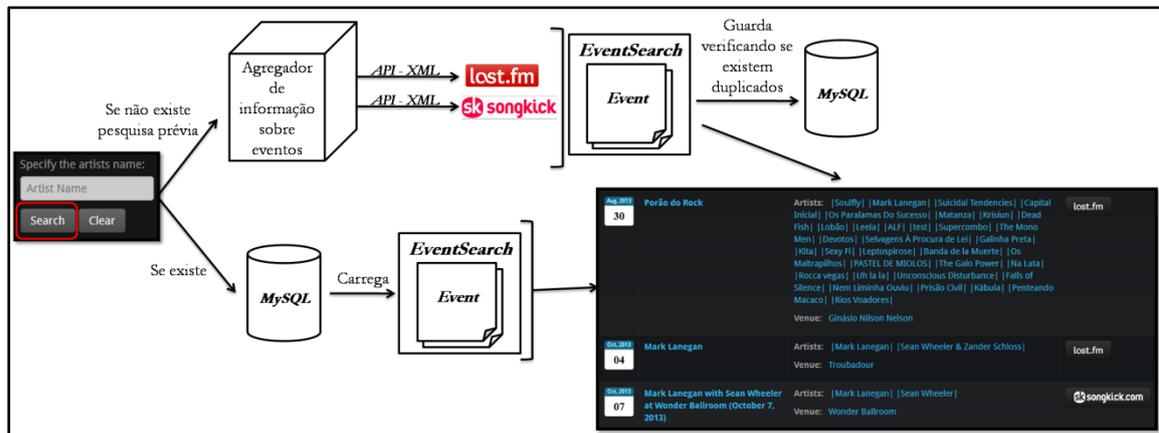


Figura 47 – Fluxo de execução de SEARCHARTEV.

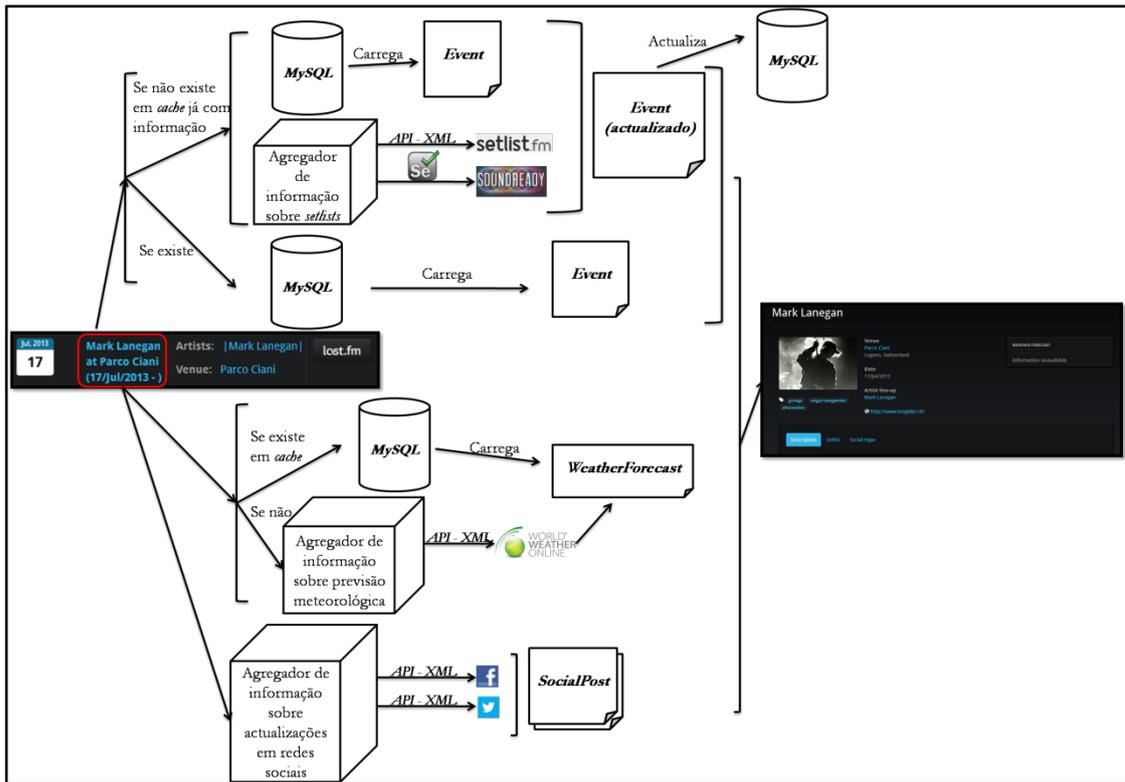


Figura 48 – Fluxo de execução de VIEWEINFO.

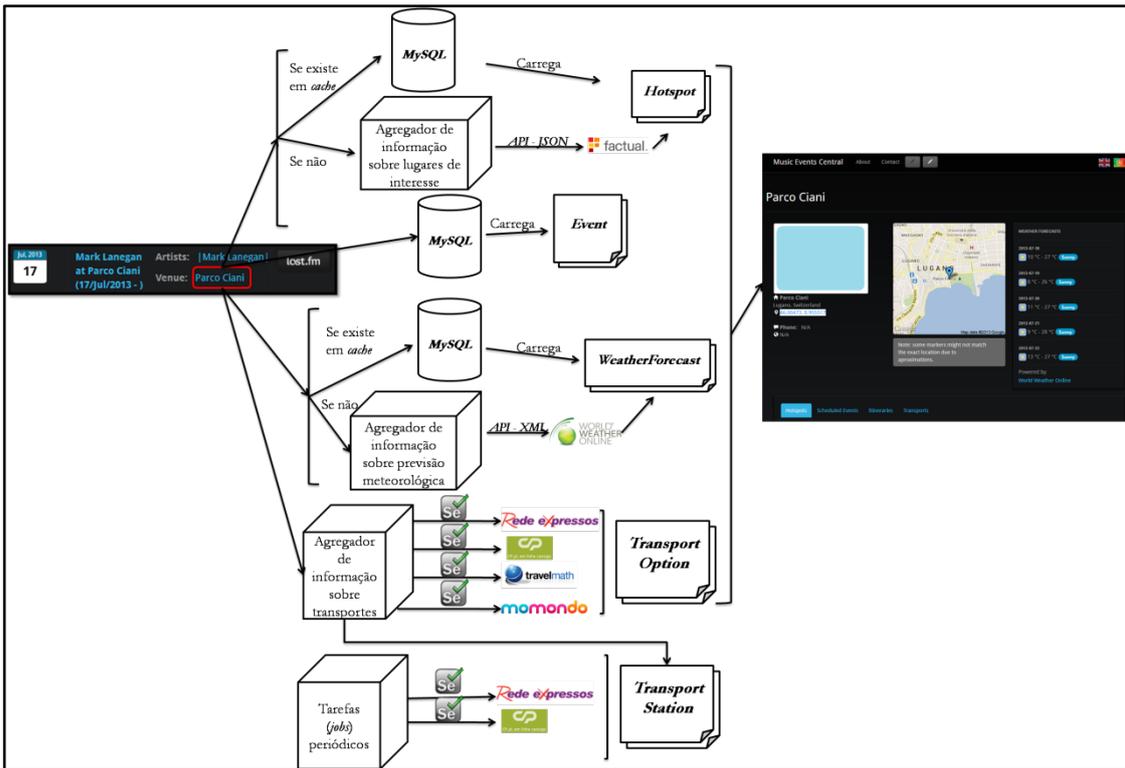


Figura 49 – Fluxo de execução de VIEWVENUEINFO.

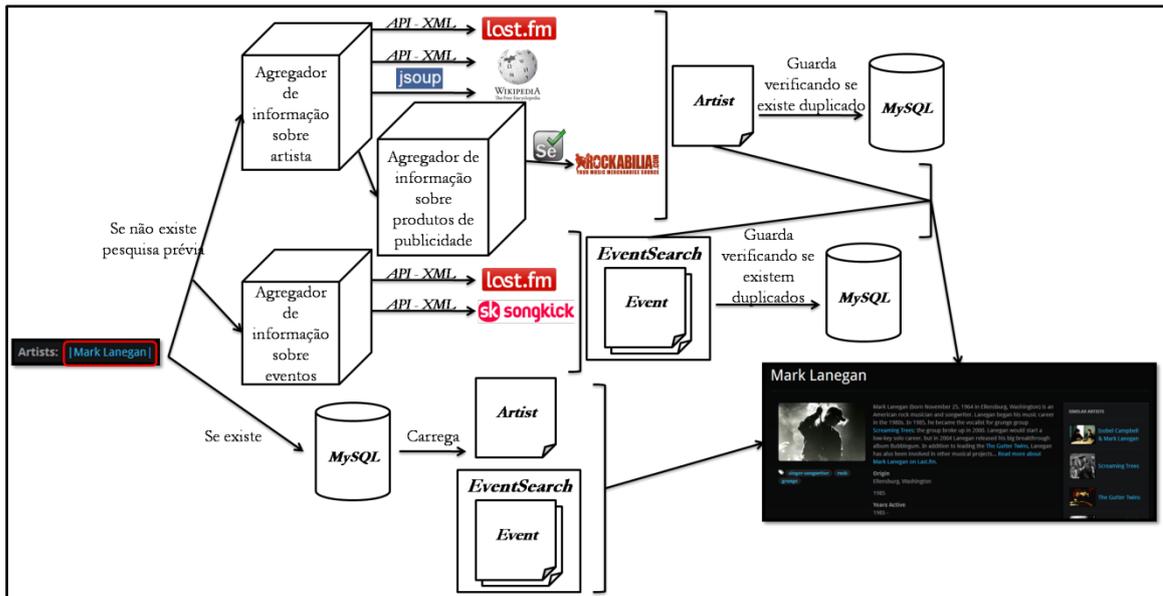


Figura 50 – Fluxo de execução de VIEWARTINFO.

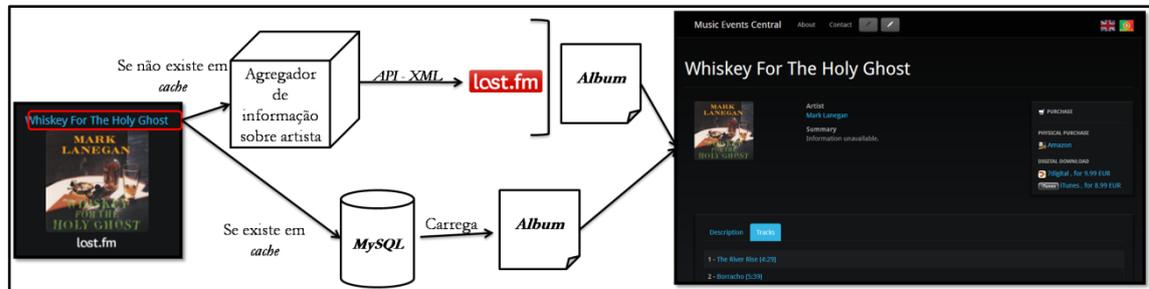


Figura 51 – Fluxo de execução de VIEWALBUMINFO.

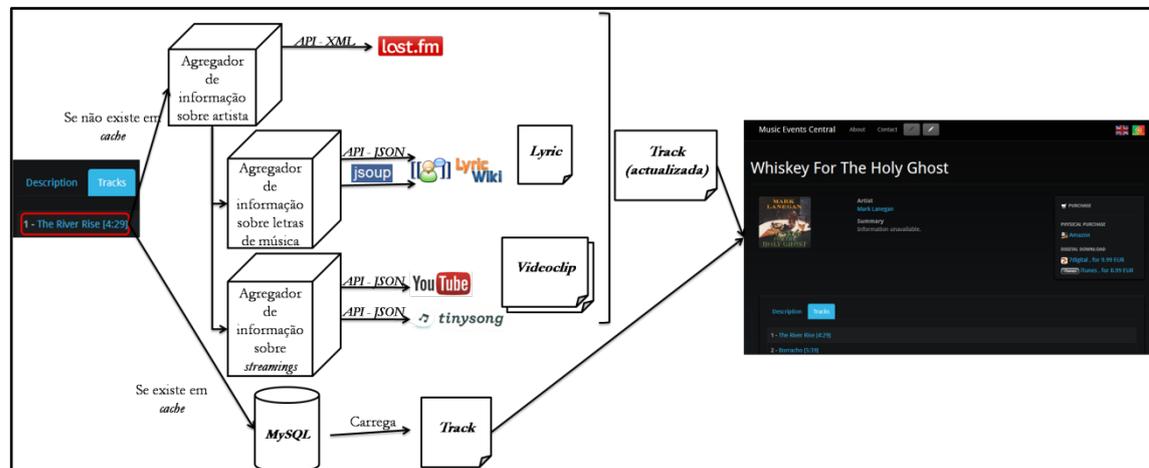


Figura 52 – Fluxo de execução de VIEWTRACKINFO.



Figura 53 – Fluxo de execução de REPORT.

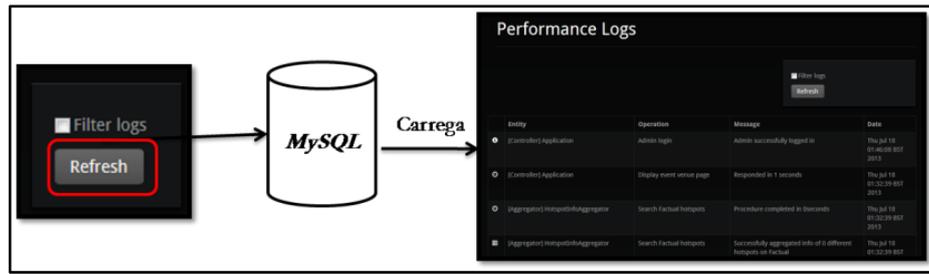


Figura 54 – Fluxo de execução de LOG.

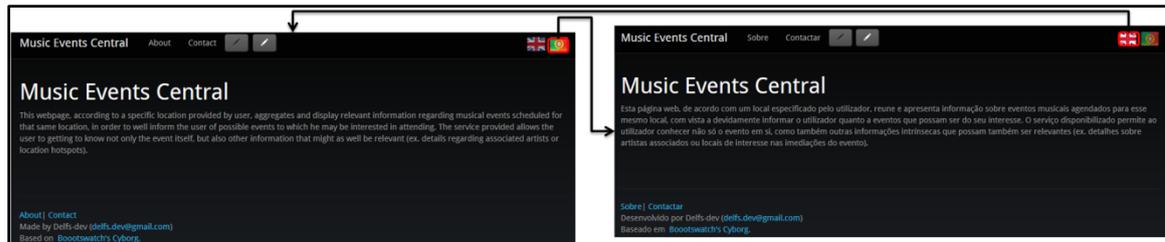


Figura 55 – Fluxo de execução de SWLANG.

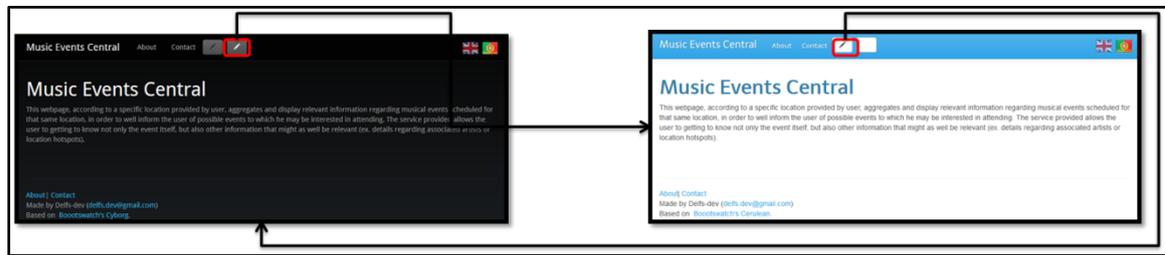


Figura 56 – Fluxo de execução de SWTHEME.

4.1.4. Dificuldades na implementação

Para além das diversas limitações técnicas já enumeradas, ao longo do desenvolvimento da plataforma verificaram-se por vezes dificuldades ou limitações em aspectos próprios da implementação. Na tabela seguinte (Tabela 20) são apresentadas e analisadas as diversas dificuldades verificadas.

Tabela 20 – Quadro de dificuldades encontradas na implementação.

Sumário	Descrição
Agregação de informação sobre artistas	A não utilização ou utilização indevida dos MBID (<i>MusicBrainz Identifier</i>) por parte das plataformas divulgadoras de dados sobre artistas analisadas dificultou a identificação exacta de um determinado artista. Devido a esta questão e ao facto do funcionamento da pesquisa por artistas nas plataformas fontes de informação usualmente estar restrito à especificação do seu nome, a pesquisa por artistas implementada neste módulo da plataforma pode estar consequentemente limitada, ainda que em casos extremos.
Screen-scraping a páginas de conteúdo dinâmico gerado por JS	No desenvolvimento dos aplicativos de testes de procedimentos <i>screen-scraping</i> , reparou-se inicialmente que o recurso a um <i>parser</i> de HTML como a ferramenta <i>jsoup</i> seria insuficiente para agregação de informação de toda e qualquer plataforma. No caso do conteúdo HTML ser total ou parcialmente gerado de forma dinâmica por <i>scripting</i> (ex. <i>JS</i>), seria necessário optar por outra abordagem como a emulação de um <i>browser</i> de forma a simular exactamente o comportamento usual das páginas da plataforma. Para tal decidiu recorrer-se à ferramenta <i>Selenium WebDriver</i> que é normalmente usado na emulação de <i>browsers</i> para fins de testes de páginas <i>web</i> .

<p><i>Agregação de informação sobre eventos (TicketLine)</i></p>	<p>Ao longo do desenvolvimento deste módulo agregador, verificaram-se algumas dificuldades, tendo sido necessários diversos ajustes dado que a plataforma <i>TicketLine</i> foi sofrendo diversas alterações a nível de implementação das suas páginas. Para além disso, existem ainda algumas questões quanto à abordagem de apresentação que é seguida, por exemplo, no que diz respeito ao título dos eventos, não existindo um consenso quanto ao formato de título. Geralmente o título de evento contém o respectivo título e o nome dos artistas, separados por caracteres de texto que não são comuns a todos os casos. A falta deste consenso dificulta a implementação de um processo automatizado eficiente para agregação desses dados.</p>
<p><i>Agregação de informação de produtos de merchandising (Rockabilia)</i></p>	<p>Verificaram-se algumas dificuldades na implementação deste módulo, mais em concreto na pesquisa de produtos na plataforma <i>Rockabilia</i>, que estejam relacionados com um determinado artista. A plataforma oferece duas possibilidades de pesquisa: pesquisa textual (onde apresenta os diversos produtos que estejam associados com os termos pesquisados) ou pesquisa por <i>browsing</i> da primeira letra do artista. Optou-se pela segunda alternativa, evitando a possibilidade de aparecerem informações idóneas, dado que apenas serão apresentados os produtos associados ao artista que se encontrou via <i>browsing</i>; no entanto, o processo inerente a esta opção acabou por revelar-se algo complexo e demorado.</p>
<p><i>Agregação de informação de hype social</i></p>	<p>No que diz respeito a documentação de <i>APIs</i>, no caso concreto da rede social <i>Facebook</i>, a documentação poderia ser mais detalhada a nível de exemplos com vista a demonstrar todo o potencial de alguns dos serviços que disponibiliza (ex. pesquisa de <i>posts</i> públicos). Na implementação concreta dos processos de agregação, verificaram-se algumas dificuldades na pesquisa de actualizações de estado relacionadas com determinado evento; o procedimento de pesquisa implementado de acordo com os métodos de pesquisa suportados pelas <i>APIs</i> teve de ser balanceado de acordo com o detalhe desejado para a pesquisa (pesquisa com base no nome dos artistas, local e data do evento) e as limitações que as <i>APIs</i> possuem a nível de parametrização de pesquisa, tendo sido difícil implementar uma pesquisa de resultados de elevada precisão.</p>
<p><i>Agregação de informação de transportes (CP)</i></p>	<p>No caso particular da plataforma da <i>CP</i> (divulgadora de informação de transportes ferroviários), verificaram-se algumas dificuldades a nível de extracção de informação. Apesar de a plataforma possuir um motor de pesquisa de horários e preços onde é possível aplicar alguns filtros, ao escolher uma determinada estação de origem da viagem a plataforma não restringe as escolhas de destino às estações que na realidade se aplicam. Com isto, ao pretender encontrar alternativas de informação entre dois conjuntos de estações que teoricamente possam interessar para uma viagem entre dois locais, a plataforma obriga a testar todas as combinações de estações, mesmo que na realidade a <i>CP</i> não ofereça transporte entre algumas dessas estações. Ao ter de seguir esta abordagem, o processo de agregação de informação verificou-se muito demorado, dado que em determinados casos a quantidade de estações geolocalizadas próximas dos locais de partida/destino chegava a ser na casa das dezenas, o que perfazia um elevado número de combinações possíveis. Com vista a ultrapassar este problema, ao invés de procurar obter alternativas de transportes entre as diversas estações geolocalizadas próximas dos locais de partida/destino, apenas se procura obter alternativas entre a estação mais próxima do local de partida e destino, respectivamente.</p>
<p><i>Integração com DBMS</i></p>	<p>Apesar do desenvolvimento de alguns testes de implementação entre a <i>framework Play!</i> e do <i>DBMS</i> escolhido (<i>MySQL</i>), verificaram-se ao longo da sua integração algumas dificuldades mais concretamente ao nível do armazenamento de modelos de dados mais complexos possuidores de inter-relacionamentos. Estas dificuldades acabaram por ser ultrapassadas com o recurso a opções disponibilizadas pela <i>framework Play!</i> e pelo <i>Ebean ORM</i>, que permitiram definir algumas opções relativas ao mapeamento de modelos à semelhança de algumas características seguidas na abordagem de mapeamento com recurso a <i>JPA</i>.</p>

Comutador de idioma da plataforma	A <i>framework Play!</i> suporta internacionalização (<i>internationalization</i>) relativamente aos idiomas das plataformas com recurso à definição de mensagens de acordo com os respectivos idiomas; no entanto, nas suas versões mais recentes, deixou de ser providenciada forma própria e “directa” de implementação de um comutador do idioma em resposta a acção do utilizador. Esta questão acabou por ser ultrapassada com recurso à definição de uma <i>cookie Session</i> a nível de <i>JS</i> , com vista a possibilitar a troca de idioma sem envolver invocações a <i>controllers</i> , dado que é uma operação com repercussões exclusivamente a nível das <i>views</i> . Esta acabou por ser também a abordagem seguida na implementação da comutação de tema visual de interface.
--	---

4.2. Plano de validação

Com vista a avaliar a plataforma desenvolvida, foi necessário definir um plano de validação adequado. Atendendo ao contexto em que o projecto se inseriu, o desempenho da plataforma teve de ser avaliado quer a nível de funcionalidade como da sua usabilidade.

4.2.1. Validação funcional

O plano de validação funcional teve como objectivo validar o grau de concordância entre a plataforma desenvolvida para com os seus requisitos funcionais e ainda avaliar o seu desempenho na execução das suas funcionalidades.

De forma a validar o grau de concordância da plataforma com os requisitos funcionais, foi seguida uma filosofia de testes baseada em casos de uso, com base nos casos de uso redigidos na apresentação dos requisitos (Anexo D). Este processo visou simular os diversos fluxos de execução, verificando se as acções resultantes eram de facto as esperadas.

Associada a esta questão esteve também a validação da implementação das entidades centrais da plataforma (*models*, *views*, *controllers* e *aggregators*), onde foram definidos diversos critérios (Tabela 21) com vista a analisar se estas estavam correctamente implementadas.

Tabela 21 – Quadro de critérios de validação de implementação de entidades.

Entidade	Critérios
Models	Definição de atributos intrínsecos e associação a outros modelos; Definição de <i>getters/setters</i> para os atributos intrínsecos e modelos associados; Definição de procedimentos de pesquisa.
Views	Funcionalidade (<i>Look</i> , apresentação de informação e interacção); Protecções em fluxos de execução; Validação de formulários; Invocação de <i>controllers</i> com recurso a <i>routes</i> próprias; Suporte de funcionalidade de comutação de idioma e de tema.
Controllers	Funcionalidade; Isolamento de código para com os <i>aggregators</i> (módulos agregadores de informação externa); Protecções em fluxos de execução; <i>Logging</i> .
Aggregators	Funcionalidade; Isolamento de parâmetros de configuração (ex. credenciais de acesso a <i>APIs</i>); Protecções em fluxos de execução; <i>Logging</i> .

De acordo com as diversas funcionalidades compreendidas pela plataforma, o seu desempenho foi avaliado em duas áreas distintas: agregação de informação e responsividade. A tabela seguinte (Tabela 22) apresenta directivas gerais seguidas para cada uma das áreas de desempenho identificadas.

Tabela 22 – Quadro de áreas de desempenho avaliadas.

Área	Descrição
Agregação de informação	Avaliar o desempenho da plataforma a nível de agregação de informação das diversas plataformas externas integradas, avaliando não só a quantidade de entidades agregadas mas também o respectivo tempo (segundos) de processamento/agregação dessa informação. Analisar ainda o coeficiente entre ambas variáveis.
Responsividade	Medir o tempo de execução (segundos) de cada funcionalidade implementada, isto é, o tempo que um determinado <i>controller</i> demora a executar, desde que recebe um pedido do utilizador até lhe responder (ex. apresentar informação agregada).

Quanto à avaliação de desempenho de agregação de informação, foram definidos diversos parâmetros (Tabela 23) com base em métricas de avaliação de *IQ (Information Quality)* na área de *IR (Information Retrieval)* onde foram já definidos alguns modelos de avaliação como *Precision* e *Recall*. Neste modelo concreto, usado para avaliação de *IR* e *NLP (Natural Language Processing)*, diz-se que *Precision* avalia a fiabilidade de dados extraídos/compreendidos, enquanto *Recall* avalia a quantidade de informação relevante existente que é correctamente extraída/compreendida [74].

Tabela 23 – Quadro de parâmetros de avaliação de desempenho na agregação de informação.

Parâmetro	Descrição
Nível de fiabilidade de entidades agregadas (baseada em <i>precision</i>)	Percentagem de entidades agregadas fiáveis face ao total de entidades agregadas (exclusão de entidades duplicadas).
Grau de relevância de entidades agregadas (baseada em <i>recall</i>)	Percentagem de entidades agregadas com relevância face ao total de entidades existentes na plataforma fonte.
Nível de integridade de entidades agregadas	Percentagem de entidades agregadas com um nível mínimo de informação face às suas sub-entidades. Esta avaliação apenas é feita a nível das entidades de dados possuidoras de sub-entidades que no caso de não existirem possam ter implicações no fluxo de execução da plataforma (ex. entidade <i>Event</i> sem informação de entidades <i>Artist</i> associadas)

Estes parâmetros foram avaliados consoante cada funcionalidade, dado que nem todas as funcionalidades requerem agregação de dados externos e que o próprio processo de obtenção e tratamento de informação pode variar.

Para avaliação de todas as componentes do plano de validação funcional acima referidas, foi necessária a definição de diversos cenários de teste (Tabela 24), que comportassem as diversas funcionalidades a avaliar.

Tabela 24 – Quadro de cenários de testes para plano de validação funcional.

Funcionalidade	Descrição de cenários
<i>SEARCHLOCEV</i>	Pesquisa de eventos agendados para Coimbra (Portugal), uma cidade portuguesa para a qual se esperaria encontrar um número reduzido de eventos. Pesquisa de eventos agendados para Porto (Portugal), uma cidade portuguesa para a qual se esperaria encontrar um número razoável de eventos. Pesquisa de eventos agendados para Paris (França), uma grande metrópole europeia para a qual seria esperada uma elevada quantidade de eventos.
<i>SEARCHARTEV</i>	Pesquisa de eventos da banda <i>Dead Combo</i> (algum renome) e do grupo <i>Depeche Mode</i> (bastante renome).
<i>VIEWEVINFO</i>	Consulta de informação do primeiro e último (ordem cronológica) evento encontrados para o cenário de pesquisa “Porto, Portugal”.
<i>AQTICKET</i>	Consulta de informação relativa à aquisição de bilhetes para os dois eventos analisados.
<i>VIEWEVSOCIALFEED</i>	Consulta de informação sobre actualizações sociais (em redes sociais) relacionadas com os dois eventos analisados.
<i>VIEWSIMILAREV</i>	Consulta de informação sobre eventos semelhantes aos dois eventos analisados.
<i>VIEWVENUINFO</i>	Consulta de informação sobre as salas de espectáculos onde se realizarão os dois eventos analisados.
<i>VIEWLOCHOTSPOTS</i>	Consulta de informação sobre locais de interesse presentes nas imediações das salas de espectáculos anteriormente analisadas.
<i>VIEWLOCWEATHER</i>	Consulta de informação sobre previsão meteorológica para as imediações das salas de espectáculos anteriormente analisadas.
<i>VIEWDIRECTIONS</i>	Consulta de informação sobre possíveis itinerários de viagem para as imediações da sala de espectáculos anteriormente analisadas tendo como ponto de partida, por exemplo, a cidade de Coimbra (Portugal) ou Estocolmo (Suécia).
<i>VIEWTRANSPORTS</i>	Consulta de informação sobre alternativas de transporte para as imediações da sala de espectáculos anteriormente analisadas tendo como ponto de partida, por exemplo, a cidade de Coimbra (Portugal) ou Estocolmo (Suécia).
<i>VIEWARTINFO</i>	Consulta de informação sobre os artistas previamente pesquisados.
<i>VIEWSIMILARART</i>	Consulta de informação sobre artistas semelhantes aos artistas analisados.
<i>AQMERCH</i>	Consulta de informação relativa a produtos de publicidade (<i>merchandising</i>) aos artistas analisados.
<i>VIEWALBUMINFO</i>	Consulta de informação do álbum musical mais popular do repertório de cada um dos artistas analisados.
<i>AQALBUM</i>	Consulta de informação relativa à aquisição dos álbuns musicais analisados, e possível aquisição (dependente da disponibilidade dessa opção).
<i>VIEWTRACKINFO</i>	Consulta de informação da faixa mais popular de cada artista analisado.
<i>AQTRACK</i>	Consulta de informação relativa à aquisição das faixas analisadas, e possível aquisição (dependente da disponibilidade dessa opção).
<i>REPORT</i>	Registo de uma dúvida recorrendo à respectiva funcionalidade da plataforma.
<i>LOG</i>	Consulta, por parte do administrador, de <i>logs</i> de funcionamento gerados.
<i>SWLANG</i>	Alternar entre os dois idiomas de interface em que a plataforma se encontra disponível ao utilizador.
<i>SWTHEME</i>	Alternar entre os dois tipos de tema de interface em que a plataforma se encontra disponível ao utilizador.

4.2.2. Validação de usabilidade

O plano de validação de usabilidade teve por objectivo avaliar a plataforma desenvolvida, sob uma perspectiva mais focada nos utilizadores finais da plataforma, avaliando a interface desenhada e o nível de usabilidade que esta apresenta para os seus utilizadores.

São usualmente seguidas diversas abordagens de avaliação de interfaces e sua usabilidade, abrangendo quer abordagens baseadas na concordância com boas práticas gerais de *design*, quer abordagens mais práticas que procuram avaliar a concepção sob uma perspectiva mais focada no utilizador da interface e sua opinião pessoal.

Com vista a uma avaliação a mais completa possível, foram seguidas três abordagens diferentes (Tabela 25), abrangendo ambos os tipos de abordagens enunciados. Deve ser realçado que as abordagens focadas na perspectiva dos utilizadores finais da plataforma deveriam ser realizadas de forma a poder providenciar auxílio em possíveis dúvidas na plataforma ou nos próprios questionários. Para tal seria benéfico seguir uma abordagem de sessão de testes presencial ou caso tal não seja possível, uma sessão de testes *online*, mediada por um canal de comunicação onde pudesse ser providenciado o devido suporte.

Tabela 25 – Abordagens seguidas para plano de validação de usabilidade.

Abordagem	Descrição
<i>Heuristic evaluation</i>	Ao longo do desenvolvimento da plataforma, foi efectuada, de forma contínua, uma avaliação do grau de concordância com o que são consideradas - por certos autores da área – regras que devem ser cumpridas no <i>design</i> de interfaces para alcançar um bom resultado (boa interface), regras conhecidas por “ <i>Eight Golden Rules of Interface Design</i> ”[61] (Anexo G).
Avaliação segundo escala SUS (System Usability Scale)	A escala <i>SUS</i> é uma escala bem definida e reconhecida como uma abordagem válida para análise de usabilidade de interfaces dos mais diversos sistemas. Permite avaliar a usabilidade de sistemas com base na análise de concordância com 10 diferentes afirmações (Anexo H), segundo uma escala de <i>Likert</i> constituída por cinco (ou sete) níveis. Desta análise é possível projectar um resultado geral que deve ser calculado segundo uma fórmula própria [75]. O nível médio de concordância resultante das avaliações realizadas pelos utilizadores após a experimentação da plataforma, possibilitaria averiguar em que nível de usabilidade é que a plataforma se enquadra, face ao que é usualmente considerado uma boa usabilidade de acordo com avaliações obtidas segundo a escala <i>SUS</i> .
Realização de <i>survey</i> de usabilidade	De forma a complementar o questionário realizado no âmbito da escala <i>SUS</i> , decidiu-se avançar com a realização de um <i>survey</i> de usabilidade que permitisse obter <i>feedback</i> dos utilizadores focado numa vertente de usabilidade menos genérica do que a escala <i>SUS</i> , isto é, mais aplicável à plataforma desenvolvida e ao contexto em que se insere. Este <i>survey</i> foi desenvolvido com base num dos questionários estandardizados nesta área de avaliação, o <i>CSUQ</i> (<i>Computer System Usability Questionnaire</i>), um questionário que visa analisar o grau de concordância dos utilizadores com 19 afirmações diferentes. A abordagem é um pouco semelhante à da escala <i>SUS</i> , usando também uma escala de concordância de sete níveis; no entanto, as afirmações em análise são mais específicas que as presentes na <i>SUS</i> [76]. Quanto ao questionário elaborado, importa referir que para além de terem sido traduzidas as afirmações do <i>CSUQ</i> , foram também acrescentadas algumas perguntas de opinião pessoal (Anexo I).

4.3. Balanço de resultados

Definido o plano a seguir na validação da plataforma e implementada a plataforma, deu-se início à validação da plataforma, recolhendo e analisando os respectivos resultados. De realçar que foi utilizado nesta fase de validação da plataforma o mesmo servidor usado ao longo do seu desenvolvimento (servidor próprio, não completamente dedicado).

4.3.1. Validação funcional

De forma a poder obter resultados precisos, todos os cenários de teste definidos para as diferentes funcionalidades foram testados várias vezes (três), de forma a apresentar um resultado médio mais consistente.

Pesquisa de eventos

As funcionalidades relativas à pesquisa de eventos, *SEARCHLOCEV* e *SEARCHARTEV*, são ambas funcionalidades que para além de se basearem na agregação de informação externa, requerem o *mashup* de dados de diferentes fontes de informação, neste caso dados sobre eventos. Por esse mesmo motivo, foram para estes cenários avaliadas todas as métricas definidas no âmbito de avaliação de desempenho da plataforma na agregação de informação, e ainda diversos resultados estatísticos referentes às várias fontes de informação.

Os cenários de teste executados com base no previamente definido foram:

- Pesquisa de eventos agendados para os locais Coimbra (1), Porto (2) e Paris (3);
- Pesquisa de eventos dos artistas *Dead Combo* (1) e *Depeche Mode* (2).

A tabela abaixo (Tabela 26) apresenta alguns dados estatísticos relativos ao processo de agregação de informação da entidade *Event* para os cenários de teste aplicados a estas funcionalidades. Em seguida são ainda apresentados os respectivos resultados para as métricas de agregação de informação (Tabela 27).

Tabela 26 – Estatísticas verificadas na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.

	Eventos existentes	Eventos não agregados	Eventos diferentes agregados	Eventos não íntegros (informação em falta)	Tempo de tratamento (segundos)	Eventos agregados por segundo
<i>SEARCHLOCEV-1</i>	49	0	45	13	61.453	0.74
<i>SEARCHLOCEV-2</i>	237	3	166	43	274.533	0.61
<i>SEARCHLOCEV-3</i>	2633	0	2073	52	929.686	2.23
<i>SEARCHARTEV-1</i>	3	0	2	0	1.830	1.09
<i>SEARCHARTEV-2</i>	141	0	72	0	35.271	2.05

Tabela 27 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.

	Nível de fiabilidade de eventos agregados	Grau de relevância de eventos agregados	Nível de integralidade de eventos agregados
<i>SEARCHLOCEV-1</i>	91.84%	100.00%	71.11%
<i>SEARCHLOCEV-2</i>	70.94%	98.73%	74.10%
<i>SEARCHLOCEV-3</i>	78.73%	100.00%	97.49%
<i>SEARCHARTEV-1</i>	66.67%	100.00%	100.00%
<i>SEARCHARTEV-2</i>	51.06%	100.00%	100.00%

Como se pode visualizar, o número de entidades (eventos) existentes para os cenários de cada uma das funcionalidades variou de caso para caso, tal como se esperava de acordo com os próprios cenários de pesquisa definidos. Aparte um cenário em que não foi agregada informação de três eventos (redução de relevância de dados) e aparte a existência de alguns eventos comuns a várias plataformas (redução de fiabilidade de informação), foi agregada, em geral, informação sobre um bom número de eventos distintos. Em relação aos eventos agregados, importa ainda realçar o bom nível de integralidade de dados verificado. Conseguiu obter-se para a maioria dos eventos informação sobre a sua data, artistas e sala de espectáculos, o que foi crucial para poder agregar informação contextual adicional.

Quanto a tempos de processamento, verificou-se que em pelo menos dois cenários (Porto e Paris), foram obtidos valores algo elevados. No caso do cenário de pesquisa para o Porto, os tempos verificados devem-se ao facto de existir um grande número de eventos na plataforma *TicketLine*, da qual se extrai informação via *screen-scraping*, o que no caso desta plataforma se revelou um processo algo complexo pela forma como está desenhada. Quanto ao cenário para Paris, apesar de não se recorrer a extracção de informação com recurso a *screen-scraping*, face ao elevado número de eventos presentes quer na *Last.fm*, quer na *Songkick*, o próprio tratamento dessa informação (XML) acaba por explicar os tempos verificados.

São em seguida (Tabelas 28 e 29) apresentadas estatísticas relativas à integração com as várias fontes de dados.

Tabela 28 – Tempo médio de processamento de informação de eventos agregados por plataforma.

	Tempo médio de processamento (segundos)			
	<i>Last.fm</i>	<i>Songkick</i>	<i>TicketLine</i>	<i>Yeaaaah</i>
<i>SEARCHLOCEV-1</i>	1.627	3.339	48.349	8.138
<i>SEARCHLOCEV-2</i>	5.873	5.685	243.929	19.045
<i>SEARCHLOCEV-3</i>	448.114	481.573	N/A	N/A
<i>SEARCHARTEV-1</i>	0.572	1.259	N/A	N/A
<i>SEARCHARTEV-2</i>	14.575	20.695	N/A	N/A

Tabela 29 – Estatísticas de agregação de informação de eventos agregados por plataforma.

	Total de eventos (diferentes) agregados / Total de eventos existentes			
	<i>Last.fm</i>	<i>Songkick</i>	<i>TicketLine</i>	<i>Yeaaaah</i>
<i>SEARCHLOCEV-1</i>	11 / 11	8 / 8	2 / 2	24 / 28
<i>SEARCHLOCEV-2</i>	38 / 48	15 / 25	46 / 48	67 / 116
<i>SEARCHLOCEV-3</i>	732 / 757	1341 / 1876	N/A	N/A
<i>SEARCHARTEV-1</i>	0/0	2/3	N/A	N/A
<i>SEARCHARTEV-2</i>	71/71	1/70	N/A	N/A

Como se pode visualizar acima, nem sempre são agregados todos os eventos disponibilizados em algumas plataformas, seja esse processo feito mediante o uso de uma *API* ou via *screen-scraping*. Dado que é feito um *mashup* de dados de diversas plataformas, existe a probabilidade de determinados eventos poderem estar duplicados entre uma ou mais plataformas, mantendo nesses casos uma única entidade *Event*. É importante referir que no caso concreto do cenário de pesquisa de eventos para Paris, a agregação de eventos da plataforma *Ticketline* e *Yeaaaah* não se aplicou, pois ambas plataformas apenas divulgam eventos agendados em Portugal. Quanto aos cenários de pesquisa de eventos de um artista, a agregação de dados dessas mesmas plataformas não se aplicou por não existir uma opção de pesquisa de eventos por artista na plataforma.

Comparando o número de eventos divulgado pelas diversas plataformas e o número de eventos dos quais a plataforma consegue agregar e disponibilizar informação, são evidentes os benefícios que a plataforma promove na centralização de informação existente na *Web*.

Consulta de informação completa de evento

No que diz respeito às funcionalidades de consulta de informação directamente ligada a um evento, havia sido definido que seria consultada informação do primeiro e último evento encontrado na pesquisa de eventos agendados no Porto, que foram neste caso:

- “Radar Men From The Moon + Montanha at Círculo Católico de Operários de Barcelos (31/Jul/2013)” (1);
- “Optimus Primavera Sound 2014” (2).

Atendendo ao facto de que este processo de agregação não envolve qualquer *mashup* de dados a agregar de fontes diferentes, não foi analisada a existência de entidades duplicadas. Deve ser realçado que ambos os eventos analisados foram considerados íntegros, dado ter sido possível obter informação sobre a sua data, sala de espectáculos e os artistas associados, mais em concretamente dois artistas diferentes para cada um dos eventos.

No que diz respeito à integridade de outras entidades agregadas, apenas faria sentido avaliar essa questão relativamente a eventos similares, tendo-se verificado, em ambos os cenários, que todos os eventos semelhantes encontrados se apresentaram como íntegros. De referir que a funcionalidade *VIEWSIMILAREV* não foi aqui avaliada, pelo facto de não envolver agregação de informação externa, baseando-se na informação de eventos já agregados. Importa também referir que no caso do primeiro cenário não foi encontrado qualquer evento semelhante, tendo sido, no entanto, encontrado um único evento semelhante ao evento correspondente ao segundo cenário.

Como se pode ver na tabela abaixo (Tabela 30), apenas foi encontrada uma *setlist* para um dos eventos analisados; no entanto, foi contabilizado o tempo de tratamento de dados em ambos cenários (eventos), pelo facto de ser sempre efectuada a pesquisa na fonte de dados. Estes tempos são os mais elevados face às restantes operações por envolverem pesquisa e agregação da *SoundReady* via *screen-scraping*.

Tabela 30 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de evento.

	Total de entidades existentes	Total de entidades não agregadas	Tempo de tratamento (segundos)	Entidades agregadas por segundo
<i>VIEWEINFO-1 (SetList)</i>	0	0	25.186	0.00
<i>VIEWEINFO-2 (SetList)</i>	1	0	35.607	0.03
<i>VIEWEINFO-1 (WeatherForecast)</i>	5	4	0.423	2.70
<i>VIEWEINFO-2 (WeatherForecast)</i>	5	5	0.447	0.00
<i>VIEWESOCIALFEED-1 (SocialPost)</i>	100	94	0.853	7.28
<i>VIEWESOCIALFEED-2 (SocialPost)</i>	100	94	1.100	5.46
<i>AQTICKET-1 (TicketSupplier)</i>	0	0	0	0
<i>AQTICKET-2 (TicketSupplier)</i>	0	0	0	0

É perceptível a inexistência de fornecedores de bilhetes em ambos cenários, a possibilidade de agregação deste tipo de dados está dependente da plataforma onde é encontrado o evento em questão, dado que apenas duas das plataformas integradas apresentam esse tipo de informação, se conhecido. O conhecimento deste tipo de informação está também ele dependente de diversas características próprias do evento.

Analisando as funcionalidades onde se verificou a existência de dados a agregar, foram obtidos os seguintes (Tabela 31) resultados de desempenho na agregação de informação.

Tabela 31 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados nas funcionalidades de consulta de dados de evento.

	Nível de fiabilidade de entidades agregadas	Grau de relevância de entidades agregadas
<i>VIEWEVINFO-2 (SetList)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWEVINFO-1 (WeatherForecast)</i>	100.00%	20.00%
<i>VIEWEVINFO-2 (WeatherForecast)</i>	0.00%	0.00%
<i>VIEWEVSOCIALFEED-1 (SocialPost)</i>	100.00%	6.00%
<i>VIEWEVSOCIALFEED-2 (SocialPost)</i>	100.00%	6.00%

Analisando os resultados obtidos para as métricas de qualidade de informação agregada, sobressai de imediato o nível máximo de fiabilidade e relevância de entidades *SetList* agregadas no âmbito do segundo cenário de visualização de informação de evento. Estes resultados devem-se ao facto de apenas existir uma única *setlist* relacionada com o evento em questão, neste caso aos seus artistas, dado que se trata de um evento futuro, e a *SetList* agregada trata-se de uma possível *playlist* para o evento, tendo sido obtida da *SoundReady*.

A agregação de entidades *WeatherForecast* está dependente da data do evento para o qual se pretende agregar estes dados, dado que a *API* usada da plataforma *World Weather Online* apenas possibilita obter previsões meteorológicas para os próximos 5 dias. No caso do primeiro cenário, o evento estava agendado para menos de 5 dias, existindo a respectiva informação meteorológica na plataforma integrada, o que levou à agregação de uma entidade *WeatherForecast* das cinco existentes (20% de relevância). No segundo cenário, tratando-se de um evento agendado para cerca de um ano após a data em que foram conduzidos os testes, nenhuma das cinco entidades *WeatherForecast* existentes dizem respeito à previsão meteorológica (relevância nula).

No que diz respeito a informação no âmbito de actualizações de redes sociais, foi agregada informação de 6 actualizações (3 de cada rede social integrada) em ambos cenários. Este número acaba na realidade por corresponder ao máximo que poderia ser obtido, dado que foi definido que se apresentaria informação das 3 actualizações mais recentes de cada rede social. No entanto, estando a pesquisa em ambas as redes sociais sujeita a algumas limitações devido às suas *APIs* de pesquisa, foi definido que seriam procuradas as 50 actualizações mais recentes em cada plataforma. Esta pesquisa teria como termos de procura o nome do evento ou artista (pesquisa alternativa), analisando os resultados com vista a identificar actualizações relacionadas com dados do evento. Apesar de para ambos os cenários testados terem sido encontradas actualizações relacionadas com o evento de acordo com o procedimento de pesquisa elaborado, num dos cenários (primeiro), duas das actualizações de estado revelaram-se como falsos-positivos. Estes falsos-positivos deveram-se ao facto de as actualizações de estado conterem referência ao nome do evento (neste caso idêntico ao nome do artista), mas na realidade se referirem a um filme com o mesmo nome.

Consulta de informação completa de sala de espectáculos

Quanto às funcionalidades de visualização de informação de sala de espectáculos, importa referir que, de acordo com os cenários definidos, foram analisadas os seguintes locais:

- Círculo Católico de Operários de Barcelos (1):
 - Pesquisas de alternativas de transportes e itinerários elaboradas tendo como ponto de partida a cidade de Coimbra (Portugal);
- Parque da Cidade do Porto (2):
 - Pesquisas de alternativas de transportes e itinerários elaboradas tendo como ponto de partida a cidade de Estocolmo (Suécia).

Apesar de envolver informação de eventos (já agregados), este processo não envolve *mashup* de dados, não fazendo sentido analisar duplicação de entidades a agregar. No que diz respeito à integridade de entidades agregadas, apenas faria sentido avaliar essa questão relativamente a eventos associados à sala de espectáculos, tendo se verificado, em ambos os cenários, que todos os eventos encontrados se apresentaram como íntegros. No primeiro cenário foi encontrado um único evento associado à sala de espectáculos em questão, enquanto no segundo cenário foram encontrados dois eventos associados. Ainda assim foi necessário, no caso das entidades *Hotspot*, comparar o número de entidades agregadas face às existentes, dado que mesmo não existindo a possibilidade de duplicados, algumas entidades são descartadas devido a um limite imposto no número máximo de entidades a apresentar.

Tabela 32 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de sala de espectáculos.

	Total de entidades existentes	Total de entidades não agregadas	Entidades diferentes agregadas	Tempo de tratamento (segundos)	Entidades agregadas por segundo
<i>VIEWLOCWEATHER-1 (WeatherForecast)</i>	5	0	5	0.407	15.65
<i>VIEWLOCWEATHER-2 (WeatherForecast)</i>	5	0	5	0.467	13.99
<i>VIEWLOCHOTSPOTS-1 (Hotspot)</i>	104	84	20	0.557	41.03
<i>VIEWLOCHOTSPOTS-2 (Hotspot)</i>	104	84	20	0.607	34.62
<i>VIEWTRANSPORTS-1 (TransportOption)</i>	43	0	43	98.197	0.44
<i>VIEWTRANSPORTS-2 (TransportOption)</i>	1	0	1	51.452	0.02

Tabela 33 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de consulta de informação de sala de espectáculos.

	Nível de fiabilidade de entidades	Grau de relevância de entidades
<i>VIEWLOCWEATHER-1 (WeatherForecast)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWLOCWEATHER-2 (WeatherForecast)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWLOCHOTSPOTS-1 (Hotspot)</i>	100.00%	19.23%
<i>VIEWLOCHOTSPOTS-2 (Hotspot)</i>	100.00%	19.23%
<i>VIEWTRANSPORTS-1 (TransportOption)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWTRANSPORTS-2 (TransportOption)</i>	100.00%	100.00%

Analisando os resultados (Tabelas 32 e 33), torna-se perceptível que em apenas um dos processos de agregação de entidades de informação aqui avaliados não foi obtido um grau de relevância óptimo, tratando-se do caso da agregação de entidades *Hotspot*. Como já referido, foi definido um número máximo (20) de lugares de interesse. Este valor foi definido com vista a não sobrecarregar o utilizador com informação de demasiados locais e a não ultrapassar o próprio limite de 50 lugares de interesse por invocação, imposto pela *Factual*.

Quanto à agregação de informação de previsões meteorológicas, como foi anteriormente referido, a *API* da *WorldWeatherOnline* permite consultar este tipo de informação para um intervalo temporal correspondente aos próximos 5 dias. Decidiu agregar-se toda a informação possível, com vista a apresentar ao utilizador a evolução das condições meteorológicas relativamente à região onde se situa a sala de espectáculos consultada.

No que diz respeito à agregação de informação de transportes, para o primeiro cenário (Coimbra – Porto), foi agregada, com sucesso, informação de 43 alternativas de transportes (20 da RNE e 23 da CP). Não foi neste caso agregada informação de voos pelo facto do aeroporto internacional mais próximo da origem e destino serem o mesmo. Quanto ao segundo cenário (Estocolmo – Porto), foi agregada informação de uma única alternativa de transporte, um voo. Não foi agregada informação de transportes albergados pela RNE e CP pelo facto de se tratar de uma viagem que não abrange apenas território português.

A funcionalidade *VIEWDIRECTIONS* não foi aqui avaliada nestes mesmos moldes, pelo facto de não requerer agregação de informação externa a ser tratada pelos *controllers* e módulos agregadores da plataforma. Esta funcionalidade está implementada no *front-end* da plataforma ao nível das *views* e alguns *scripts* de suporte, pelo facto da integração com a *API* usada (*Google Maps JavaScript API*) ter de ser feita através de *scripts JS*. Esta abordagem de integração facilita ainda a incorporação do respectivo mapa interactivo de trajecto e direcções associados às pesquisas efectuadas na *API*. Apesar de esta funcionalidade não ter sido avaliada sob a mesma perspectiva que as restantes funcionalidades é de notar que se conseguiu, em ambos os cenários, consultar a informação desejada de itinerário de viagem.

Como foi anteriormente referido, existem dois *cron jobs* (tarefas executadas a determinada frequência) que efectuam algum pré-processamento na agregação de informação de transportes, informação que se inclui no processo de agregação de dados sobre uma sala de eventos. Aparte de ter sido testado, com sucesso, o seu agendamento, foram ainda recolhidas as seguintes estatísticas na agregação de entidades *TransportStation* (estações).

Tabela 34 – Estatísticas verificadas nos *cron jobs* de agregação de informação de estações de transportes.

	Total de entidades existentes	Entidades não agregadas	Entidades diferentes agregadas	Entidades não íntegras	Tempo de tratamento (segundos)	Entidades agregadas por segundo
<i>RNE (TransportStation)</i>	296	0	296	6	99.230	2.99
<i>CP (TransportStation)</i>	481	0	481	4	207.789	2.32

De acrescentar que a informação agregada pelos *cron jobs* revelou uma fiabilidade e relevância de 100% dado que foi agregada informação de todas as estações presentes nas plataformas da RNE e CP, ainda que com um nível de integridade de 97.97% e 99.17%, respectivamente, devido à imprecisão da geolocalização de algumas estações das quais foi agregada informação.

Consulta de informação completa de artista musical

Para avaliação das funcionalidades inerentes à consulta de informação completa de um artista musical, foram testados dois cenários distintos como definido, tendo sido consultada informação dos artistas *Dead Combo* (1) e *Depeche Mode* (2), respectivamente. Importa referir que dos processos de agregação abaixo analisados apenas a visualização de eventos do artista envolve *mashup* de dados de fontes distintas, devendo assim ser analisada a possível existência de eventos duplicados. No que diz respeito às entidades *TopAlbum* e *TopTrack*, apesar de serem agregadas de uma única plataforma, como se sabe existem por vezes vários lançamentos do mesmo álbum, ou vários álbuns com uma mesma faixa, mas que não foram neste caso considerado como duplicados.

Quanto à avaliação de integridade de entidades agregadas, apenas faria sentido avaliar essa questão relativamente a eventos associados ao artista e aos álbuns do seu repertório. Verificou-se, em ambos os cenários, que todos os eventos encontrados se apresentaram como íntegros. Relativamente aos álbuns agregados, todos eles foram considerados íntegros, dado ter sido possível agregar informação das respectivas faixas. Deve ser realçado que não foi avaliado tempo de processamento e consequente rácio de entidades agregadas no caso dos procedimentos da funcionalidade *VIEWSIMILARART*, pelo facto dessa informação ser agregada em conjunto com a informação base da entidade *Artist*, numa única invocação, neste caso à *Last.fm*.

Tabela 35 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de artista.

	Total de entidades existentes	Total de entidades não agregadas	Entidades diferentes agregadas	Tempo de tratamento (segundos)	Entidades agregadas por segundo
<i>VIEWARTINFO-1 (Artist)</i>	1	0	1	58.656	0.02
<i>VIEWARTINFO-2 (Artist)</i>	1	0	1	128.609	0.01
<i>VIEWARTINFO-1 (TopAlbum)</i>	9	0	9	3.665	2.46
<i>VIEWARTINFO-2 (TopAlbum)</i>	50	0	50	23.987	2.11
<i>VIEWARTINFO-1 (TopTrack)</i>	50	0	50	3.061	17.87
<i>VIEWARTINFO-2 (TopTrack)</i>	50	0	50	2.963	21.79
<i>VIEWARTINFO-1 (ArtistBio)</i>	1	0	1	1.100	1.32
<i>VIEWARTINFO-2 (ArtistBio)</i>	1	0	1	0.957	1.05
<i>VIEWARTINFO-1 (Event)</i>	151	136	13	21.303	0.61
<i>VIEWARTINFO-2 (Event)</i>	768	618	82	58.731	2.51
<i>VIEWSIMILARART-1 (Artist)</i>	5	0	5	N/A	N/A
<i>VIEWSIMILARART-2 (Artist)</i>	5	0	5	N/A	N/A
<i>AQMERCH-1 (MerchandiseProduct)</i>	0	0	0	48.363	0.00
<i>AQMERCH-2 (MerchandiseProduct)</i>	53	44	9	98.854	0.09

Tabela 36 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na consulta de informação de artista.

	Nível de fiabilidade de entidades agregadas	Grau de relevância de entidades agregadas
<i>VIEWARTINFO-1 (Artist)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-2 (Artist)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-1 (TopAlbum)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-2 (TopAlbum)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-1 (TopTrack)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-2 (TopTrack)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-1 (ArtistBio)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-2 (ArtistBio)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWARTINFO-1 (Event)</i>	86.67%	9.93%
<i>VIEWARTINFO-2 (Event)</i>	54.67%	19.53%
<i>VIEWSIMILARART-1 (Artist)</i>	100.00%	100.00%
<i>VIEWSIMILARART-2 (Artist)</i>	100.00%	100.00%
<i>AQMERCH-1 (MerchandiseProduct)</i>	N/A	N/A
<i>AQMERCH-2 (MerchandiseProduct)</i>	100.00%	16.98%

Como se pode ver nas tabelas acima (Tabelas 35 e 36), apenas se verificaram falhas na agregação de informação de dois tipos de entidades *Event* e *MerchandiseProduct*.

No que diz respeito aos eventos, estas falhas de agregação de determinadas entidades justificam-se com o facto de este procedimento requerer *mashup* de dados de duas fontes de informação, do qual podem surgir eventos duplicados. Para além disso, este procedimento envolve agregação de informação de eventos agendados (agregação de todos os eventos possíveis) e agregação de informação dos 10 eventos mais recentes. Neste último caso pode ser encontrada uma quantidade superior de eventos relativamente à que é agregada, constituindo uma diminuição de relevância de dados agregados face aos existentes, ainda que advinda de uma condição imposta. Quanto aos produtos de *merchandising*, pelo facto da sua agregação se ter revelado um processo complexo e com vista a não sobrecarregar o utilizador com demasiadas alternativas dado esta ser informação contextual adicional, foi definido que apenas seria agregada informação de 6 dos produtos disponíveis. Esta condição pode assim levar a que sejam descartados alguns produtos (redução de relevância de informação agregada), no entanto, é feita referência à página externa onde o utilizador pode consultar informação sobre os produtos existentes.

Relativamente às restantes entidades, todas elas foram agregadas com sucesso, o que se traduziu num nível óptimo de fiabilidade e de relevância de informação agregada. Estes níveis podem ser justificados com o facto de grande parte da restante informação ser obtida através de APIs (*Last.fm*, *Songkick* e *MediaWiki*). Apenas no caso das entidades *ArtistBio*, que compreendem agregação de informação biográfica da *Last.fm* e da *Wikipedia*, é necessário recorrer à técnica de *screen-scraping*, mais concretamente para agregar informação de páginas da *Wikipedia*. No entanto, este processo apenas é realizado após verificar-se, com recurso API da *Wikipedia* (*MediaWiki*), a existência da *wiki* (página) relativa ao artista em questão.

Consulta de informação completa de álbum musical

De acordo com os cenários previamente delineados foram testadas as funcionalidades inerentes à consulta de informação completa de um álbum musical para os seguintes álbuns:

- “Lusitânia Playboys” (1) do grupo *Dead Combo*;
- “*Delta Machine*” (2) do grupo *Depeche Mode*.

Não envolvendo quaisquer procedimento de *mashup* de dados de várias fontes não foi aqui avaliada a questão de entidades duplicadas.

Não envolvendo agregação de entidades susceptíveis de avaliação de integridade, as sub-entidades da entidade *Album* que foram agregadas não foram avaliadas sob na perspectiva da sua integridade. Quanto às entidades *Album*, estas foram em ambos cenários identificadas como íntegras, tendo sido encontrada informação sobre as sub-entidades cuja falta pudesse ter impacto no fluxo de execução da plataforma, neste caso as entidades *Track* correspondentes às faixas dos álbuns.

Como se pode observar na tabela abaixo (Tabela 37), o tempo de tratamento e rácio de entidades agregadas por segundo não foi avaliado no caso da agregação de entidades *Album Track*, pelo facto da informação ser processada em conjunto com a própria entidade *Album*. A informação da qual são geradas as entidades *Album* e *Album Track* é agregada numa única invocação a uma fonte de dados externa, neste caso a *Last.fm*.

Tabela 37 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de álbum musical.

	Total de entidades existentes	Total de entidades não agregadas	Tempo de tratamento (segundos)	Entidades agregadas por segundo
<i>VIEWALBUMINFO-1 (Album)</i>	1	0	1.077	0.93
<i>VIEWALBUMINFO-2 (Album)</i>	1	0	1.147	0.87
<i>VIEWALBUMINFO-1 (AlbumTrack)</i>	15	0	N/A	N/A
<i>VIEWALBUMINFO-2 (AlbumTrack)</i>	19	0	N/A	N/A
<i>AQALBUM-1 (BuyLink)</i>	3	0	0.330	9.11
<i>AQALBUM-2 (BuyLink)</i>	3	0	0.360	8.35

Todas as entidades que existiam nas respectivas fontes de dados foram agregadas com sucesso, o que se traduziu num nível de fiabilidade e grau de relevância de informação agregada de 100%. Estes elevados níveis podem ser justificados com o facto de todas as entidades terem sido obtidas da mesma fonte (*Last.fm*), onde ao ser possível obter informação de um álbum, seria expectável que também fosse possível obter a restante informação adicional existente. Para além disso o processo por detrás da agregação destas entidades assenta na invocação de uma *API* que é um processo bastante mais fiável que a agregação de informação via *screen-scraping*, existindo uma menor probabilidade de falha.

Consulta de informação completa de faixa musical

Tendo por base os cenários previamente definidos, foram testadas as funcionalidades inerentes à consulta de informação completa de uma faixa musical para as faixas:

- “Lisboa Mulata” (1) do grupo *Dead Combo*;
- “Heaven” (2) do grupo *Depeche Mode*.

Não envolvendo procedimentos de *mashup* de dados de várias fontes, não foi neste caso analisada a questão de entidades duplicadas. As funcionalidades avaliadas não envolvem agregação de entidades merecedoras de análise sob o ponto de vista da sua integridade.

Como se pode ver pela seguinte tabela (Tabela 38), apenas não foi encontrada qualquer informação e respectivas entidades a agregar num cenário em concreto, mais concretamente na visualização da letra (*Lyric*) da faixa “Lisboa Mulata” (*VIEWTRACKINFO-1*).

Tabela 38 – Estatísticas verificadas nas funcionalidades de consulta de informação de faixa musical.

	Total de entidades existentes	Total de entidades não agregadas	Tempo de tratamento (segundos)	Entidades agregadas por segundo
<i>VIEWTRACKINFO-1 (Track)</i>	1	0	2.482	0.41
<i>VIEWTRACKINFO-2 (Track)</i>	1	0	3.078	0.34
<i>VIEWTRACKINFO-1 (Streaming)</i>	4	0	1.368	3.06
<i>VIEWTRACKINFO-2 (Streaming)</i>	4	0	1.111	3.60
<i>VIEWTRACKINFO-1 (Lyric)</i>	0	0	0.340	0.00
<i>VIEWTRACKINFO-2 (Lyric)</i>	1	0	0.713	1.45
<i>AQTRACK- (BuyLink)</i>	3	0	0.364	8.27
<i>AQTRACK-2 (BuyLink)</i>	3	0	0.353	8.50

Como se pode ver, foi contabilizada a agregação das próprias entidades *Track*, pelo facto de ser necessária uma invocação específica à *API* da plataforma *Last.fm* com vista a obter informação biográfica intrínseca a estas entidades. Quanto a *streamings* associados às faixas analisadas, foi agregada informação de um *streaming* de cada uma das faixas (*Groovesbark*) e de três vídeos (*Youtube*) associados a cada faixa, perfazendo na agregação de quatro entidades diferentes para cada cenário (faixa).

À semelhança do verificado na consulta de informação completa de álbuns, todas as entidades existentes nas respectivas fontes de informação foram agregadas com sucesso. Foi assim alcançado um nível de fiabilidade e grau de relevância de informação agregada de 100% nos vários cenários testados, excepto o cenário onde se verificou a falta de informação sobre uma letra de música. Estes elevados níveis podem ser justificados com o facto de praticamente todas as entidades serem obtidas através de *APIs*, à excepção das letras de música, abordagem que é bastante fiável. Para além disso, as plataformas *Youtube* e *Groovesbark* são ricas em conteúdos de *streaming*, com destaque para a primeira. Importa ainda referir que o número total de entidades existentes apresentado para estas duas plataformas diz respeito a um número máximo de resultados especificado. Foi seguida esta abordagem pelo facto de a pesquisa nestas plataformas poder gerar uma grande quantidade de resultados, ao passo que se pretendia apresentar dados de uma quantidade reduzida.

Quanto à validação funcional da plataforma a nível da sua responsividade, foram obtidos os seguintes tempos de resposta (Tabela 39) das acções desempenhadas pelos *controllers*.

Tabela 39 – Quadro de resultados referentes aos tempos de resposta dos diversos *controllers* implementados.

<i>Controller</i>	Cenário	Tempo médio de resposta (segundos)
<i>searchEventsBasedOnLoc</i>	1	63.635
	2	278.753
	3	929.957
<i>searchEventsBasedOnLoc</i> (com info em cache)	1	0.021
	2	0.033
	3	0.109
<i>searchArtist</i>	1	7.020
	2	46.951
<i>searchArtist</i> (com info em cache)	1	0.023
	2	0.027
<i>displayEvInfo</i>	1	26.518
	2	37.291
<i>displayEvInfo</i> (com info em cache)	1	0.790
	2	1.110
<i>displayEvVenueInfoWithoutTransports</i> (sem info de hotspots e meteorologia em cache)	1	1.017
	2	1.145
<i>displayEvVenueInfoWithoutTransports</i> (com info de hotspots e meteorologia em cache)	1	0.047
	2	0.031
<i>displayEvVenueInfoWTransports</i> (sem info de transportes em cache)	1	108.988
	2	52.123
<i>displayEvVenueInfoWTransports</i> (com info de transportes em cache)	1	17.752
	2	0.359
<i>displayEvArtInfo</i>	1	76.848
	2	189.358
<i>displayEvArtInfo</i> (com info em cache)	1	0.053
	2	0.047
<i>displayArtAlbumInfo</i> (sem info do artista em cache)	1	57.843
	2	57.740
<i>displayArtAlbumInfo</i> (sem info completa em cache)	1	1.940
	2	1.298
<i>displayArtAlbumInfo</i> (com info completa em cache)	1	0.073
	2	0.047
<i>displayArtTrackInfo</i> (sem info do artista em cache)	1	64.011
	2	129.559
<i>displayArtTrackInfo</i> (sem info completa em cache)	1	1.890
	2	3.231
<i>displayArtTrackInfo</i> (com info completa em cache)	1	0.037
	2	0.037
<i>sendContactEmail</i>	N/A	2.608
<i>administrate</i>	N/A	0.006
<i>administrate</i> (com logs armazenados)	N/A	0.016

Como se pode analisar, o tempo de resposta dos *controllers* acaba por estar maioritariamente dependente do processo de agregação e tratamento de informação. Não se verificou a introdução de atrasos significantes devido a questões inerentes ao próprio funcionamento da plataforma a nível da *framework Play!*.

São ainda evidentes as significativas melhorias que o *caching* de dados proporcionou na responsividade dos *controllers* e *views* associados a certas funcionalidades, para além do seu contributo no cumprimento de limitações técnicas na invocação de algumas *APIs*. Exemplos concretos de funcionalidades onde se verificaram melhorias de tempo responsividade são a pesquisa de eventos e a consulta de informação de um determinado artista.

4.3.2. Validação de usabilidade

Heuristic evaluation

Procurando demonstrar a concordância entre a interface desenvolvida e algumas das *guidelines* de *design* seguidas, são em seguida apresentados alguns pormenores de *design* das *views* desenvolvidas. A figura abaixo (Figura 57) ilustra uma das abordagens seguidas para notificação de ocorrência de erros, neste caso através de uma mensagem de *feedback* de cor vermelha, cor associada, por natureza, à presença de uma situação de paragem ou de perigo[77], como falhas inesperadas.

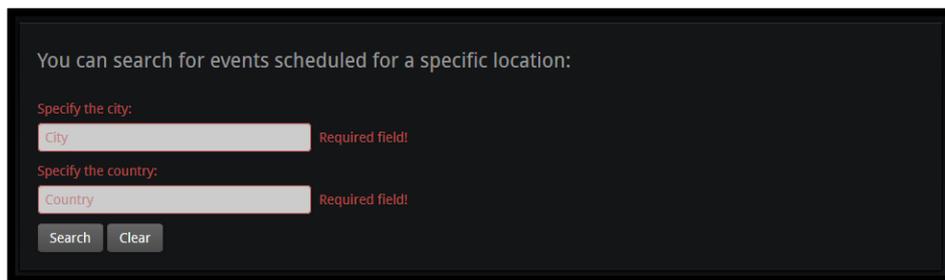


Figura 57 – Formulário de pesquisa de eventos para um determinado local.

Em seguida (Figura 58) é ilustrada uma das formas de preservar alguma informação de acções anteriores ao longo da navegabilidade pela interface, lembrando o utilizador de acções tomadas anteriormente. Neste caso são apresentados os resultados de uma pesquisa, mantendo referência aos parâmetros de pesquisa indicados pelo utilizador.

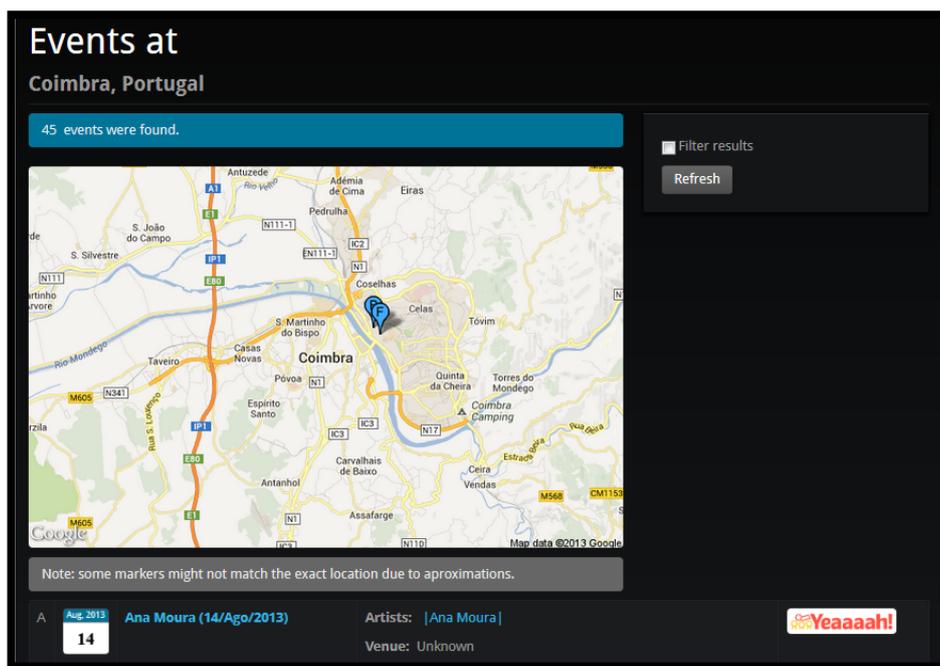


Figura 58 – Vista de resultados de uma pesquisa por eventos.

A figura seguinte (Figura 59) ilustra uma das vistas mais complexas a nível de interacção humano-computador, dado que apresenta uma maior quantidade de informação ao utilizador. Com vista a não sobrecarregar o utilizador com informação, é dada a hipótese de optar por focar determinados dados em detrimento de outros mantidos em *background*.

The screenshot displays the 'Music Events Central' website interface for the artist 'Xutos & Pontapés'. The page features a dark theme with white text. At the top, there is a navigation bar with 'About' and 'Contact' links, and flags for the United Kingdom and Portugal. The main heading 'Xutos & Pontapés' is prominently displayed. Below the heading is a band photo and a detailed biography in English. To the right, a 'SIMILAR ARTISTS' section lists 'Rui Veloso', 'GNR', 'Silence 4', 'Delfins', and 'Da Weasel'. At the bottom, a 'Members' section lists 'Tim (from 1978, to)', 'Kalú (from 1978, to)', and 'Zé Pedro (from 1978, to)'. The page is well-organized and provides a comprehensive overview of the band's information.

Figura 59 – Vista de informação de um artista.

É ainda possível observar que toda a informação apresentada é perceptível, existindo uma combinação apropriada de cores entre a informação (texto, imagens, entre outros elementos) e o fundo das próprias vistas, o que constitui um outro aspecto importante no *design* de interfaces[77]. Deve ser realçado que esta combinação de cores acabou em parte por ser garantida pelo recurso à *Bootstrap* e a alguns dos temas usados como base para o desenho dos temas da interface. No entanto, foi ainda assim necessário um cuidado adicional na conjugação de certos elementos gráficos para com os temas e respectivas combinações de cores.

Questionários

Mediante a realização dos *surveys* previamente apresentados junto de um grupo de utilizadores de teste, foi possível avaliar a usabilidade proporcionada pela plataforma desenvolvida, apresentando em seguida os diversos resultados obtidos e respectivas ilações.

Nem todos os utilizadores de teste puderam comparecer a uma sessão de testes presencial, tendo sido no entanto garantido suporte em tempo-real a todos os utilizadores de teste aquando da sua utilização da plataforma e preenchimento dos questionários.

O grupo de utilizadores foi constituído por 25 pessoas, com uma média de idades de 25 anos (a compreender idades dos 18 aos 32 anos), com estudos em áreas diversificadas (Figura 60).

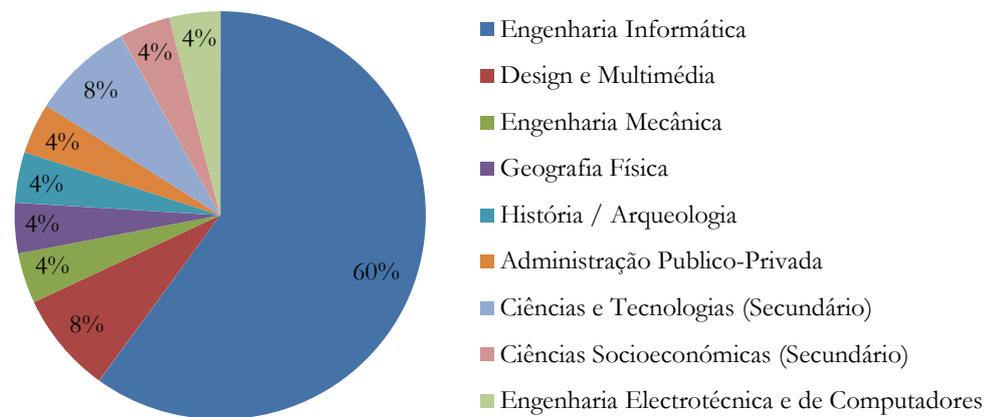


Figura 60 – Gráfico de áreas de estudo dos utilizadores de teste.

De forma a ter uma percepção da facilidade de uso que os utilizadores poderiam ter relativamente à plataforma, avaliou-se quais os seus níveis de experiência com a *Internet* e serviços *online*. A maioria dos utilizadores identificou-se como muito experientes (Figura 61).



Figura 61 – Gráfico ilustrativo da experiência dos utilizadores teste com a *Internet* e serviços *online*.

Na validação com recurso à escala *SUS*, tendo por base as respostas ao questionário elaborado, foi obtido um valor médio de resposta de 89 face a um máximo de 100. Segundo alguns estudos[76], pode afirmar-se que com este resultado a plataforma apresenta um nível de usabilidade acima da média do que é usualmente experienciado em outras plataformas, o que se traduz num resultado bastante aceitável.

São abaixo (Figura 62) apresentados os níveis médios de concordância e respectivos desvios relativamente às afirmações avaliadas.

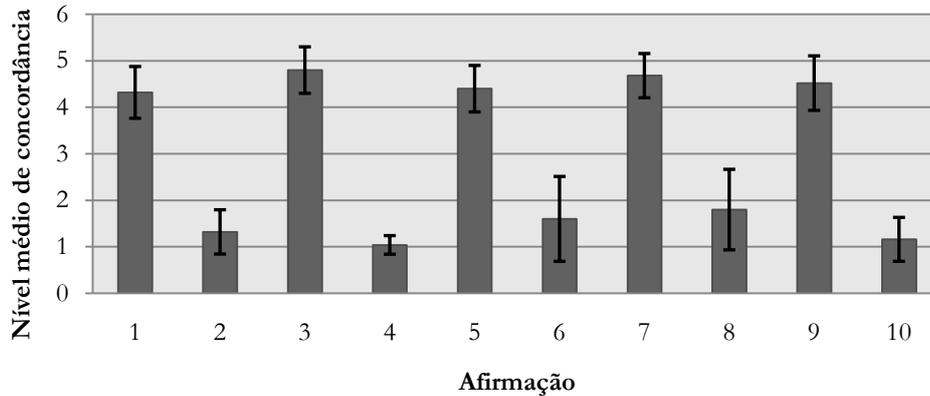


Figura 62 – Gráfico ilustrativo do nível médio de concordância para com as afirmações avaliadas pela *SUS*.

É necessário referir que a oscilação evidente no gráfico se deve ao facto de metade das afirmações avaliadas pela *SUS* estarem formuladas de forma positiva (questões ímpares) enquanto a outra metade está redigida de forma negativa (questões pares).

É ainda evidente uma tendência de concordância com as questões de teor positivo e discordância com as questões de teor negativo, apenas se verificando um maior desvio padrão na avaliação, neste caso de discordância, das afirmações 6 e 8. Estas afirmações sugerem a existência de demasiada inconsistência na plataforma e que a plataforma fosse demasiada “pesada” de usar, respectivamente. O maior desvio padrão verificado nestas questões pode justificar-se pela liberdade que foi dada aos utilizadores no uso da plataforma, não tendo sido por exemplo impostos cenários de pesquisa, tendo-se procurado apenas que estes experimentassem todas as funcionalidades implementadas. Esta liberdade de uso levou a que por vezes fossem elaboradas pesquisas mais complexas onde fosse necessário tratar um grande número de dados ou a pesquisas demasiado específicas onde fosse possível apresentar tanta informação quanto seria de esperar.

Quanto ao *survey* elaborado com base no questionário *CSUQ*, são em seguida (Figura 63) apresentados os níveis médios de concordância atribuídos às afirmações avaliadas pelos utilizadores.

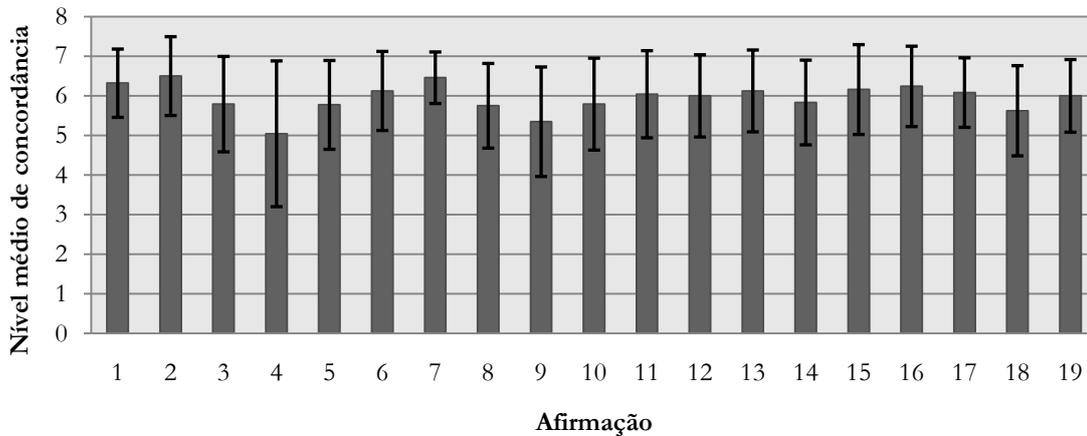


Figura 63 – Gráfico ilustrativo de nível médio de concordância para com as afirmações do *CSUQ*.

No geral, em média, foi atribuído um nível de concordância de 6 ao longo das diversas afirmações avaliadas pelos vários utilizadores. Opondo o gráfico acima apresentado ao gráfico relativo aos níveis médios de concordância/discordância do questionário baseado na escala *SUS*, é perceptível um maior desvio padrão geral nas afirmações da escala *CSUQ*. Este aumento do desvio padrão pode ser justificado com o facto da escala de avaliação da *CSUQ* comportar dois níveis adicionais de concordância em relação à escala da *SUS*.

Ainda assim, no geral verificou-se um bom nível de concordância, realçando que, tal como na *SUS*, o maior desvio padrão verificado foi numa afirmação (afirmação 4) relativa ao desempenho da plataforma, mais concretamente o tempo de execução de certas acções. Esta questão já havia sido também analisada aquando da realização dos cenários de teste de pesquisas de eventos, onde alguns dos cenários se revelaram algo demorados. Com vista a propor algumas optimizações nesse sentido, esta questão será retomada mais à frente.

Como foi referido na definição do plano de validação, foram acrescentadas a este último questionário (*CSUQ*) algumas perguntas de opinião geral, visando perceber qual a opinião do utilizador quanto à plataforma desenvolvida, o seu propósito ou até o que gostaria de ver melhorado. Verificou-se uma ideia geral de que a plataforma apresenta um conceito bastante interessante, que pode e deve continuar a ser explorado pelas vantagens que o serviço disponibiliza. A nível de vantagens foram destacadas a maior eficiência na pesquisa de eventos (ao reunir informação de várias plataformas) e o facto da informação dos eventos ser complementada com bastantes dados adicionais relativos a artistas e locais dos eventos.

Quanto a possíveis melhorias ou acrescentos funcionais, para além da redução do tempo de algumas pesquisas como já foi abordado, foram sugeridas outras ideias interessantes. Uma sugestão passou por explorar a integração com redes sociais mais na vertente do próprio utilizador, possibilitando a partilha de informação encontrada (ex. eventos encontrados) nas próprias redes sociais. Foi também sugerida a criação de contas de utilizador, de forma a manter registo de pesquisas efectuadas e eventos assistidos, com vista aos utilizadores poderem ser notificados de eventos e pesquisas que possam ser do seu interesse. Uma outra funcionalidade que foi indicada passaria por recomendar artistas locais de acordo com localização de uma determinada sala de espectáculos ou mesmo uma pesquisa efectuada com base num local.

4.4. Optimizações

Em seguimento de alguns resultados verificados na análise de desempenho da plataforma na agregação de certas entidades de informação e com base no *feedback* extraído dos *surveys* realizados, são em seguida propostas algumas optimizações funcionais da plataforma. Juntamente com as propostas apresentadas são comparados os resultados de testes obtidos com os respectivos resultados verificados na versão base da plataforma.

4.4.1. SEARCHLOCEV

Como se verificou nos resultados anteriormente analisados, a pesquisa de eventos agendados para uma determinada localização pode tornar-se uma operação extensa, face ao número de eventos que podem ser agregados de acordo com a informação encontrada na Internet.

Tomando como exemplo a pesquisa efectuada para “Paris, France”, o tempo de processamento dessa informação durou cerca de 15 minutos, o que apesar de se ter traduzido na descoberta de 2073 eventos distintos, não deixa de ser um aspecto negativo a nível de desempenho geral da plataforma.

Uma possível optimização deste procedimento no sentido de reduzir o seu tempo de execução passaria por limitar a pesquisa de eventos a um certo intervalo temporal. Este intervalo não poderia descuidar o objectivo da funcionalidade que é pesquisar por eventos do interesse do utilizador. Para tal, poderia ser tido em conta que um utilizador terá potencialmente interesse em tomar conhecimento de eventos com uma antecedência de, por exemplo, 2 a 3 meses, face aos preparativos necessários.

Aplicando internamente esse filtro na funcionalidade de pesquisa de eventos, foram obtidos, para os 3 cenários de pesquisa definidos, os resultados apresentados em seguida (Tabelas 40 e 41).

Tabela 40 – Estatísticas verificadas na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.

	Total de entidades existentes	Total de entidades não agregadas	Entidades diferentes agregadas	Entidades não íntegras (info em falta)	Tempo de tratamento (segundos)	Entidades agregadas por segundo
<i>SEARCHLOCEV-1 (Event)</i>	49	2	44	13	57.724	0.76
<i>SEARCHLOCEV-2 (Event)</i>	167	105	48	12	107.286	0.87
<i>SEARCHLOCEV-3 (Event)</i>	2633	1676	743	21	310.178	2.40

Tabela 41 – Resultados de métricas de agregação de informação verificados na obtenção de entidades relativas às funcionalidades de pesquisa de eventos.

	Nível de fiabilidade de entidades agregadas	Grau de relevância de entidades agregadas	Nível de integralidade de entidades agregadas
<i>SEARCHLOCEV-1 (Event)</i>	93.62%	95.92%	70.45%
<i>SEARCHLOCEV-2 (Event)</i>	73.60%	52.74%	83.70%
<i>SEARCHLOCEV-3 (Event)</i>	77.64%	36.35%	97.17%

Os gráficos apresentados nas figuras seguintes (Figuras 64 a 66) evidenciam os resultados obtidos com a introdução da optimização funcional onde se verificaram alterações significativas de desempenho.

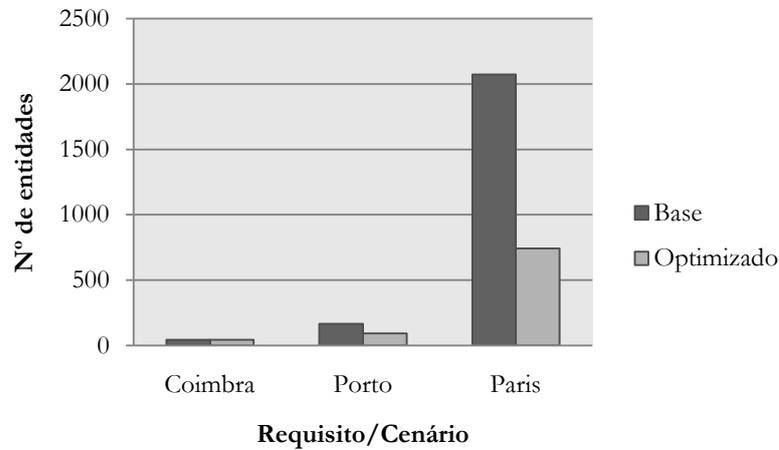


Figura 64 – Gráfico comparativo de quantidade de eventos agregados entre pesquisa base e pesquisa otimizada.

Seria de esperar que, teoricamente, a quantidade de eventos dos quais seria agregada informação fosse menor por a sua pesquisa estar temporalmente limitada. Como se pode ver pelo gráfico acima, verificaram-se nos três cenários testados diferentes valores de discrepância entre o número de eventos agregados com e sem optimização. Estas diferenças devem-se ao facto de os cenários definidos corresponderem a pesquisas de eventos que poderiam estar distribuídos temporalmente de formas totalmente diferentes.

No caso concreto da pesquisa de eventos agendados para Coimbra, verificou-se um impacto mínimo com a introdução da optimização, o que se deveu ao facto de praticamente todos os eventos encontrados nas plataformas fontes estarem agendados dentro do intervalo temporal de pesquisa. No entanto, analisando o cenário de pesquisa de eventos para Paris, verifica-se que houve um impacto significativo devido ao facto de muitos dos eventos encontrados nas plataformas estarem agendados fora do intervalo temporal de pesquisa.

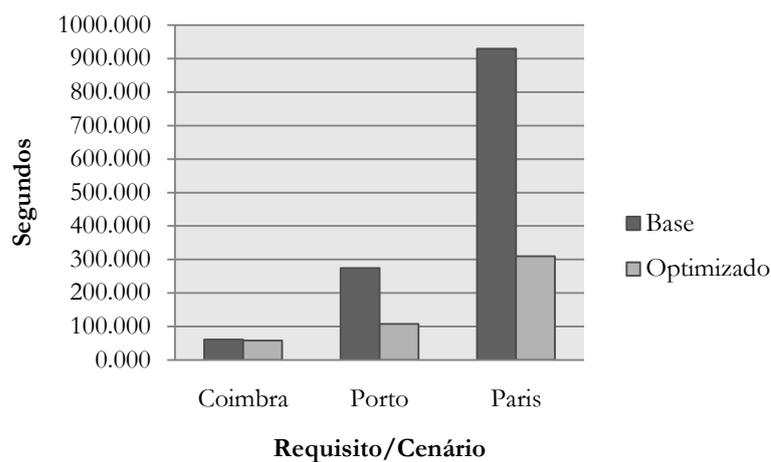


Figura 65 – Gráfico comparativo de tempo de processamento de informação entre pesquisa base e pesquisa otimizada.

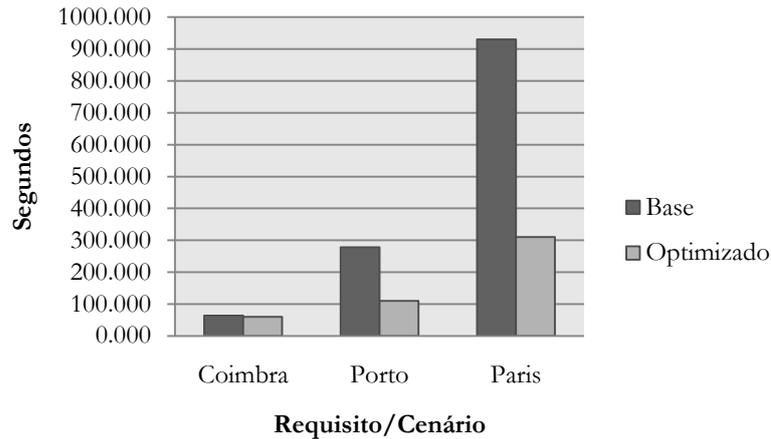


Figura 66 – Gráfico comparativo de tempo de resposta de *controller* entre pesquisa base e pesquisa otimizada.

Como seria de esperar e como era pretendido ao introduzir esta optimização, ao ser agregada informação de uma menor quantidade de eventos devido ao limite temporal de pesquisa, também o tempo de processamento destes dados se revelou menor. Em consequência desse factor, o próprio tempo de resposta do *controller* associado a esta funcionalidade foi menor. No caso do cenário de pesquisa por eventos agendados para Paris, o tempo de resposta do respectivo *controller* foi cerca de 3 vezes menor após introdução da optimização.

4.4.2. VIEWARTINFO

Ao analisar os resultados estatísticos e de métricas de agregação de informação, relativos à funcionalidade de visualização de informação de um artista, foi perceptível a existência de um *bottleneck* na agregação de informação de produtos publicitários associados a um artista.

De entre os procedimentos de agregação de informação intrínseca ao artista, este é o procedimento com rácio mais baixo de entidades agregadas por segundo, excluindo a agregação da entidade completa *Artist* que inclui, entre outras, a própria agregação de informação de produtos publicitários. Para além de ser um processo extenso (a pesquisa na plataforma *Rockabilia* via *screen-scraping* é por si só extensa), nem todos os artistas possuem produtos publicitários anunciados na plataforma, o que se traduz por vezes numa pesquisa sem resultados e sem consequentes dados agregados.

Apesar de ter sido definido e implementado um requisito funcional neste sentido, uma optimização passaria por excluir a agregação de informação de produtos publicitários. Com esta exclusão estar-se-ia a descurar informação que poderia ter algum interesse para o utilizador, mas que no entanto não se encontra disponível para todo e qualquer artista.

Ajustando internamente o módulo agregador de informação de um artista com vista a não agregar este tipo de informação, foram testados novamente os 2 cenários de visualização de informação de um artista previamente definidos. Os gráficos apresentados nas figuras seguintes (Figuras 67 e 68) destacam os valores onde se reflectiram alterações significativas de com a introdução da optimização.

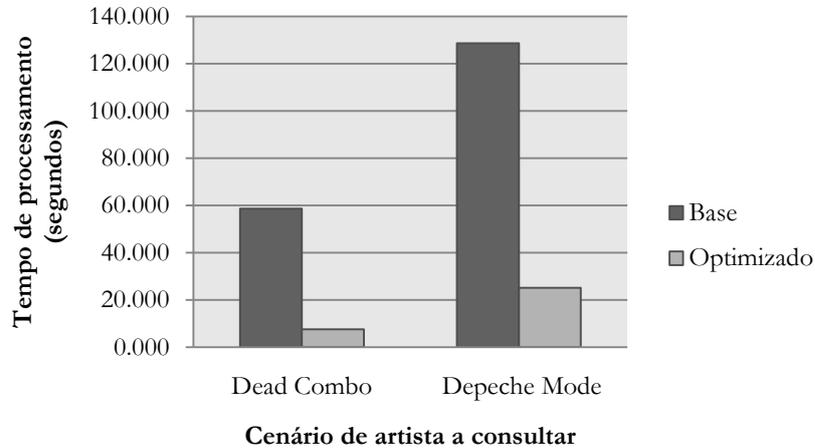


Figura 67 – Gráfico comparativo de tempo de processamento de informação entre consulta de informação de artista base e optimizada.

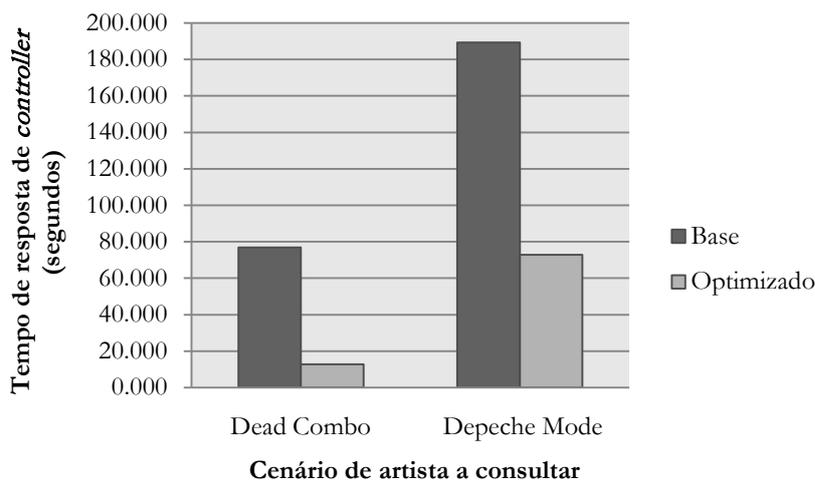


Figura 68 – Gráfico comparativo de tempo de resposta de controller entre consulta de informação de artista base e optimizada.

Como se pode ver pelos gráficos apresentados, a introdução desta optimização reflectiu-se num melhor desempenho da plataforma no tempo de agregação de informação completa de um artista e no tempo de resposta da respectiva funcionalidade. Deve ser referido que não foram apresentados resultados estatísticos de agregação de dados pelo facto de a única diferença para os resultados da versão base de plataforma ser ao nível do número de entidades que deixaram de ser agregadas relativamente a produtos publicitários.

As melhorias de desempenho verificadas foram evidentes não só num cenário onde existiam de facto produtos publicitários dos quais se poderiam agregar informação (*Depeche Mode*), mas também num cenário onde tal não se verificava (*Dead Combo*). Esta questão deve-se ao facto de, independentemente de existirem ou não produtos na plataforma *Rockabilia*, existir sempre o processo de pesquisa na plataforma, cujo tempo foi contabilizado.

Capítulo 5

Conclusões e Trabalho Futuro

Neste capítulo são apresentadas as diversas conclusões retiradas do trabalho desenvolvido no âmbito deste projecto e algumas das possíveis perspectivas de trabalho futuro para este ou outros projectos inseridos nesta área.

5.1. Conclusões

5.1.1. Trabalho desenvolvido

Com o desenvolvimento do projecto apenas se tornou mais evidente a ideia de que existe realmente um problema de descentralização de informação na Internet, dando destaque aos eventos musicais. Existem actualmente inúmeras soluções divulgadoras de informação sobre eventos musicais na Internet, estando maioritariamente dependentes de informação adicionada pela comunidade de utilizadores. Dada a existência dessa informação surge a necessidade de apostar num novo paradigma de aquisição de conhecimento que aproveite essa informação, centralizando-a num único serviço.

Com este projecto visou-se demonstrar o quão vantajoso pode ser aproveitar e centralizar a informação existente na Internet sobre eventos musicais, através do desenvolvimento de um sistema agregador. Para além de demonstrar as melhorias que esse paradigma de aquisição de “conhecimento” pode introduzir a nível do serviço de pesquisa por eventos musicais, este projecto apresentou ainda a proposta de abordar e incluir diversos âmbitos de informação contextual aos eventos divulgados. Ao abordar estes âmbitos de informação adicionais, pretendeu-se propor um serviço mais completo de divulgação de informação de eventos.

Atendendo aos diversos resultados apresentados pode observar-se que a plataforma providencia um serviço bastante completo a nível de pesquisa de eventos e divulgação de informações contextuais por intermédio de uma interface simples, agradável e fácil de usar.

A plataforma compreende todos os requisitos que foram delineados, considerando assim que a sua implementação foi levada a cabo com sucesso, ainda que tenham sido identificadas algumas questões relativas ao seu desempenho (tempo de pesquisas). Com vista a ultrapassar essas questões, foram apresentadas e testadas algumas optimizações funcionais que se revelaram benéficas pela introdução de melhorias na eficiência da plataforma nas questões identificadas.

Como foi enunciado, são evidentes as melhorias introduzidas com este serviço de pesquisa centralizador de informação relativamente aos serviços actualmente oferecidos por outras plataformas divulgadoras de eventos. A plataforma apresentou nos diversos cenários de pesquisa testados uma base de conhecimento de eventos maior quando comparada com as fontes de informação integradas. Esta maior base de conhecimento reflectiu-se na apresentação de um maior número de eventos face ao apresentado por cada plataforma individualmente. Com a integração de informação contextual relativamente aos artistas e locais associados a eventos, crê-se também ter alcançado um serviço mais completo pela informação contextual adicional que é dada a conhecer aos utilizadores num só único serviço. Infelizmente nem toda e qualquer entidade, como por exemplo um evento, se traduzem na agregação do mesmo nível de informação contextual, o que é uma limitação advinda da pouca divulgação que alguns eventos e artistas têm actualmente a nível online.

5.1.2. Experiência pessoal

Todo o desenvolvimento deste projecto revelou-se uma experiência bastante enriquecedora a nível pessoal e profissional. Para além da aquisição de experiência a diversos níveis, o projecto possibilitou a revisão de conceitos inerentes a diversas áreas abordadas ao longo dos planos curriculares frequentados.

Os diversos procedimentos de análise elaborados permitiram não só adquirir experiência na gestão de projectos de *software*, mas também alcançar um bom nível de contextualização sobre o actual panorama de técnicas de agregação de informação. Também a análise do estado da arte a nível de soluções *online* inseridas no âmbito do projecto se revelou positivo a nível pessoal, pelo vasto leque de serviços que deu a conhecer.

No que diz respeito a experiência de desenvolvimento, linguagens e ferramentas, destaca-se a experiência na implementação de soluções *web* adquiridas ao longo do projecto. Aquando do início do projecto a minha experiência neste paradigma de desenvolvimento era bastante reduzida, tendo apenas algumas bases obtidas nos planos curriculares frequentados. Para além de experiência a nível de desenvolvimento de páginas *web* (*HTML*, *JS*, *jQuery*, *CSS*, entre outros), a própria experiência com a *framework* *Play!* foi bastante positiva pelos paradigmas de desenvolvimento que permitiu explorar. Esta *framework* aparenta ter o potencial necessário para emergir entre outras como o caso de *Ruby on Rails*⁴⁸ e *Django*⁴⁹.

5.2. Trabalho Futuro

Como em qualquer projecto existem direcções interessantes que deverão ser exploradas em trabalhos futuros relacionados. A integração com outras fontes de informação, com vista a obter outros tipos de informação (ex. *carpooling*) ou até mesmo novos dados para contextos abordados (ex. *Spotify* que apenas foi disponibilizado em Portugal no decorrer do projecto).

Outro aspecto interessante de abordar, seria introduzir um mecanismo de personalização de utilizadores, com vista a adaptar algumas das funcionalidades a cada utilizador (ex. memorizar filtros de pesquisa ou manter histórico de artistas favoritos e de eventos assistidos). A criação de contas de utilizador permitiria ainda explorar outras vertentes de recomendação de informação com base no histórico de uso da plataforma pelo utilizador.

Ainda relativamente à recomendação de informação, poderia procurar promover-se artistas locais aquando da consulta de informação relativamente a uma sala de espectáculos ou pesquisa de eventos baseada num local, fazendo referência ao seu local de formação.

Dada a popularidade das redes sociais, poderia ser também interessante explorar outras soluções de integração a esse nível, permitindo aos utilizadores partilhar informação encontrada na plataforma na sua conta pessoal em redes sociais como *Facebook* ou *Twitter*.

De acordo com os actuais paradigmas do desenvolvimento de soluções *web* e respectivas interfaces, uma outra questão que poderia ser analisada, seria a adaptação da interface da plataforma de forma a ser suportada por dispositivos móveis como *smartphones*. Uma solução passaria pela adaptação da actual interface de forma a esta se adaptar consoante a resolução do dispositivo a partir do qual se acederia à plataforma (*responsive design*). Uma outra alternativa, provavelmente mais viável tendo em conta a elevada quantidade de informação a expor aos utilizadores, passaria pelo desenvolvimento de uma interface alternativa, exclusivamente focada nesse tipo de dispositivos.

⁴⁸ Informação disponível em: <http://rubyonrails.org/>

⁴⁹ Informação disponível em: <https://www.djangoproject.com/>

Referências

- [1] Daniel Castro Silva, Pedro Miguel Correia Mendes, Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu, e Vasco Hugo Vinhas Gonçalves Vinhas, "Integrador automático de notícias," em *Actas da XATA2007, Quinta Conferência, XML: Aplicações e Tecnologias Associadas*, Lisboa, 2007, pp. 223-234.
- [2] Monica Peshave, "How Search Engines Work and a Web Crawler Application," Department of Computer Science, University of Illinois at Springfield, Springfield, IL, 2005.
- [3] Roy Thomas Fielding, "Architectural Styles and the Design of Network-Based Software Architectures," University of California, Irvine, Ph.D. Dissertation 2000.
- [4] Jeffrey C. Schimler. Web Services Description Requirements. [Online]. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/ws-desc-reqs/> [Acedido a: 18 Jan. 2013].
- [5] James Governor, Dion Hinchcliffe, e Duane Nickull, *Web 2.0 Architectures*, 1st ed. CA, United States of America: O'Reilly Media, 2009.
- [6] Björn Hartmann, Scott Doorley, e Scott R. Klemmer, "Hacking, Mashing, Gluing: Understanding Opportunistic Design," *IEEE Pervasive Computing*, pp. 46-54, 2008.
- [7] Brandon Rhodes e John Goerzen, "Screen Scraping," em *Foundations of Python Network Programming*, 2nd ed.: Apress, 2010, ch. 10, pp. 163-178.
- [8] Everything is New. Everything is New. [Online]. Disponível em: <http://www.everythingisnew.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [9] Concertos em Portugal - Yeaaaah! [Online]. Disponível em: <http://pt.yeaaaah.com/pt> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [10] Festivais de Verao 2013 - Festivais, Musica, Concertos e muito mais. [Online]. Disponível em: <http://www.festivaisverao.com/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [11] TicketLine - Compra de bilhetes online. [Online]. Disponível em: <http://www.ticketline.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [12] The Ticketline Network Ltd. Tickets for concerts, gigs, festivals, theatre and sport | Ticketline. [Online]. Disponível em: <http://www.ticketline.co.uk/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [13] BilheteiraOnline – Comprar Bilhetes para Espectáculos. [Online]. Disponível em: <http://www.bilheteiraonline.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [14] Palco Principal - A rede social de música. Promoção de artistas, letras músicas, download de músicas, festivais de verão, notícias e eventos. [Online]. Disponível em: <http://palcoprincipal.sapo.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [15] Songkick — Concerts, tour dates, and festivals for your favorite artists. [Online]. Disponível em: <http://www.songkick.com/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].

- [16] ARTISTAS & ESPECTÁCULOS - NOTÍCIAS, TOP & AGENDA. [Online]. Disponível em: <http://www.artistas-espectaculos.com/noticias/pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [17] Live Nation Entertainment. Concert Tickets and Tour Dates | Live Nation UK. [Online]. Disponível em: <http://www.livenation.co.uk/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [18] Last.fm - Crie seu próprio perfil de música on-line. [Online]. Disponível em: <http://www.lastfm.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [19] MySpace.com. [Online]. Disponível em: <http://www.myspace.com/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [20] Blitz: nunca se ouviu uma revista assim! [Online]. Disponível em: <http://blitz.sapo.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [21] MTV Portugal | Videos, Notícias, Programas MTV, Artistas MTV, Passatempos | MTV Portugal. [Online]. Disponível em: <http://www.mtv.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [22] Fnac - Espectaculos. [Online]. Disponível em: <http://espectaculos.fnac.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [23] MYWAY | Música Online - O site com mais música em Portugal! [Online]. Disponível em: <http://myway.pt.msn.com/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [24] IOL Música. [Online]. Disponível em: <http://www.tvi24.iol.pt/musica/index.html> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [25] ReverbNation. [Online]. Disponível em: <http://www.reverbnation.com/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [26] Cotonete - Música e Rádios Online. [Online]. Disponível em: <http://cotonete.clix.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [27] Portal de Turismo e Lazer | Guia da Cidade | Portugal. [Online]. Disponível em: <http://www.guiadacidade.pt/pt> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [28] setlist.fm - the setlist wiki. [Online]. Disponível em: <http://www.setlist.fm/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [29] SoundReady.fm - Name a band, get a playlist for their next show. Boom, it's that easy. [Online]. Disponível em: <http://soundready.fm/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [30] Rolling Stone | Music News, Politics, Reviews, Photos, Videos, Interviews and More. [Online]. Disponível em: <http://www.rollingstone.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [31] Wikipedia, the free encyclopedia. [Online]. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [32] Rovi Corp. AllMusic : Music Search, Recommendations, Videos and Reviews. [Online]. Disponível em: <http://www.allmusic.com/> [Acedido a: 4 Jan. 2013].

- [33] YouTube, LLC. YouTube. [Online]. Disponível em: <http://www.youtube.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [34] August Ash, Inc. Rockabilia | Rock and Roll T Shirts, Band Tee Shirts, Punk Shirts Rockabilia Music Merchandise. [Online]. Disponível em: <http://www.rockabilia.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [35] Lyrics by song, album, or music artist - LyricWiki. [Online]. Disponível em: http://lyrics.wikia.com/Lyrics_Wiki [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [36] Lyrics Time | The great Lyrics provider. [Online]. Disponível em: <http://www.lyricstime.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [37] Song Lyrics - MetroLyrics. [Online]. Disponível em: <http://www.metrolyrics.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [38] Lyrics.com - your music community with the largest searchable lyrics database. [Online]. Disponível em: <http://www.lyrics.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [39] Twitter. Twitter. [Online]. Disponível em: <https://twitter.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [40] Facebook. Bem-vindo/a ao Facebook - Inicia sessão, regista-te ou sabe mais. [Online]. Disponível em: <https://www.facebook.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [41] Instituto Português do Mar e da Atmosfera. [Online]. Disponível em: <http://www.ipma.pt/pt/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [42] Local Weather from AccuWeather.com - Your Day Starts Here™. [Online]. Disponível em: <http://www.accuweather.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [43] World Weather Online® - Global weather forecast and weather content provider. [Online]. Disponível em: <http://www.worldweatheronline.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [44] Weather Forecast & Reports - Long Range & Local | Wunderground | Weather Underground. [Online]. Disponível em: <http://www.wunderground.com/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [45] Descubra Portugal. [Online]. Disponível em: <http://www.descubraportugal.com.pt/edicoes/tdp/default.asp> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [46] Portal Oficial do Turismo de Portugal. [Online]. Disponível em: <http://www.visitportugal.com/Cultures/pt-PT/default.html> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [47] Páginas Amarelas: Telefones, Moradas e Contactos de Empresas Portuguesas. [Online]. Disponível em: <http://www.pai.pt/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [48] Factual | Home. [Online]. Disponível em: <http://www.factual.com/> [Acedido a: 4 Jan. 2013].

- [49] Google. Google | Places. [Online]. Disponível em: <http://www.google.com/places/> [Acedido a: 4 Jan. 2013].
- [50] ---Rede Nacional de Expressos---. [Online]. Disponível em: <http://www.rede-expressos.pt/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [51] CP Passageiros : CP : (Versão Portuguesa). [Online]. Disponível em: <http://www.cp.pt/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [52] Reserva de Voos - Viagens, Férias, Hotel, Rent-a-Car | TAP Portugal. [Online]. Disponível em: <http://www.flytap.com> [Acedido a: 15 Jan. 2013].
- [53] Voos baratos, low cost, viagens baratas, bilhetes, passagens eDream. [Online]. Disponível em: <http://www.edreams.pt/> [Acedido a: 15 Jan 2013].
- [54] momondo - Voos baratos - motor de busca de viagens low cost e bilhetes de avião baratos. [Online]. Disponível em: <http://www.momondo.pt/> [Acedido a: 15 Jan. 2013].
- [55] Voos baratos | Comparação gratuita de voos no skyscanner.pt. [Online]. Disponível em: <http://www.skyscanner.pt/> [Acedido a: 17 Jan. 2013].
- [56] TransPOR. [Online]. Disponível em: <http://www.transpor.pt/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [57] Travel Math - Trip Calculator. [Online]. Disponível em: <http://www.travelmath.com/>
- [58] The Google Directions API - Google Maps API Web Services — Google Developers. [Online]. Disponível em: <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [59] ViaMichelin: Mapas, planejador da rota, descobridor de rota, mapas Portugalia, mapas europeus, reserva de hotel, guias do viagem. [Online]. Disponível em: <http://www.viamichelin.pt/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [60] SAPO Mapas. [Online]. Disponível em: <http://mapas.sapo.pt/> [Acedido a: 3 Jan. 2013].
- [61] Ben Shneiderman e Catherine Plaisant, *Designing The User Interface - Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, 5th ed.: Addison-Wesley, 2010.
- [62] Home — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [63] Documentation: Philosophy — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/documentation/2.0.4/Philosophy> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [64] Model-View-Controller. [Online]. Disponível em: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [65] Play framework and async I/O | LinkedIn Engineering. [Online]. Disponível em: <http://engineering.linkedin.com/34/play-framework-and-async-io> [Acedido a: 2 Jan. 2013].

- [66] Dont Repeat Yourself. [Online]. Disponível em: <http://c2.com/cgi/wiki?DontRepeatYourself> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [67] Documentation: JavaCache — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/documentation/2.0.4/JavaCache> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [68] Documentation: JavaEbean — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/documentation/2.0.4/JavaEbean> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [69] Documentation: JavaJPA — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/documentation/2.0.4/JavaJPA> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [70] Documentation: JavaAkka — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/documentation/2.0.4/JavaAkka> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [71] Documentation: JavaTest — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/documentation/2.0.4/JavaTest> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [72] Documentation: JavaFunctionalTest — Playframework. [Online]. Disponível em: <http://www.playframework.org/documentation/2.0.4/JavaFunctionalTest> [Acedido a: 2 Jan. 2013].
- [73] MusicBrainz - The Open Music Encyclopedia. [Online]. Disponível em: <http://musicbrainz.org/> [Acedido a: 4 Jan. 2013].
- [74] Claire Cardie, "Empirical Methods in Information Extraction," *AI magazine*, vol. 18, pp. 65-79, 1997.
- [75] J. Brooke, "SUS - A quick and dirty usability scale," em *Usability Evaluation in Industry*, P.W. Jordan et al., Eds. UK: Taylor & Francis, 1996.
- [76] Thomas Tullis e William Albert, *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*, 2nd ed.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2013.
- [77] Wilbert O. Galitz, *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*, 3rd ed. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, 2007.