

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

**diScout – Aplicação móvel distribuída para avaliação e  
recrutamento de jogadores de Futebol de formação**

David Eduardo Louro Adão Cadeirinhas

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Informática e Gestão

Orientador:  
Doutor Carlos José Corredoura Serrão, Professor Auxiliar,  
ISCTE-IUL

Orientador:  
Doutor Rui Jorge Henriques Calado Lopes, Professor Auxiliar,  
ISCTE-IUL

outubro, 2019



## Resumo

Hoje em dia, vivemos num mundo que a tecnologia está ligada ao dia-a-dia de uma pessoa e o futebol é o desporto rei que apaixonou biliões de espectadores. No entanto o futebol vive num mundo paralelo, o mundo do profissionalismo onde existem milhões e milhões de euros envolvidos, devido ao marketing, patrocínios, mas sobretudo devido aos investimentos financeiros avultados por parte de investidores e o mundo dos clubes amadores e de formação, que tentam sobreviver devido às dificuldades financeiras que enfrentam diariamente e, deste modo, não possuem meios tecnológicos para melhorar as suas condições de trabalho, concretamente e focadamente no processo de *scouting*.

Perante o contexto atual do futebol amador e de formação, desenvolveu-se um sistema direccionado para o processo de *scouting*. Este sistema permite registar as ações de um determinado jogador de forma distribuída, ou seja, pode estar mais do que um utilizador a observar/analisar o mesmo jogador e, deste modo, colmatar possíveis erros de registo. Posteriormente, os registos recolhidos serão armazenados na base de dados, originando dados estatísticos que poderão ser consultados pelos utilizadores. Além do mais, este sistema sendo grátis, permite que os clubes amadores e de formação possam usufruir dele sem qualquer tipo de custos adicionais, sendo assim uma ferramenta adicional e de mais valia para o departamento de recrutamento e seleção de jogadores.

***Palavras-chave*** – *Futebol, Cross-Platform, Android, iOS, Recolha de eventos de forma distribuída, Recolha manual, PhoneGap,*



## **Abstract**

Nowadays, we live in a world where technology is tied to a person's everyday life and football is the sports king for which billions of spectators fall in love. However, football lives in a parallel world, the world of professionalism where there are millions and millions of euros involved, due to marketing, sponsorships, but above all due to the huge financial investments made by investors in professional clubs. However, in the world of amateur and training clubs they are trying to survive due to the financial difficulties they face daily and thus have no technological means to improve their working conditions, specifically and focused on the scouting process.

In the current context of amateur and training football, we have proposed and developed a system that can be used for the scouting process. This system allows to record the actions of a particular player in a distributed way, that is, there may be more than one user observing/analyzing the same player and thus reducing possible registration errors. Subsequently, the collected records will be stored in the database, resulting in statistical data that can be consulted by users. What's more, this system, which is free of charge, allows amateur and training clubs to enjoy it at no additional cost, making it an additional and valuable tool for the recruitment and selection department.

***Keywords*** – *Football, Cross-Platform, Android, iOS, Event Annotation Distributed, Manual annotation, Phonegap*



## **Agradecimentos**

Ao longo desta dissertação contei com pessoas que me apoiaram e incentivaram para a realização deste trabalho e sem elas seria impossível terminá-lo.

Aos meus orientadores, os professores Rui Lopes e Carlos Serrão, pelas suas orientações, a disponibilidade que tiveram quando tive questões sobre o tema, as suas opiniões e críticas, o comprometimento que tiveram em ajudar-me a solucionar as dúvidas e os problemas que foram surgindo ao longo da dissertação.

Aos meus amigos Gonçalo Ribeiro e João Virtudes especialmente, porque sem os seus conselhos e opiniões ao longo da dissertação e nos momentos que tive mais dificuldades na progressa desta, seria impossível tê-la terminado.

Um grande obrigado à minha namorada Rita Reis e ao meu melhor amigo Pedro Rego, porque sem o apoio deles nos momentos mais difíceis não teria conseguido terminar esta etapa da minha vida.

Não menos importante face às pessoas que mencionei anteriormente, um grande obrigado à minha família, especialmente ao meu avô que me apoiou desde sempre e acompanhou-me ao longo da minha vida académica, aos meus pais e à minha irmã.





# Índice

<b>Resumo</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimentos</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice de Tabelas</b> .....	<b>xi</b>
<b>Glossário</b> .....	<b>xv</b>
<b>Capítulo 1 – Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1. Enquadramento do tema .....	1
1.2. Motivação e relevância do tema .....	5
1.3. Objetivos da investigação .....	6
1.4. Abordagem metodológica .....	7
<b>1.4.1. Identificação e motivação de problemas</b> .....	7
<b>1.4.2. Definir os objetivos para uma solução</b> .....	8
<b>1.4.3. Desenho e desenvolvimento</b> .....	9
<b>1.4.4. Demonstração</b> .....	9
<b>1.4.5. Avaliação da aplicação</b> .....	9
<b>1.4.6. Comunicação</b> .....	9
<b>Capítulo 2 – Revisão da literatura</b> .....	<b>11</b>
2.1. O negócio no futebol .....	11
<b>2.1.1. O negócio no futebol em Portugal e a formação</b> .....	12
<b>2.1.2. O impacto do futebol de formação na Alemanha</b> .....	14
<b>2.1.3. A importância do <i>scouting</i> nos clubes</b> .....	16
2.2. A tecnologia no desporto .....	17
<b>2.2.1. A tecnologia no futebol</b> .....	19
<b>2.2.1.1. Arbitragem</b> .....	20
<b>2.2.1.2. Treino</b> .....	21
<b>2.2.1.3. Na Formação</b> .....	21
<b>2.2.1.4. Saúde</b> .....	22
2.3. Aplicações Móveis .....	23

<b>2.3.1. Aplicações existentes</b> .....	24
<b>2.3.2. A importância de cada funcionalidade da aplicação</b> .....	26
<b>Capítulo 3 – Desenho e Implementação do Sistema</b> .....	<b>29</b>
3.1. Requisitos .....	29
3.1.1. Requisitos funcionais.....	29
3.1.2. Requisitos não funcionais .....	30
3.2. Desenho do Sistema .....	31
3.3. Back-end do Sistema .....	32
<b>3.3.1. RESTful API</b> .....	32
<b>3.3.1.1. REST vs SOAP</b> .....	32
<b>3.3.2. Web Framework</b> .....	33
<b>3.3.2.1. Flask</b> .....	33
<b>3.3.3. MongoDB</b> .....	34
<b>3.3.4. Especificação e Desenho da Base de Dados</b> .....	35
<b>3.3.5. Implementação da API RESTful</b> .....	46
3.4. Front-end do Sistema.....	46
<b>3.4.1 Cross-Platform Mobile App Development</b> .....	51
<b>3.4.1.1. Abordagem de Desenvolvimento Cross-Platform</b> .....	52
<b>3.4.2. Ferramentas de Desenvolvimento de Cross-Platform</b> .....	54
<b>3.4.2.1. PhoneGap</b> .....	54
<b>3.4.3. Implementação da aplicação móvel de registo e eventos</b> .....	57
<b>Capítulo 4 – Testes e Validações</b> .....	<b>63</b>
4.1. Introdução.....	63
4.2. Testes .....	64
4.3. Validação dos testes.....	64
<b>Capítulo 5 – Conclusões e Trabalho futuro</b> .....	<b>67</b>
5.1. Conclusões.....	67
5.2. Trabalho futuro .....	68
<b>Bibliografia</b> .....	<b>71</b>
<b>Anexo A - Vídeos dos testes realizados</b> .....	<b>81</b>
<b>Anexo B - Questionário realizado</b> .....	<b>82</b>
<b>Anexo C - Resultados do questionário realizado</b> .....	<b>84</b>

<b>Anexo D - Client App – Back-end .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo E - Backend – Admin User Apps.....</b>	<b>92</b>
<b>Anexo F – Caraterísticas das Aplicações.....</b>	<b>93</b>



## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resultados do futebol alemão desde 2008 a 2017.....	15
Tabela 2 - Coleção "Applications" .....	37
Tabela 3 - Coleção "Events" .....	37
Tabela 4 - Coleção "Fields" .....	38
Tabela 5 - Coleção "Games" .....	39
Tabela 6 - Coleção "Players" .....	40
Tabela 7 - Coleção "Seasons" .....	41
Tabela 8 - Coleção "Teams" .....	42
Tabela 9 - Coleção "Users" .....	43
Tabela 10 - Coleção "UserTeams" .....	43
Tabela 11 - Coleção "Stats" .....	45
Tabela 12 - Tipos de aplicações e abordagens preferidas (Rahul Raj & Tolety, 2012) .	53
Tabela 13 - Metodologias cross-platform e as frameworks correspondentes que as adotam .....	55



## Índice de Figuras

Figura 1 - Etapas do sistema de desenvolvimento do futebol de formação na Alemanha .....	14
Figura 2 - Arquitetura do sistema .....	31
Figura 3 - Desenho conceptual do sistema em UML (Diagrama de Classes) .....	35
Figura 4 - Representação da notação usada para representar a navegação no front-end	46
Figura 5 - Diagrama de navegação na interface de utilizador – Jogador de Campo (ex. Defesa, Médio ou Avançado) .....	48
Figura 6 - Diagrama de navegação na interface de utilizador – Guarda-Redes .....	49
Figura 7 - Arquitetura de uma Aplicação Híbrida (Öberg, 2015) .....	54
Figura 8 - Interface de camadas da arquitetura PhoneGap (Palmieri, Singh, & Cicchetti, 2012).....	56
Figura 9 - Esquema completo da arquitetura PhoneGap .....	57
Figura 10 - Menu inicial .....	58
Figura 11 - Registo do utilizador na aplicação .....	58
Figura 12 - Registo do utilizador armazenado na base de dados.....	59
Figura 13 - Registo do login .....	59
Figura 14 - Seleção das equipas favoritas .....	59
Figura 15 - Seleção da equipa do jogador que se pretende observar.....	60
Figura 16 - Seleção do jogador que se pretende observar .....	60
Figura 17 - Perfil do jogador selecionado .....	61
Figura 18 - Instruções da aplicação .....	61
Figura 19 - Menu dos botões de eventos (equipa do jogador observado com bola) .....	61
Figura 20 - Menu dos botões de eventos (equipa do jogador observado sem bola).....	62





## **Glossário**

**AF Aveiro** - Associação de Futebol de Aveiro  
**AF Lisboa** - Associação de Futebol de Lisboa  
**AFC Ajax** - Amsterdamsche Football Club Ajax  
**API** - Application Program Interface  
**BSON** - binary JavaScript Object Notation  
**CSS** - Cascading Style Sheet  
**DFB** - Deutscher Fußball-Bund  
**DSRM** - Design Science Research Methodology  
**FC Porto** - Futebol Clube do Porto  
**FDF Redação** - Futebol de Formação Redação  
**FIFA** - Fédération Internationale de Football Association  
**FPF** - Federação Portuguesa de Futebol  
**HTTP** - Hypertext Transfer Protocol  
**IoT** - Internet of Things  
**ITF** - International Tennis Federation  
**ITPD** - Interaction, Things, Processes e Data  
**JS** – JavaScript  
**JSON** - JavaScript Object Notation  
**REST** - Representational State Transfer  
**SAD** - Sociedade Anónima Desportiva  
**SJPF** - Sindicato dos Jogadores Profissionais de Futebol  
**SL Benfica** - Sport Lisboa e Benfica  
**SOAP** - Simple Object Access Protocol  
**Sporting CP** - Sporting Clube de Portugal  
**SQL** - Structured Query Language  
**UEFA** - Union of European Football Associations  
**URL** - Uniform Resource Locator  
**VAR** - Video Assistant Referee  
**Vitória FC** - Vitória Futebol Clube  
**WSGI** - Web Server Gateway Interface



# Capítulo 1 – Introdução

Inicialmente, será abordado o enquadramento do tema de dissertação, de modo a perceber quais os conceitos-chaves envolventes ao longo da dissertação.

De seguida, será abordado a razão pelo qual escolhi este tema de dissertação, o que me motivou para realizar este trabalho, assim como a relevância do tema.

No terceiro ponto, serão referidos quais os objetivos delineados que tencionam ser cumpridos com base nesta investigação.

Finalmente, serão abordados quais foram as abordagens metodológicas aplicadas ao longo da dissertação.

## 1.1. Enquadramento do tema

Ao longo dos anos a tecnologia tem vindo a ter uma evolução e um impacto na sociedade, de tal modo que as pessoas estão quase sempre dependentes da tecnologia existente (Ramey, 2012). A tecnologia está presente no dia-a-dia na vida das pessoas, como por exemplo para comunicar, aprender, fazer negócios, fazer viagens ou até mesmo para viver em conforto (Ramey, 2012). Este avanço da tecnologia tem sido acompanhado e aplicado pelas diversas áreas de conhecimento, tais como a medicina, agricultura, comunicação, educação, desporto entre outras, o que permitiu o crescimento e evolução das mesmas.

O desporto é um conceito que está cada vez mais presente na população, pois está relacionado com a atividade física seja ela competitiva ou por lazer, com o objetivo de manter ou melhorar a condição, as capacidades e habilidades físicas. O futebol é a modalidade que é a mais praticada em Portugal (Rosado & Sirigado, 2016) e do mundo, como também é a mais mediática, para além do marketing envolvente, é a mais vista no mundo, por exemplo no Mundial de 2014 foi alcançado os 3,2 biliões de espectadores (FIFA, 2015). Deste modo, o futebol, sendo o desporto-rei, aproveitou o crescimento da tecnologia para evoluir e, com isto, ajudou em diversos aspetos da modalidade a crescerem (Stacey, 2018).

Por sua vez, com a tecnologia presente na vida das pessoas, como foi dito anteriormente, e o futebol como a modalidade mais vista no mundo, as pessoas começaram a acompanhá-la mais de perto com os seus dispositivos móveis através de aplicações específicas. Devido a este mediatismo à volta do futebol, faz com que seja uma

das modalidades com maior investimento (Collignon, Sultan & Santander, 2011). Na China, estes investimentos são direcionados para o futebol de formação, com o intuito de incentivar as crianças à prática do futebol (Barros, 2017) e é nesta área do futebol que este trabalho se irá focar, na área da formação dos clubes. Concretamente, este trabalho tenciona auxiliar os clubes amadores/formação nos seus processos de deteção e captação.

Contudo, o funcionamento dos clubes em Portugal é ainda retrógrado, já que apesar dos métodos científicos e tecnológicos bastante avançados o método mais usual é a intuição dos olheiros, baseando-se nas suas experiências para analisar e diagnosticar o atleta observado (Martins, 2015), por exemplo, no processo de recrutamento do FC Porto, este adota um modelo de aquisição de jogadores que corresponde a uma política interna de recolha de informação, observação direta e, conseqüentemente, elaboração de relatórios (Martins, 2015). A observação de jogadores é feita consoante o estilo de jogo da equipa, já que é implementado no clube uma determinada forma de jogar, e deste modo o jogador observado tem de ir ao encontro desse mesmo estilo de jogo. Caso o jogador encaixe-se no perfil da equipa é enviado um relatório ao departamento de *scouting* interno e ao treinador dessa mesma equipa para que possam fazer uma observação direta (Martins, 2015).

É neste sentido que a aplicação irá ajudar os olheiros, já que esta vai permitir que qualquer pessoa, principalmente os pais das crianças ou os associados dos clubes amadores, que esteja a ver um jogo de futebol possa fazer a anotação de um jogador e registar as suas ações. Posteriormente, os dados registados serão armazenados numa base de dados, de forma a que qualquer pessoa possa aceder-lhes.

Além do mais, o sistema também ajudará os dirigentes desportivos na gestão dos clubes nas tomadas de decisão referente às contratações e renovações de contrato de jogadores e, por fim, os treinadores na ótica do treino e na análise de um determinado jogo.

É de salientar que o futebol de formação é constituído por cinco fases: deteção, identificação, seleção, recrutamento e desenvolvimento (Martins, 2015).

Segundo Vaeyens, Lenoir, Williams e Philippaerts (2008), “A deteção é a descoberta de potenciais talentos que não estão atualmente envolvidos no desporto”. O método que está relacionado com a escolha de atletas mais apropriados para desempenhar uma determinada função é denominado por seleção (Vaeyens, Lenoir, Williams, & Philippaerts, 2008). Para além disso, é o processo que está relacionado com a descoberta de um grande número de crianças que estão dispostas a participar num programa

desportivo de alto nível (Colantonio, 2008). Para além disso, é um processo que permite apostar num atleta a longo prazo, em que este evidencia capacidades e atributos como os atletas completos e, por sua vez, permitirá integrar diversos atletas de excelência desportiva (Martins, 2015). Este processo também tenta garantir uma alta probabilidade de máximo rendimento através da tentativa de encontrar uma correspondência entre as variadas características de desempenho que podem ter efeitos na aprendizagem ou no treino, assim como nas exigências de uma determinada modalidade (Martins, 2015). Para Böhme (1995), a fase de seleção é onde se utiliza meios para determinar indivíduos que têm condições em determinado momento e período, de serem admitidos em níveis mais elevados de treino a longo prazo num determinado desporto.

Após a deteção segue-se o processo da identificação. É neste processo que os atletas com potencial para atingirem o alto nível de rendimento são identificados para integrarem as escolinhas/academia (Williams & Reilly, 2000), como também este processo é considerado como sendo o mais importante para a previsão de jovens enfiar de sucesso (Radicchi & Mozzachiodi, 2016). Ao longo desta fase é necessário enfatizar um ponto relevante é se o atleta tem o potencial para beneficiar de um programa sistemático de apoio e de treino (Williams & Reilly, 2000). Para além que este processo é visto como parte do processo de desenvolvimento de talentos, em que a identificação pode ocorrer em vários estágios do processo (Williams & Reilly, 2000).

A seleção é o processo contínuo de identificação de jogadores em vários estágios (Williams & Reilly, 2000), onde decidimos que atletas têm ou não capacidades para passarem para o nível superior de treino (Colantonio, 2008). Assim sendo, a seleção é a fase que identifica os atletas com potencial para integrar as suas equipas e, deste modo, serem considerados como a escolha mais acertada (Martins, 2015).

A fase do recrutamento é a fase em que os atletas escolhidos são integrados numa academia de modo a proporcionar-lhes todas as condições para desenvolverem as suas capacidades e potencialidades ao máximo (Martins, 2015). Nesta fase, a maioria dos clubes decide recrutar jovens atletas com sete ou mais anos de idade, permitindo assim desenvolverem as suas capacidades técnico-táticas e, conseqüentemente, a sua evolução no clube será maior (Martins, 2015).

Por fim, a fase de desenvolvimento está relacionada com as medidas objetivas e concretas que são impostas aos jovens atletas para desenvolverem as suas capacidades e habilidades (Böhme, 1995). Nesta fase, importa dar ênfase ao desempenho do jogador nos mais diversos fatores, tais como, o aspeto físico, técnico, tático, os resultados da

participação nas competições, entre outros (Martins, 2015). Para tal, o jovem jogador para desenvolver os seus níveis de desempenho necessitará de um treino sistematizado de longo prazo (Martins, 2015), por isso o ambiente de aprendizagem em que os jogadores estão inseridos deve ser adequado para que tenham a oportunidade de se potencializarem processo (Williams & Reilly, 2000). Dado isto, os objetivos que são definidos de uma forma adequada para o desenvolvimento do jovem atleta podem apresentar a sua evolução, já que estes objetivos nos servem como referência para saber e compreender como está a evoluir/crescer o jogador (Martins, 2015).

Dado isto, a aplicação será um fator importante para auxiliar os clubes em cada uma destas cinco fases. Na fase da seleção, a aplicação auxiliará no aspeto de fornecer um vasto número de jogadores para uma determinada posição que o clube necessita. No que toca à fase da identificação, após fornecer um leque de jogadores para a posição que o clube necessita, o treinador ou o responsável da área de *scouting* do clube, com base nas características dos jogadores e do perfil dos mesmos, identificará o(s) jogador(es) que se aproxima(m) mais com os requisitos da equipa. De seguida, após ter os jogadores identificados, os clubes selecionaram o(s) jogador(es) para fazerem as captações nas suas instalações e desse modo, a aplicação auxiliará nesse ponto, já que esta permitirá comparar as características e os dados recolhidos nos jogos entre jogadores. Relativamente à fase do recrutamento, como esta fase está relacionada com a inserção dos jovens jogadores nas academias para potencializarem ao máximo as suas capacidades, a aplicação auxiliará os mesmos atingirem os seus máximos, já que os treinadores poderão definir metas aos jogadores em termos de dados quantitativos, como por exemplo, livres cobrados que deram em golo, e nesse sentido pode-se ter uma perceção se o jogador está ou não a evoluir nesse aspeto. Por fim, a aplicação auxiliará no desenvolvimento do jogador, já que esta permitirá registar as ações do mesmo durante os jogos e com base nessa informação recolhida, será possível fazer uma análise detalhada, objetiva e concreta acerca da sua evolução na equipa.

## **1.2. Motivação e relevância do tema**

A minha principal motivação para a realização desta dissertação é poder melhorar o processo de recrutamento nos clubes, com isto torná-lo inovador e mais atrativo face aos métodos praticados atualmente pelos clubes, como também melhorar a análise de desempenho dos jogadores e é nesse sentido que se centra o funcionamento da aplicação, já que esta servirá para registar as ações de um determinado jogador e posteriormente, através da API, a informação recolhida será armazenada numa base de dados, de forma a estar acessível para os utilizadores.

A formação, hoje em dia, é o meio de sustentabilidade de muitos clubes de formação e amadores, porque não têm os mesmos meios económicos que outros clubes têm, ou por falta de patrocínios ou por falta de apoio da Câmara e da Junta de Freguesia (Vaz, 2017). Além do mais, existem clubes que apesar do apoio dos pais, de algumas empresas e até da Câmara Municipal não conseguem suportar os seus próprios gastos, por isso a grande receita provém das associações de futebol, por exemplo, no caso da Cerca Futebol Clube, a sua maior receita provém da Associação Futebol de Lisboa (Negreira, 2017). Deste modo, muitos clubes refugiam-se na mensalidade que os pais dos jogadores pagam para os seus filhos jogarem, com o objetivo de manter as suas equipas de futebol sénior em escalões onde não podem participar (Vaz, 2017), com custos insuportáveis face à sua realidade, com a agravante de não darem à sua formação condições mínimas de treino, de equipamento desportivo e formadores à altura (Vaz, 2017).

Este sistema terá o intuito de auxiliar os clubes de formação e amadores na captação de jovens talentos, de modo a facilitar-lhes o processo de avaliação, promoção e seleção de jovens jogadores e alargarem os seus horizontes para jogadores de fora da sua região, em vez de estarem dependentes de jogadores da sua área, como acontece em alguns clubes que fazem a observação de jogadores que jogam contra as suas equipas, assim como da informação que chegam de alguns colaboradores (FDF Redação, 2018), como também existem clubes que fazem a captação e deteção de jovens talentos através de convites gerais para participarem em treinos abertos (FDF Redação, 2018). A outra vantagem deste sistema é permitir uma análise mais detalhada e precisa do desempenho do jogador. Embora existam clubes que não têm recursos para fazer este tipo de trabalhos, ora porque despediram os funcionários por diversos fatores ora porque os mesmos demitiram-se por acharem que não tinham condições para continuar ao serviço do clube, o sistema ajudará nesse aspeto, bem como ajudará o jogador, no sentido deste saber aonde poderá melhorar

em aspetos físicos ou técnicos, como também o treinador perceber de que modo poderá tirar melhor partido do jogador. Dado isto, o sistema ajudará a colmatar essas dificuldades, através do seu fácil acesso de uso, já que basta ter um dispositivo móvel e estar conectado à internet para usufruir das suas funcionalidades, e pelos dados serem registados de uma forma distribuída pelos diversos utilizadores, isto é, os eventos registados, tais como, o passe ou o remate efetuado pelo jogador, a falta cometida/sofrida, entre outros tipos de eventos, serão colecionados e processados pelo servidor, para que este os transforma em dados estatísticos e, assim, teremos uma base de análise sobre o desempenho do jogador. É de salientar, que registar os eventos de uma forma distribuída é importante, pois podem haver erros de registos, porque os utilizadores que irão usar esta aplicação não são profissionais (Barros, 2017). Dado isto, os erros poderão ser evitados se os utilizadores anotarem o mesmo evento, permitindo de certo modo comparar os resultados recolhidos e verificar se existem ou não erros nas anotações (Barros, 2017).

A nível académico, as características distribuídas da aplicação e por esta ser uma aplicação híbrida, isto é, uma aplicação *web* e nativa ao mesmo tempo, permitirá a aquisição de novas competências e conhecimentos nestas duas áreas.

### **1.3. Objetivos da investigação**

Ao longo deste trabalho pretendemos desenvolver um sistema, que se baseia na utilização de uma aplicação móvel para a anotação colaborativa de jogos de futebol em tempo real, para que qualquer pessoa que esteja a ver um jogo possa registar na aplicação as ações de um jogador específico e, assim, contribuir para a análise do desempenho do mesmo, bem como dos respetivos jogos.

Deste modo, a informação recolhida terá de ser coerente, fiável e correta de forma a ser utilizada futuramente, para reconstituir a realidade do jogo que foi anotado. A recolha de informação poderá ser realizada enquanto o jogo estiver a decorrer (em tempo real), como também poderá ocorrer num jogo previamente gravado. Cada utilizador poderá anotar as ações em campo de um jogador que esteja a seguir, e podem existir múltiplos utilizadores que podem estar a seguir o mesmo jogador em simultâneo – isto permite garantir a redundância da informação recolhida, a qual será posteriormente analisada para reconstruir o que efectivamente ocorreu no jogo. A fase de reconstrução dos eventos do jogo, não faz parte do âmbito do trabalho realizado. Assim sendo, o sistema terá de ser



capaz de disponibilizar a informação para que o utilizador, sem dificuldades, possa inserir os registos sobre as ações do jogador que está a analisar, uma vez que o mesmo terá que o realizar em tempo real.

Para tal, no desenvolvimento deste sistema será necessário respeitar os vários objetivos/requisitos estabelecidos, para que este trabalho seja concretizado com sucesso.

Um dos objetivos é analisar o quão importante é o *scouting* no desporto, ou seja, como é que os clubes podem aproveitá-lo para o seu desenvolvimento e sustentabilidade. O objetivo de analisar as tecnologias existentes, permite perceber que tipo de tecnologias relacionadas com o *scouting* existem no mercado, e de que modo estas contribuem na deteção e captação de talentos, assim como na análise aos jogadores.

O objetivo da investigação e especificação de desenvolvimento de um sistema para recolha distribuída e móvel de eventos de jogo, é para contribuir para a análise de jogos desportivos. Este sistema poderá ser usado por vários tipos de utilizadores que estejam a ver o jogo, nomeadamente pelos pais e educadores dos jogadores ou pelos associados dos clubes amadores. Deste modo, o sistema irá descrever não só o desempenho de cada jogador num determinado jogo, através dos eventos que os utilizadores irão registar durante o mesmo, tais como, o passe efetuado pelo jogador, ou o remate, entre outros, como também vai permitir criar relatórios sobre os jogadores com base nos eventos registados.

## **1.4. Abordagem metodológica**

O *Design Science Research Methodology* (DSRM) apresenta elementos comuns que são aprovados por outros pesquisadores em sistemas de informação e outras disciplinas relacionadas com o DSRM, pois é um modelo definido em seis atividades numa sequência nominal (Peffer, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007).

Essas seis atividades consistem em:

### **1.4.1. Identificação e motivação de problemas**

É a atividade em que é definido o problema de pesquisa e a justificação do valor para uma solução (Peffer et al., 2007).

Perante as dificuldades dos clubes de formação e amadores para detetar e captar jovens talentos e jogadores, como foi mencionado na secção 1.2, e a falta de

aplicações móveis de *scouting* grátis, análise efetuada na secção 2.3.1, obriga a que estes clubes não tenham meios inovadores e avançados para melhorar e facilitar os seus processos de captação e deteção.

Assim sendo, o desenvolvimento deste sistema irá contribuir não só para o melhoramento, mas também para a inovação do departamento de *scouting* destes clubes através das tecnologias móveis, como também irá permitir que possam usá-lo sem qualquer tipo de financiamento.

#### **1.4.2. Definir os objetivos para uma solução**

É a atividade onde deduzimos os objetivos de uma solução, com o suporte da definição do problema e conhecimento do que é possível e viável (Peffer et al., 2007).

Este sistema vai permitir rigor e coerência nos dados, pois estes serão obtidos através de múltiplos utilizadores, originando tomadas de decisões mais acertadas, já que haverá mais informações para avaliar. Para mais, este sistema estará acessível a qualquer momento e em qualquer lugar através da Internet, como também garante a segurança dos dados, porque estes estarão armazenados na base de dados.

Este sistema será um contributo valioso para as equipas de formação e amadores, pois permitirá inovar, como foi dito anteriormente, o processo de deteção e captação, já que este sistema tenderá a substituir os equipamentos tradicionais de *scouting*.

É de salientar, que o registo dos eventos efetuados pelos utilizadores é através de um click num botão, que estará devidamente identificado, por exemplo, “Passe”, para facilitar o trabalho do anotador. Assim sendo, cada vez que um utilizador pressionar num botão é suposto mudar de estado, estes processos estarão mais detalhados no capítulo 4.

### **1.4.3. Desenho e desenvolvimento**

No âmbito desta dissertação, é a atividade que está relacionada com a criação da aplicação.

A aplicação móvel será uma aplicação *cross-platform*, ou seja, poderá ser usada em múltiplas plataformas móveis, tais como, o Android ou o iOS.

### **1.4.4. Demonstração**

Segundo Peffers, Tuunanen, Rothenberger e Chatterjee (2007) e no âmbito desta dissertação é a atividade em que o uso da aplicação será demonstrado para resolver uma ou mais instâncias do problema.

Assim sendo, procurar-se-á demonstrar que este sistema é capaz de resolver os problemas identificados anteriormente, através de testes/simulações.

### **1.4.5. Avaliação da aplicação**

Segundo Peffers, Tuunanen, Rothenberger e Chatterjee (2007) e no âmbito desta dissertação, é a atividade que consiste na comparação dos objetivos de uma solução face aos resultados reais obtidos pela observação do uso da aplicação, de modo a perceber como esta suporta uma solução para o problema.

### **1.4.6. Comunicação**

Segundo Peffers, Tuunanen, Rothenberger e Chatterjee (2007) e no âmbito desta dissertação, é a atividade onde o problema e a sua importância são comunicados, bem como a utilidade e a novidade da aplicação, o rigor e o design desta, assim como a sua eficácia para pesquisadores e outros públicos relevantes.

Devido aos elevados custos no desenvolvimento e de funcionamento de aplicações que resolvem os problemas de anotação (Barros, 2017), foi solucionado desenvolver um sistema que faça este tipo de anotações em dispositivos móveis pessoais, ou seja, qualquer pessoa é capaz de utilizar este sistema no seu dispositivo móvel desde que esteja conectado à internet, e deste modo, permite reduzir os custos do processo de *scouting*.

Os dados registados de uma forma distribuída pelos vários utilizadores permitirá obtê-los de uma forma credível. Por sua vez, os dados obtidos serão processados

de forma a criar estatísticas sobre o jogador observado, com o objetivo que possam ser acedidos futuramente.

O cliente (anotador) regista os eventos ocorridos por parte do jogador que está a observar, esses dados são processados no servidor, transformando-os em dados estatísticos e, por sua vez, enviados para a base de dados (MongoDB). O admin user permite a que todos os utilizadores com alguma responsabilidade no sistema possam aceder aos dados fornecidos pelo sistema.

## **Capítulo 2 – Revisão da literatura**

Ao longo deste capítulo, serão abordadas várias temáticas, desde do negócio no futebol, passando pelo impacto que a tecnologia tem na modalidade, terminando nas aplicações que existem no mercado que fazem a recolha de eventos de um determinado jogador em jogos de futebol.

Inicialmente abordaremos a temática do negócio no futebol, para além de ficarmos a conhecer como funcionam atualmente os negócios no mundo do futebol, ficaremos também a saber como é que os mesmos podem ou não influenciar a formação dos clubes e como podem prejudicar tanto os clubes de formação e amadores. De seguida, será apresentado casos de estudo de sucesso em que houve uma grande aposta no futebol de formação.

No segundo ponto deste capítulo, iremos referir como é que a tecnologia influencia positivamente o futebol nas suas diversas áreas.

Por fim, sobre as aplicações existentes, será apresentado uma tabela em que é apresentado as características de cada uma delas, assim como as suas vantagens e desvantagens.

### **2.1. O negócio no futebol**

O futebol, nos tempos atuais, tornou-se um negócio mundial (Dima, 2014). Este fenómeno deve-se, de acordo com Moita (2018, p. 3) pela “implementação da livre circulação de jogadores na Comunidade Europeia, aquando da instituição da Lei Bosman em 1995, a mentalidade dos clubes modificou-se”. Por sua vez, começou a surgir o investimento externo nos clubes, a participação dos fundos de investimento e os empresários dos jogadores, originando assim uma grande discrepância entre os clubes mais fortes e os mais fracos no futebol europeu. Segundo Dima (2014), “o clube de futebol europeu é um negócio com números cada vez mais atraentes para investidores, acionistas ou parceiros em todo o planeta”. Sendo que existe um grande investimento por parte de investidores externos, nomeadamente do Médio Oriente, Ásia e do Estados Unidos de América, nos clubes que atuam nas cinco melhores ligas europeias (classificação baseada no rendimento dos clubes em 2013) (Dima, 2014).

Para além dos investimentos feitos por investidores externos nos clubes, o outro fator que contribuiu para que o futebol fosse visto como uma indústria são os elevados negócios

que envolvem um jogador e que, por sua vez, beneficiam os agentes/empresários que interferem diretamente nesses mesmos negócios, um caso muito concreto é do Wolverhampton Wanderers, em que o Jorge Mendes foi apontado por ter sido determinante no negócio entre o Wolverhampton e a empresa chinesa Fosun (Tribuna Expresso, 2017). Atualmente, o jogador de futebol é visto como um ativo financeiro por parte do clube (Russo, 2017)<sup>1</sup>. A razão pelo qual os jogadores são vistos como ativos dos clubes, deve-se pelo seu desempenho ser a característica mais óbvia da qualidade e do sucesso da equipa em campo (Radicchi & Mozzachiodi, 2016). Segundo Zagnoli e Radicchi (2011, p. 253, apud Radicchi & Mozzachiodi, 2011), “Além de fornecer o evento desportivo, também contribuem para o sucesso do produto”. Perante este facto, os jogadores são vistos como uma ferramenta comercial não só para os clubes, mas também para os patrocinadores (Radicchi & Mozzachiodi, 2016).

O antigo Diretor Executivo da UEFA, Lars-Christer Olson (2005), disse “as transferências têm-se multiplicado e as quantias monetárias que circulam no mundo do futebol têm acentuado tal tendência, deixando os clubes quase sem identidade”. É neste sentido que o futebol virou um autêntico negócio, já que os clubes de menor dimensão não têm condições e meios para segurar o seu melhor jogador durante muito tempo, pois este começa a ser persuadido tanto pelos clubes interessados, como também pelo seu próprio empresário que tenciona fazer negócio. Devido a isto, os clubes portugueses de menor dimensão entraram num ciclo vicioso, porque ano após ano estes modificam quase um plantel inteiro, pois muitos jogadores que exercem o clube ou vêm por empréstimo, ou então após uma época são contratados por outros clubes pelos seus bons desempenhos ao longo do ano.

### **2.1.1. O negócio no futebol em Portugal e a formação**

Em Portugal, já começam a aparecer alguns investidores estrangeiros a investir em certos clubes de menor dimensão (Palma, 2018; Andrade, 2018). Devido a isso existem vários casos de discordância entre os clubes e as sociedades anónimas desportivas, várias delas entregues a empresas e investidores estrangeiros (Ferreira, 2018). Os investidores ficam a deter a maioria da SAD do clube e por isso os clubes ficam reféns das medidas tomadas por estes. Devido a estas medidas, houve clubes que entraram em falência devido a más políticas destes investidores e que tiveram de começar do zero, ou seja, foram

---

<sup>1</sup> in Público, 30 de junho de 2017.

relegados para os campeonatos distritais. De seguida iremos apresentar exemplos de clubes que sofreram com os investimentos externos. De acordo com Ferreira (2018), “Um caso mais antigo reporta ao Atlético. A SAD detida por maioria (70 por cento) pelo grupo chinês Anping desde 2013, quando a equipa de Alcântara disputava a Segunda Liga, fez com que o clube fosse atirado para as distritais da AF Lisboa em 2017. Nesta altura, a equipa sénior compete na Divisão de Honra da AF Lisboa”. Para o mesmo autor, “Outro caso de relação conflituosa ocorreu com o Beira-Mar. A SAD foi constituída em 2011, mas quatro anos depois após insolvência da mesma a equipa principal, então na Segunda Liga, foi despromovida dos campeonatos profissionais, em 2015. O Beira-Mar compete agora na Divisão de Elite da AF Aveiro”.

O SJPF (Sindicato de Jogadores Profissionais de Futebol) realizou um estudo em que mostra que os jogadores portugueses são cada vez menos utilizados nas ligas profissionais (Liga NOS e Ledman LigaPro) (Sindicatos, 2018). O estudo indicava que na Liga NOS, época 2017/2018, a taxa de utilização de jogadores portugueses foi de 43%, um decréscimo de 3% face à época anterior e é de salientar que é a percentagem mais baixa desde 2011/2012. Um exemplo que vai ao encontro destes dados é o FC Porto da era Julen Lopetegui, que durante 18 meses como treinador principal, utilizou 43 jogadores (Cunha, 2016), em que oito eram portugueses, e destes oito apenas dois foram formados pelo FC Porto.

Segundo José Couceiro<sup>2</sup>, na altura treinador do Vitória FC e antigo líder do Sindicato, disse "Obviamente que concordo que Portugal, estrategicamente, tem de apostar na qualidade dos seus jovens" (OJOGO, 2018). Perante este facto, Portugal deveria apostar mais na formação dos seus jovens jogadores, já que é um dos seus fortes (OJOGO, 2018). Contudo, o desejo dos clubes em obter triunfos e alcançar objetivos a curto prazo não permite ao jovem português a sua evolução, já que não dá a possibilidade de este jogar e poder errar sem comprometer a sua carreira, situação que não ocorre nas equipas bês (OJOGO, 2018). A criação das equipas bês dos clubes permitiu ao jogador um espaço competitivo para poder evoluir de uma forma adequada e sustentável.

Para clubes que não têm capital para investir na contratação de jogadores, a aposta na formação pode ser o melhor recurso (Delgado, 2018).

O coordenador técnico da FPF (Federação Portuguesa de Futebol) para as seleções jovens, Joaquim Milheiro, disse “Para nós, é determinante o aproveitamento dos

---

<sup>2</sup> in debate promovido pelo Sindicato dos Jogadores, 2018.

jogadores portugueses” (OJOGO, 2018). De salientar que Portugal ocupou o primeiro lugar do ranking da UEFA no escalão de sub-19 (OJOGO, 2018). Por isso, enquanto projeto e processo vale a pena apostar no jovem jogador português (OJOGO, 2018).

Dado isto, os clubes portugueses deveriam tomar medidas mais rentáveis e sustentáveis tanto em termos financeiros, bem como no ponto de vista desportivo, para isso a aposta no jovem jogador português seria uma ótima medida.

### 2.1.2. O impacto do futebol de formação na Alemanha

Na Alemanha, a Associação de Futebol Alemã (DFB), após o fracasso do Campeonato do Mundo de 1998 e do Campeonato Europeu de 2000, reconheceu que tinha de melhorar o sistema de recrutamento e desenvolvimento de jovens talentos. Assim sendo, em 2001 os clubes alemães que competiam na 1st Bundesliga tiveram de investir na academia de juniores, como também essa regra foi aplicada aos clubes que atuavam na 2nd Bundesliga, em 2002 (Grossman & Lames, 2015; “GmbH”, 2017). De seguida, podemos verificar na figura 1, as etapas que foram mencionadas anteriormente que foram implementadas no sistema de desenvolvimento no futebol de formação alemão.

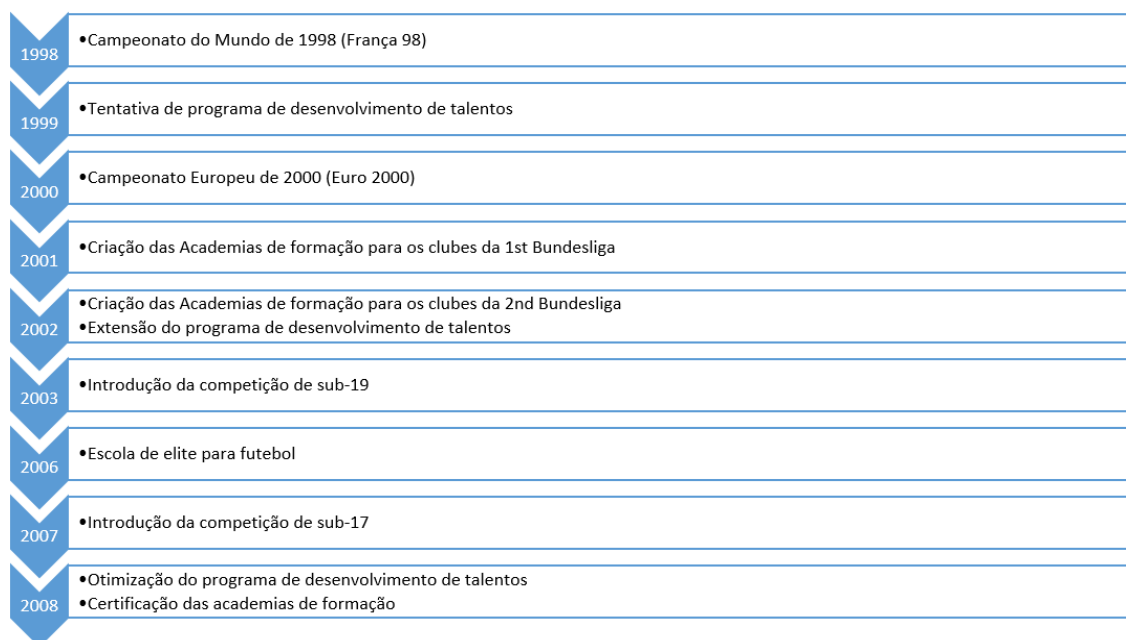


Figura 1 - Etapas do sistema de desenvolvimento do futebol de formação na Alemanha

Esta decisão levou ao melhoramento das academias em diversos aspetos, contudo gastou-se mais de meio milhão de euros, entre 2001 e 2010 (Grossman & Lames, 2015). Outra medida importante no melhoramento do futebol de formação foi a criação de duas



competições, o campeonato de sub-17 Bundesliga (juvenis) em 2007 e o campeonato de sub-19 Bundesliga (juniores) em 2003, que permitiu aumentar o nível de competição entre os jogadores (Grossman & Lames, 2015).

Conseqüentemente este esforço teve resultados positivos no ponto de vista desportivo, tanto nos clubes como nas diversas seleções da Alemanha (sub-17, sub-19, sub-21 e os A) (Grossman & Lames, 2015). Na tabela 1 que se segue, verificamos esses resultados obtidos pelo futebol alemão.

Ano	Equipas	Competição	Resultado
2008	Alemanha sub-19	Campeonato Europeu de sub-19	Vencedor
2009	Alemanha sub-17	Campeonato Europeu de sub-17	Vencedor
2009	Alemanha sub-21	Campeonato Europeu de sub-21	Vencedor
2010	Alemanha A	Campeonato do Mundo	3º Lugar
2011 3/5/2011-15/5/2011	Alemanha sub-17	Campeonato Europeu de sub-17	2º Lugar
2011 18/6/2011-10/7/2011	Alemanha sub-17	Campeonato do Mundo de sub-17	3º Lugar
2012	Alemanha sub-17	Campeonato Europeu de sub-17	2º Lugar
2013	Bayern Munique – Borussia Dortmund	Liga dos Campeões (Final)	Bayern Munique
2014	Alemanha sub-19	Campeonato Europeu de sub-19	Vencedor
2014	Alemanha A	Campeonato do Mundo	Vencedor
2015	Alemanha sub-17	Campeonato Europeu de sub-17	2º Lugar
2015	Alemanha sub-21	Campeonato Europeu de sub-21	Semi-finalista
2016	Alemanha sub-17	Campeonato Europeu de sub-17	Semi-finalista
2017	Alemanha sub-17	Campeonato Europeu de sub-17	Semi-finalista
2017	Alemanha sub-21	Campeonato Europeu de sub-21	Vencedor
2017	Alemanha A	Taça das Confederações	Vencedor

Tabela 1 - Resultados do futebol alemão desde 2008 a 2017

De salientar as conquistas da seleção A alemã no campeonato do Mundo e Taça das Confederações com uma idade média 25,7 e 22,9, respetivamente.

Contudo, face ao grande poderio económico de alguns clubes alemães, alguns ficam dependentes dos talentos que formem. Assim, este tipo de clubes que não consegue competir financeiramente com outros, dá maior ênfase ao desenvolvimento de bons jogadores (Grossman & Lames, 2015).

### **2.1.3. A importância do *scouting* nos clubes**

O *scouting* de talentos é um mecanismo importante para o recrutamento de jogadores, também é conhecido na ciência desportiva (Abbott et al., 2005; Durand-Bush, & Salmela, 2001, apud Radicchi & Mozzachiodi, 2016) e na literatura de gestão desportiva (Brady et al., 2008; Taylor, Doherty, & McGraw, 2008, apud Radicchi & Mozzachiodi, 2016).

Um dos fatores para o sucesso das equipas deve-se por identificar primeiro os melhores atletas do que os seus concorrentes (Radicchi & Mozzachiodi, 2016). Para além disso, encontrar novos processos que sejam inovadores e menos dispendiosos na identificação antecipada de uma jovem promessa face aos concorrentes, pode estimular os clubes a sustentar investimentos mais baixos em programas de desenvolvimento e de treino e deste modo obter uma vantagem competitiva (Radicchi & Mozzachiodi, 2016).

De acordo com Leal e Quinta (2001), citado por Nascimento (2016, p.10), um dos pontos fundamentais no processo de formação é a criação de um departamento de seleção e deteção. Atualmente, na maioria dos clubes o seu processo de recrutamento e identificação de jovens talentos incide em jovens a partir dos sete anos de idade, o que pode trazer diversas vantagens, tais como, o processo de evolução do jovem jogador será maior ou os ganhos do clube serão maiores, não só em termos desportivos como financeiros (Nascimento, 2016), casos como o João Mário (Sporting CP), João Félix (SL Benfica), ou Rúben Neves (FC Porto) permitiram que os seus clubes tivessem um encaixe financeiro muito significativo. Recentemente, tivemos uma campanha extraordinária por parte do AFC Ajax na Liga dos Campeões aonde chegou às meias-finais da competição, tendo como base da sua equipa jogadores da formação (Pereira, 2019), e devido ao excelente desempenho da equipa na maior prova de clubes na Europa, permitiu que o Ajax tivesse um grande encaixe financeiro nesta janela de transferências com a venda de

jogadores, tais como, o Matthijs de Ligt para a Juventus. Deste modo, a aposta séria e organizada na formação de jovens jogadores pode representar um fator importante para o sucesso dos clubes, tanto no plano desportivo como no plano financeiro (Nascimento, 2016).

Na análise de um jogador, os olheiros devem ter em conta diversos parâmetros para reformular a sua opinião e fazer uma avaliação detalhada sobre o jogador em questão. Parâmetros esses que influenciam o desempenho de um jogador, nomeadamente de um adolescente, já que englobam uma combinação de variáveis físicas, fisiológicas, antropométricas e técnicas (Baxter-Jones, Goldstein, & Helms, 1993; Malina, 1994), mas cada vez mais predomina o desempenho em competições, no qual podemos observar o nível de desenvolvimento desportivo físico, técnico e tático, em interação com a personalidade (Martins, 2015). De acordo com Queiroz (1989), citado por Martins (2015), existem princípios que poderiam ser considerados como indicadores, tais como, a análise da velocidade como fator específico, a análise da mobilidade como fator determinante, a concentração na formação nos mais variados fatores (técnico-tática, princípios de ataque e defesa e combinações táticas) e a concentração na educação. Por outro lado, os parâmetros que também se deve ter em conta é o estilo de jogo da equipa interessada, ou seja, caso o jogador excaixa no perfil da equipa, é enviado um relatório ao departamento de *scouting* interno e ao treinador dessa mesma equipa para que possam fazer uma observação direta sobre o jogador em causa (Martins, 2015).

## **2.2. A tecnologia no desporto**

Ao longo dos anos, o mundo do Desporto tem vindo a evoluir em diversos aspetos, tais como as condições de trabalho proporcionadas aos atletas e treinadores ou até mesmo no auxílio aos árbitros/juízes de cada modalidade, e essa evolução deve-se muito à incorporação da tecnologia no desporto.

Segundo Pluim (2014), “A excelência desportiva é apoiada por pesquisas científicas em todos os aspetos do desporto”.

Uma das modalidades que cresceu com a ajuda da tecnologia foi o ténis, com a inserção de equipamentos inteligentes (“smart” devices) de forma a ajudar no desenvolvimento dos tenistas mesmo para aqueles que não têm treinador, já que têm a capacidade de medir as suas performances durante os jogos ou como interagem com o seu equipamento (Pluim, 2014). Estes equipamentos inteligentes tiveram um grande

impacto, de tal modo que a ITF (International Tennis Federation) fez alterações às Regras de Ténis em 2014 (Federation, 2013), com a implementação do seu uso durante as competições e a permissão para aceder às informações geradas por estes equipamentos em momentos que o treino é permitido (Pluim, 2014).

A outra grande mudança ocorrida no ténis foi a implementação do sistema eletrónico denominado por “*hawk-eye*” (também utilizado no voleibol, badminton, snooker, futebol gaélico, hurling, rugby, cricket e futebol), conhecido por Olho de Falcão, em 2005, que consiste num pedido feito pelo tenista ao juiz principal do encontro, cujo intuito é saber se a bola foi dentro ou fora do court e esta informação é fornecida aos tenistas, aos árbitros e aos espectadores em tempo real (Pluim, 2014). A introdução deste sistema eletrónico permitiu que houvesse uma maior “verdade desportiva” no ténis, pois as decisões dos árbitros no encontro nem sempre eram as corretas, algumas decidiam encontros, e com a implementação do “*hawk-eye*”, conduziu a uma redução da contestação dos tenistas face às decisões dos árbitros que, por sua vez, levou a uma diminuição da pressão que estes sentiam em ajuizar os jogos (Pluim, 2014).

Para Ray (2015), a Internet of Things (IoT) para Desportos e Atividades Recreativas é uma estrutura para resolver problemas relacionados com a tecnologia no desporto e recreativos é através de aplicações do mundo real da Internet of Things. Este tipo de tecnologia funciona como uma plataforma de análise que extrai dados, em tempo real, de forma a analisar pormenorizadamente o desempenho atlético do atleta amador e profissional (Ray, 2015).

Esta estrutura, IoT para Desportos e Atividades Recreativas, utiliza o anel ITPD que é composto pela *Interaction, Things, Processes* e *Data*. A Interação está relacionado com o envolvimento dos atletas face aos sensores, como por exemplo, pode ser usado um acelerómetro para medir a velocidade de movimentos dos jogadores (Ray, 2015). As Coisas são os aparelhos que se podem conectar à internet, como por exemplo os sensores, com o objetivo de partilhar a informação obtida para a cloud pessoal ou web social (Ray, 2015). Os Processos estão relacionados com os processos tecnológicos e comerciais que necessitam de ser alterados de maneira significativa para automatizar o rápido crescimento das conexões (Ray, 2015). Os Dados podem ser colecionados de sensores afixados no corpo dos atletas e, posteriormente, processados por microcontroladores. Estes dados serão armazenados na cloud ou analisados em tempo real (Ray, 2015).

A evolução dos processadores, da velocidade da internet e da tecnologia permitiu que a utilização da gravação de vídeo fosse usada ao vivo, sendo que a modalidades nos

Estados Unidos da América são os líderes dessa implementação (Pires, 2017). Essas modalidades, tais como o basquetebol, futebol americano e hóquei no gelo, permitem o uso da gravação de vídeo para a arbitragem ao vivo, ou para o treino ao vivo, ou para análises pós-jogo por jornalistas e treinadores (Pires, 2017). A gravação de vídeo tem sido associada de perto ao uso de sensores inerciais, como um complemento para a análise de performance do atleta (Pires, 2017). Este tipo de sensores permite colecionar dados sobre a localização, movimentos e velocidade/rapidez do atleta ou da bola nas mais diversas modalidades (Pires, 2017). Na próxima secção iremos abordar como os sensores inerciais são aplicados no futebol.

### **2.2.1. A tecnologia no futebol**

O futebol é uma das modalidades mais mediáticas no mundo, devido ao número de pessoas que acompanha, o dinheiro envolvido nas transferências de jogadores, o marketing envolvente, redes sociais, etc., logo, seria impossível a não utilização da tecnologia, com o objetivo de a melhorar e torná-la mais eficiente.

As equipas e os seus jogadores, diariamente, trabalham arduamente para atingir a glória e o reconhecimento pelos seus resultados (Pires, 2017). Para tal, aplicam a inovação e a invenção em meios para melhorar as suas performances e resultados, e isso não seria possível sem a incorporação da tecnologia (Pires, 2017).

As novas tecnologias, tais como, software para análise de jogadores e entre outros, têm oferecido vantagens (Radicchi & Mozzachiodi, 2016), como também têm tido um contributo enorme na evolução física e psicológica do jogador (Pires, 2017). Segundo Pires (2017), “a evolução da tecnologia está a mudar a forma como praticamos e interagimos com o desporto”. Isto deve-se muito ao uso que atualmente as pessoas dão aos seus smartphones e tablets, onde também os desportos estão inseridos, e este uso inovador da tecnologia contribui para a transmissão de conhecimento especializado dos atletas e treinadores profissionais para as melhores práticas, como também ajuda os amadores nas suas práticas (Pires, 2017).

De seguida, iremos abordar como os sensores inerciais e as cameras de vídeo são utilizados, particularmente, no futebol.

As cameras de vídeo conjugadas com os sensores inerciais permitem uma análise completa do desempenho do jogador (Pires, 2017). Com a ajuda das diversas cameras espalhadas pelo estádio, as movimentações e velocidades dos jogadores serão captadas (Pires, 2017) e com o auxílio dos sensores que os jogadores utilizam durante os jogos, os

dados obtidos serão mais objetivos e concretos para análise. Os analistas, com o auxílio destas duas ferramentas, criam estatísticas exatas e detalhadas sobre os jogos, como também podem criar relatórios e conclusões que ajudem o staff técnico a preparar melhor o treino, preparar da melhor forma o jogo seguinte, que possa ajudar nas decisões durante os treinos ou durante os jogos (Pires, 2017; Stein et al., 2015). Com o desenvolvimento das análises e do treino de futebol, os treinadores preferem tomar decisões em factos do que no seus instintos (Stein et al., 2015). Por isso existem softwares fáceis de utilizar por parte do treinador, para que este tenha acesso a uma informação mais detalhada ora sobre o jogo, ora sobre os seus jogadores.

### **2.2.1.1. Arbitragem**

Contudo a incorporação da tecnologia propagou-se em outras áreas do futebol, uma delas a arbitragem, com a inserção do sistema de comunicação entre os árbitros, com a tecnologia da linha de golo, ou recentemente com a implementação do VAR (Video Assistant Referee).

O VAR consiste numa equipa de arbitragem que está numa sala “central”, onde tem acesso a todas as cameras do estádio para obter uma melhor visão e, conseqüentemente, fazer uma melhor análise sobre os lances do jogo, com o objetivo de auxiliar o árbitro principal caso este peça. Dando um exemplo prático, no Mundial da Rússia 2018, o VAR estava localizado numa sala em Moscovo independentemente aonde se realizava o jogo.

Entretanto nem todas as competições utilizam o VAR, tais como a Premier League, Liga dos Campeões ou Liga Europa. Contudo este ano, o presidente da UEFA, Aleksander Ceferin, confirmou a implementação do VAR na Liga dos Campeões nas fases a eliminar (Rathborn, 2018).

A implementação do sistema de comunicação entre os árbitros foi um sucesso, porque permite aos árbitros cobrir todas as zonas do campo, já que estes comunicam entre si para discutir os lances, de forma a tomar a melhor decisão (Pires, 2017).

Relativamente à tecnologia da linha de golo, a sua implementação foi um sucesso tal como aconteceu com o sistema de comunicação entre os árbitros, já que esta tecnologia utiliza múltiplas cameras, sensores de bola e um recetor de sinal para o árbitro principal saber se a bola ultrapassou na totalidade ou não a linha de golo (Pires, 2017).

### **2.2.1.2. Treino**

Entretanto a tecnologia já anda a ser implementada no treino por alguns clubes, tais como o Sport Lisboa e Benfica ou o Borussia Dortmund. O Sport Lisboa e Benfica implementou no seu centro de estágio, Caixa Futebol Campus, um dos sistemas de dados desportivos mais avançados do mundo que é um laboratório de treino denominado como 360S (Pettit, 2017). Na opinião de alguns jogadores do Sport Lisboa e Benfica esta tecnologia permite desenvolver o desempenho individual do jogador, a visão periférica (Fonte, 2014), assim como a capacidade de decisão e execução técnica (Ferreira, 2014), para além que obriga o jogador trabalhar a capacidade de reação e de precisão (Costa, 2014). Para além do Sport Lisboa e Benfica, o Borussia Dortmund também contém um laboratório de treino, o Footbonaut, que consiste melhorar a capacidade técnica dos jogadores tornando-os mais precisos e capazes (Bell, 2013). Segundo Mislintat (2012), ex – chefe do *scouting* do Borussia Dortmund, “Nós estamos convencidos de que, no mínimo, o Footbonaut irá melhorar a técnica, mas também beneficiará a consciência espacial e a visão periférica”. É importante salientar que esta tecnologia é uma mais-valia para os jogadores, pois estes podem melhorar pontos fracos, de modo a manter o ritmo e a precisão (Amini, 2012)<sup>3</sup>.

### **2.2.1.3. Na Formação**

O tipo de tecnologia mais utilizada na observação de futuros talentos e no desenvolvimento destes são as cameras, através da gravação por vídeo (Pires, 2017). O processo de desenvolvimento e de aprendizagem do jovem jogador é longo, por isso o apoio dos professores/treinadores é essencial nesta etapa e com isto, o feedback que os jovens recebem por parte dos treinadores é essencial para o seu crescimento (Pires, 2017).

Normalmente, os treinadores têm o suporte de tablets, devido ao seu fácil acesso, para aceder a informações relevantes sobre o jogador, tais como as suas performances nos jogos/treinos, os seus pontos fracos e fortes, entre outras, através de dados estatísticos ou gravações de vídeo. Dado isto, o feedback dado ao jogador é mais dinâmico e perceptível para este entender aonde pode melhorar e como tem sido a sua evolução (Pires, 2017).

---

<sup>3</sup> Ex-jogador do Borussia Dortmund (2011 a 2015).

Por outro lado, os jovens jogadores devido à sua tenra idade não experienciam momentos de alta tensão com a responsabilidade de tomar decisões importantes e, por isso, a realidade virtual pode-lhes ajudar nesse aspeto, já que os óculos de realidade virtual permitem simular a atmosfera de um jogo real (Pires, 2017). Assim, o jogador pode sentir a tensão de um jogo importante e trabalhar nesse tipo de ambiente, para quando for jogar estar mais à vontade e sentir menos pressão em si mesmo (Pires, 2017).

#### **2.2.1.4. Saúde**

O desempenho de um futebolista depende de diversos fatores, tais como os mentais, táticos, fisiológicos, técnicos ou biomecânicos (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005). Por vezes, os jogadores profissionais estão sujeitos a jogar de 3 em 3 dias e com isso a recuperação física pode não ser alcançada completamente (Ndlec et al., 2012). Assim sendo, uma recuperação incompleta pode resultar em maus desempenhos e lesões nos jogadores (Ndlec et al., 2012). Uma vez que, a ocorrência de lesões em clubes que competem a alto nível na Europa afetam a sua performance nos jogos, os seus aspetos económicos e a saúde dos seus jogadores (McCall, Dupont, & Ekstrand, 2016), deste modo, evitar lesões e manter os jogadores-chave levam a um melhor desempenho da equipa e, conseqüentemente, ao sucesso da equipa (D’Hooghe, 2016).

Perante este cenário, as estratégias de recuperação são necessárias para aliviar a carga física acumulada no jogo e, assim, recuperar mais rapidamente e reduzir o risco de lesões (Ndlec et al., 2012). A aptidão física é um fator para o melhoramento do desempenho de um jogador tanto em termos técnicos como táticos (Stølen et al., 2005). Por isso o futebol está dependente do metabolismo aeróbico dos jogadores, devido à duração dos jogos (Stølen et al., 2005). Segundo Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff (2005), “futebol não é uma ciência, mas a ciência pode ajudar a melhorar o desempenho”.

Dado isto, devido à importância da condição física e do bem-estar do jogador seria impossível a não utilização da tecnologia neste ramo.

Assim sendo, uma forma de gerir a condição física é obter dados concretos e esses são obtidos por sensores (Pires, 2017). Futuramente, os dados são consultados através de dispositivos móveis, normalmente por tablets, onde é divulgada informações úteis ou dados sobre o jogador (Pires, 2017).



Deste modo, o departamento médico do clube pode ter acesso aos dados da condição física e ao historial dos jogos efetuados pelo jogador, com o objetivo de analisar o risco de lesão de modo a preveni-las (Pires, 2017). Para além de prever as lesões, os especialistas utilizam modelos de previsão para estimar uma lesão antes destas acontecer (Pires, 2017).

Os sensores de sinal vital são mais precisos do que as pulseiras, porque estes sensores permitem uma medição mais precisa de qualquer parte do corpo do jogador que está a ser motorizada, assim o departamento médico realiza uma avaliação e uma análise mais detalhada sobre o funcionamento do corpo do jogador (Pires, 2017). Contudo a melhor maneira para fazer esses procedimentos é monitorizar o sono do atleta (Euronews, 2014). A utilização dos sensores de sinal vital são essenciais na gestão da recuperação do atletas, já que permite obter dados tais como o ritmo cardíaco, temperatura do corpo ou o ritmo respiratório (Euronews, 2014).

### **2.3. Aplicações Móveis**

Atualmente, bilhões de pessoas possuem um dispositivo móvel (telemóvel ou tablet), segundo dados obtidos em 2018, a população global móvel atingiu 3,7 bilhões de utilizadores únicos (Statista, 2018).

Ao longo dos anos, face ao baixo preço e à melhoria do hardware e do software, tem-se desenvolvido muitos dispositivos móveis e com isso, começou-se a desenvolver um grande número de aplicações (Technologie & Université, 2012).

As pessoas, hoje em dia, instalam aplicações nos seus dispositivos móveis com diferentes objetivos, ora para encomendarem comida, ora para conectarem com os seus amigos ou familiares, ora para fazerem transferências bancárias ora para jogarem (Panko, 2018), como também para controlarem a sua atividade física ou incentivarem estilos de vida saudáveis (Ramos, 2015). A mobilidade é uma vantagem para o uso das aplicações móveis, uma vez que podemos estar em qualquer lado e poder utiliza-las (Barros, 2017), bem como a portabilidade e a acessibilidade são uma vantagem face ao uso destas (Technologie & Université, 2012). Deste modo, os avanços das tecnologias móveis permitiu que os dispositivos móveis tornassem parte da vida diária das pessoas (Jeng, Wu, Huang, Tan, & Yang, 2010).

Relativamente no mundo do desporto, os dispositivos móveis são uma característica importante da economia dos media de conteúdos desportivos (Hutchins, 2014). Através

dos dispositivos móveis, qualquer pessoa poderá acompanhar a sua equipa ou jogador preferido através do seu smartphone ou tablet, já que atualmente existem aplicações que permitem ver não só os resultados dos jogos, como também ver os resumos ou as notícias das mais diversas modalidades (Hutchins, 2014).

### **2.3.1. Aplicações existentes**

Atualmente, no mercado existe diversas aplicações que permitem auxiliar os clubes profissionais e de formação na análise de desempenho dos jogadores e na captação de novos talentos. No entanto, estas aplicações apresentam outro tipo de funcionalidades extra *scouting*, mas que são essenciais na gestão de um clube de futebol. As aplicações que darei maior ênfase serão o Talent Spy, o Scouting System Pro, o iScouting e o FootballISM, porque são aplicações de referência neste âmbito. O Talent Spy é uma aplicação cujo seu foco está no *scouting*, na prospeção de jovens talentos e que pensa nos pequenos clubes que não têm acesso às mesmas ferramentas do que os grandes (Nunes, 2016). Enquanto que o Scouting System Pro tem diversos casos de estudo de sucesso com clubes como o Braga, Mónaco, Lille ou Sampdoria (Pro, 2019), situação idêntica com o FootballISM, em que foi elogiada pelo diretor de marketing de eventos da UEFA referindo-se como uma aplicação muito interessante para chegar aos jovens de uma forma digital (ISM, 2018).

Deste modo, irei comparar as características das aplicações mencionadas anteriormente entre si, de forma a ter uma análise mais pormenorizada e detalhada das ferramentas tecnológicas existentes no mercado. As características destas aplicações encontram-se anexadas no anexo F.

Deste modo, com base na tabela anexada no anexo F, podemos concluir que a iScouting é uma aplicação limitada em termos de uso de dispositivos móveis, já que esta só pode ser utilizada em dispositivos iOS. Assim como, em comparação com as outras três aplicações, esta aplicação não permite comparar as equipas que se irão defrontar antes do jogo se realizar. Um fator muito importante para a gestão e preparação para o jogo seguinte, pois as equipas necessitam de máxima informação sobre o seu oponente, de modo a preparar/treinar a abordagem mais correta para o jogo.

Sobre a Talent Spy, é uma aplicação bastante completa em funcionalidades que ajudam o clube desde do processo de recrutamento até à preparação dos seus jogos. Contudo é usado em sistemas operativos específicos (como o Firefox, desde a versão 4;

Chrome, desde a versão 10; Safari, desde a versão 5; Opera, desde a versão 12; e IE8+, assim como a aplicação não está disponível para a versão Internet Explorer 7 e versões anteriores), como também funciona em tablets com certos sistemas operativos, o Android só funciona desde a versão 2.3 e o OSX funciona desde da versão 5. Dado isto, a empresa considera inviável o uso corrente, porque é limitado em smartphones em termos de experiência de utilização.

No entanto mesmo sendo uma aplicação muito rica em funcionalidades, a Talent Spy não permite guardar os registos de desempenho dos árbitros nos mais diversos jogos e não permite seguir os jogadores da equipa que estão emprestados.

O facto de não poder registar o desempenho dos árbitros é importante, pois eles têm contribuição direta num jogo de futebol. Assim sendo, é relevante guardar esses registos para os clubes, neste caso o treinador e a sua respetiva equipa técnica, prepararem o jogo da forma mais conveniente, já que cada árbitro tem a sua maneira diferente de ajuizar um jogo de futebol, por exemplo, existem árbitros que no início do jogo não admoestam tanto o jogador e são mais tolerantes nas faltas e na amostragem do cartão, chamando-se assim uma “arbitragem mais larga”. Em contrapartida, existem árbitros mais rígidos a ajuizar um jogo, ou seja, têm a tendência de punir o jogador com a amostragem do cartão logo na primeira falta, caso esta seja perigosa.

Relativamente aos jogadores em empréstimo é relevante segui-los com atenção, porque para além destes ainda pertencerem aos quadros do clube, poderemos comparar as suas prestações atuais com as prestações quando estavam no seu clube.

Ao analisar as características da Scouting System Pro, verificamos que esta é muito completa nas funcionalidades que oferece ao utilizador. Contudo o Scouting System Pro, a par do iScouting, não permite aos seus utilizadores a possibilidade de usufruírem da aplicação pela plataforma Web, ou seja, é necessário instalar a aplicação no dispositivo móvel ou no computador.

Uma vantagem que a Scouting System Pro apresenta em relação às outras aplicações é não haver a necessidade de estar conectada à internet para se utilizar, por exemplo, podemos estar num local sem internet ou não termos dados móveis no nosso dispositivo e conseguir utilizar a aplicação normalmente.

Por último, o FootballISM é uma aplicação completa nas funcionalidades que apresenta ao seu consumidor como podemos verificar na tabela apresentada. De salientar, que esta aplicação permite o utilizador ser notificado de todas as informações em tempo real, por exemplo, um treinador que está a orientar um treino ser notificado no instante

dos registos do jogador que está a fazer treinos específicos para recuperar a sua condição física.

### **2.3.2. A importância de cada funcionalidade da aplicação**

O registo em tempo real e por gravação, estão relacionados com o registo das ações do jogador na aplicação por parte do utilizador ao vivo. Isto permite que as ações do jogador fiquem armazenadas na base de dados que poderá ser utilizada com diversos objetivos consoante o que utilizador quiser observar. Contudo a diferença assenta no momento em que o registo é feito, por um lado pode ser ao vivo, no momento em que o jogo está se a realizar, pelo outro poderá ser através de uma gravação, ou seja, após o término da partida, poderemos revê-la e registar as ações do jogador. No ponto de vista do utilizador, a importância destes dois tipos de registo permitem ao adepto que está a observar o jogo, quer em casa quer no estádio, estar mais interativo na partida, isto é, o adepto poderá fazer o papel de olheiro que é o de observar o jogador e poder contribuir na progressão deste, ou poderá simplesmente registar as ações do seu familiar num contexto mais de lazer.

A funcionalidade de comparar dois jogadores permite analisar quais dos dois é melhor face ao outro, de modo a chegar a conclusões caso existam dúvidas. É uma funcionalidade que pode ser muito útil aos clubes em termos de gestão desportiva, já que com a competitividade existente todo o tipo de informação é relevante para os gestores poderem tomar as melhores decisões. As decisões tomadas por parte dos gestores desportivos são fundamentais para a concretização de objetivos e do desenvolvimento das organizações (Morale, 2012).

A capacidade de analisar um determinado jogador antes e após o término da partida é muito relevante para a preparação de um jogo, caso o jogador em análise seja da equipa adversária, é necessário ter conhecimento prévio de forma a saber tudo sobre o este, como por exemplo os seus pontos fortes e fracos, as suas qualidades ou defeitos.

Permitir comparar as duas equipas que estão em confronto, no ponto de vista desportivo, é fundamental para os clubes conhecerem tudo sobre a equipa adversária, como acontece com a análise do jogador, é necessário adquirir conhecimento prévio sobre a equipa, pois toda a informação adquirida será utilizada para planificar e organizar o treino, de modo a definir a melhor estratégia com o objetivo de preparar a equipa da melhor maneira possível para os diversos confrontos (Silva, 1997).

A representação dos dados através de gráficos muito específicos, tais como o *heatmap* ou os mapas que indicam para onde o jogador costuma marcar o *penalty*, contribuem para a análise do jogador. Através do heat map temos uma perceção em que parte do campo o jogador costuma estar mais vezes e assim formular uma análise mais detalhada sobre este. É mais uma ferramenta que está disponível aos clubes para prepararem os jogos da melhor forma possível.

A confidencialidade dos dados, hoje em dia, é um tema muito debatido, devido ao uso dos dados pessoais por parte das empresas sem autorização da pessoa responsável por esses dados. Assim sendo, foi criado um regulamento que consiste na proteção das pessoas singulares relativamente ao tratamento dos dados pessoais, face à rápida evolução da tecnologia e globalização foi exigido um quadro de proteção sólido e mais coerente na União Europeia (JE editors & inCentea, 2017). Atualmente, os cidadãos têm de dar consentimento explícito para que os seus dados pessoais sejam usados e com que fim, como também podem pedir para estes serem apagados a qualquer momento (Lusa, 2018).

Exportar o relatório para um ficheiro PDF permite à pessoa aceder à informação de uma forma mais organizada e estruturada, o que facilita a sua leitura e interpretação dos dados.

A funcionalidade de poder comparar a evolução do jogador é muito importante para os clubes e para os adeptos. No contexto do clube, os responsáveis poderão ter uma noção do crescimento do jogador em vários parâmetros, porque em termos de gestão do jogador é necessário acompanhar a sua evolução para saber se este está a ter uma progressão positiva ou negativa, já que é um ativo do clube e com isso determinar se o jogador está a ser rentável ou não. Por outro lado, o adepto terá o objetivo de acompanhar a progressão do seu jogador favorito no(s) clube(s), ou caso seja um pai/mãe, estes terão o intuito de acompanhar a evolução do seu filho.

A funcionalidade de saber quais os jogos que os olheiros irão observar é relevante para a gestão do clube, porque permite fazer uma gestão dos funcionários do *scouting*, de modo a saber que jogos estão destacados cada olheiro, para haver um controlo sobre estes.

No contexto desportivo, é importante seguir de perto os jogadores que são emprestados a outros clubes, porque continuam a ser ativos do clube e, deste modo, é relevante acompanhar as suas prestações no clube em que está emprestado, com o objetivo de fazer uma avaliação sobre este após terminar o empréstimo.



## **Capítulo 3 – Desenho e Implementação do Sistema**

Neste capítulo será apresentado os requisitos funcionais e não funcionais que foram levantados para implementar o sistema, assim como o desenho da arquitetura e a sua implementação.

De seguida, irei abordar as tecnologias que foram necessárias na implementação do protótipo, a razão pela qual eu as escolhi face as outras tecnologias semelhantes, assim como o seu funcionamento.

Além disto, será também abordado a especificação e o desenho da base de dados.

Por fim, irei explicar o funcionamento do front-end, aonde será apresentado imagens do protótipo, e o funcionamento do back-end, em que será apresentado os métodos que foram necessários para a sua implementação.

### **3.1. Requisitos**

Os requisitos para implementar o sistema foram obtidos através de reuniões com pessoas ligadas ao futebol formação. Os requisitos de alto nível que foram levantados serão apresentados de seguida.

#### **3.1.1. Requisitos funcionais**

Os requisitos funcionais determinados ao longo das reuniões foram que o sistema, neste caso, conseguisse registar e, por consequentemente, enviar a informação registada para uma base de dados.

Os eventos delineados que eram necessários serem registados pelos utilizadores foram:

- Passe;
- Passe concretizado;
- Caso o passe tenha sido concretizado, registar se o mesmo foi uma assistência para golo ou não;
- Passe falhado;
- Remate;
- Remate à baliza;

- Remate para fora;
- Remate de bola parada:
- Remate interceptado;
- Se o jogador que cobrou a bola parada, esta foi de livre ou de penalty:
- Caso tenha cobrado o penalty, registar se o mesmo marcou ou falhou o penalty;
- Caso tenha cobrado o livre, registar se a bola foi para fora, ou foi em direção à baliza ou se foi interceptado;
- Caso a bola tenha ido em direção à baliza no livre, registar se o guarda-redes adversário agarrou, ou se foi ao poste, ou se foi golo;
- Falta cometida;
- Se o jogador devido à falta, levou com um cartão amarelo ou vermelho;
- Falta sofrida;
- Lançamento efetuado pelo jogador;
- Perda de bola;
- Recuperação de bola;
- Defesa efetuada pelo guarda-redes;
- Se o guarda-redes agarrou ou não a bola, na altura que executou a defesa;
- Pontapé de baliza efetuado pelo guarda-redes
- As janelas dos botões serem perfeitamente distinguíveis de um guarda-redes para um jogador de campo

### **3.1.2. Requisitos não funcionais**

Os requisitos não funcionais levantados nas reuniões com os orientadores foram relacionados com a segurança do sistema, com a tecnologia envolvente, a sua usabilidade, a sua disponibilidade e o seu desempenho.

A segurança do sistema está relacionada pelo facto do utilizador criar um registo na aplicação e este ficar armazenado numa base de dados, já que para aceder à aplicação é necessário inserir o *username* e uma *password*.

A tecnologia que envolve esta aplicação tem de permitir que esta possa funcionar tanto em *iOS*, como em *android*, ou seja, tem de ser uma aplicação *cross-platform*.



A sua usabilidade deve ser *user-friendly*, ou seja, o funcionamento da aplicação tem de ser intuitivo, fácil e objetivo.

A aplicação tem de ser desenvolvida como uma aplicação híbrida, para que o seu desempenho seja satisfatório, ou seja, suficientemente rápido tanto para aplicações web como para aplicações nativas.

### 3.2. Desenho do Sistema

Neste tópico iremos abordar como é que o sistema está organizado, ou seja, explicaremos a sua arquitetura e qual o papel da API do lado do cliente (front-end) e do administrador (back-end).

Na figura 2 apresentamos a arquitetura do sistema.



Figura 2 - Arquitetura do sistema

Podemos verificar que existem duas API's, uma API do lado back-end e outra do lado do front-end. A API de back-end interliga o servidor de back-end com todas as aplicações de administração e serve para que qualquer utilizador com responsabilidades diretivas (administradores de sistema, treinadores, olheiros, pais, entre outros) no sistema possa utilizar quaisquer tipos de funcionalidades que o sistema apresenta.

Em termos de componentes genéricos é possível identificar, para além da API que serve de interface entre as aplicações cliente (uma das quais foi também desenvolvida no contexto deste trabalho) e aplicações de administração, a mesma é composta por componentes que asseguram a segurança do sistema bem como o acesso aos dados (através de uma base de dados NoSQL – MongoDB).

Ao longo das próximas secções deste documento iremos descrever os diferentes componentes da arquitectura do sistema divididos em back-end e front-end.

### **3.3. Back-end do Sistema**

#### **3.3.1. RESTful API**

A RESTful API é uma *application program interface* (API) que usa pedidos HTTP para dados GET, POST, DELETE e PUT. API é o código que permite dois programas de *software* comunicarem um com o outro, para além disso, permite definir a maneira correta de um developer solicitar serviços de um sistema operativo ou outra aplicação e expor dados em diferentes contextos e em vários canais (Rouse, *application program interface* (API), 2019).

Uma das razões pelo qual escolhi uma RESTful API para desenvolver o servidor do sistema é que utiliza menos largura de banda face à tecnologia mais robusta do SOAP, tornando-o mais adequado para o uso da internet (Rouse, RESTful API, 2019), para mais que, necessito fazer pedidos HTTP para dados GET e POST de modo a recuperar e enviar os dados para a base de dados (MongoDB).

As chamadas como são *stateless*, o REST é útil em aplicações *cloud* (Rouse, RESTful API, 2019). O estado *Stateless* ocorre quando não há registo de interações anteriores e cada pedido de interação tem de ser tratado com base nas informações que acompanham (Rouse, *stateless*, 2005). Deste modo, o REST torna-se o mais preferido para uso na web, porque qualquer solicitação pode ser direccionada para qualquer instância de uma componente, mas este modelo também é útil nos serviços da cloud, já que a ligação a um serviço por meio de uma API é uma questão de controlar como o URL é decodificado (Rouse, RESTful API, 2019).

##### **3.3.1.1. REST vs SOAP**

Estas ferramentas oferecem métodos diferentes para invocar um serviço web. Enquanto que o SOAP define uma especificação de protocolo de comunicação standard para troca de mensagens, o REST baseia-se num estilo de arquitetura, e dado isto, as aplicações REST podem utilizar SOAP (Rouse, RESTful API, 2019).

A implementação baseada em REST é simples comparada com o SOAP, já que não existe um conjunto de regras para descrever a interface de serviços web REST. Os

serviços REST são úteis para dispositivos de perfil restrito, como é o caso dos dispositivos móveis, e são fáceis de incorporar com sites existentes (Rouse, RESTful API, 2019).

### 3.3.2. Web Framework

Uma Web framework é uma coleção de bibliotecas e módulos que torna o desenvolvimento web mais rápido e fácil, que fornece padrões para a criação de aplicações web confiáveis, escaláveis e de fácil manutenção (Makai, Web Frameworks, 2019).

As frameworks na sua maioria estão do lado do servidor, mas com o aumento da prevalência do AJAX, algumas frameworks estão a incluir código AJAX que auxilia os developers na difícil tarefa de programar o browser do utilizador (ChrisZwerschke, 2019).

As webs frameworks para os developers iniciantes é uma excelente ferramenta para a construção de aplicações web que envolvem o URL routing, a manipulação de dados e a autenticação que são comuns para a maioria das aplicações web (Makai, Web Frameworks, 2019).

As três frameworks de alto nível mais populares são o Django, o TurboGears e o web2py (ChrisZwerschke, 2019). O Django é uma Web framework python de alto nível que incentiva o desenvolvimento rápido e o design limpo e pragmático (Foundation, 2019). O TurboGears é uma framework Web Server Gateway Interface (WSGI) autónomo que pode atuar tanto num full stack framework como é o Django, como também numa micro framework como é o caso do Flask (Makai, TurboGears, 2019). O web2py é um full stack framework de código aberto que desenvolve aplicações web seguras, rápidas, portáteis e escaláveis baseadas em databases (Web2py, 2019).

#### 3.3.2.1. Flask

No desenvolvimento da API RESTful utilizei uma framework web denominada Flask.

O Flask nasceu em 2010 e é uma framework web minimalista baseado no Jinja2 e Werkzeug (Maia, 2015, p. 2).

O Flask em comparação com o Django é considerado mais "*pythonic*", porque torna-se mais explícito em situações comuns (Makai, Flask, 2019), é importante de referir que o termo "*pythonic*" refere-se a código mais detalhado e difícil de entender, em vez de utilizar um idioma mais comum, breve e reconhecível (Hiray, 2014). Para Vogel,

Klooster, Andrikopoulos & Lungu (2017) o Flask é uma framework muito popular, assim como, através da implementação de um servidor *web bare-minimum* fornece flexibilidade e simplicidade, sendo considerado um micro-framework.

O Flask é uma excelente ferramenta no desenvolvimento de aplicações web simples, onde implementamos a nossa própria solução de arquitetura (Maia, 2015, p. 3).

### 3.3.3. MongoDB

O modelo de base de dados utilizado no desenvolvimento deste protótipo foi uma base de dados orientada a documentos, o MongoDB. Esta decisão deve-se pelo facto de ser amplamente usado (Maia, 2015), de ser uma base de dados distribuída, orientada a documentos e de uso geral, construída para developers de aplicações modernas e por não haver mais nenhuma mais produtiva para usar (MongoDB, 2019), sendo também um software livre e de código aberto (Matos, 2018).

Assim sendo, o documento a ser utilizado para enviar a informação para a base de dados será do formato JSON, já que o MongoDB persiste em documentos BSON (Binary JSON), pois é a maneira mais natural e produtiva para trabalhar com dados, permite esquemas flexíveis e dinâmicos, assim como suporta *arrays* e *nested objects* como valores (MongoDB, 2019). Os documentos podem ser armazenados em coleções, onde serão efetuadas operações de indexação e de busca (*queries*) (Politowski, 2010).

O MongoDB é uma excelente alternativa para aplicações com alta carga de consultas à base de dados, como por exemplo os serviços web (Politowski, 2010).

Comparando o MongoDB com o Couchbase (primeiro e segundo em termos de ranking de base de dados orientados a documentos)<sup>4</sup>, o MongoDB ao contrário do Couchbase tem o conceito do SQL, como por exemplo *queries*, coleções e base de dados. Embora também o Couchbase armazena a informação em documentos e gera automaticamente chaves, o MongoDB recupera os documentos com base na forma como escrevemos *queries* de SQL. Deste modo, o MongoDB torna-se mais fácil e familiar para quem está confortável com o SQL tradicional (Khalid, 2015). É de salientar que o Couchbase tem as suas vantagens competitivas face ao MongoDB, contudo não podemos dizer qual é o melhor face ao outro, porque depende do tipo de projeto que se está a trabalhar, como neste caso trata-se da implementação de um protótipo, o MongoDB torna-se mais vantajoso.

---

<sup>4</sup> <https://db-engines.com/en/ranking>

### 3.3.4. Especificação e Desenho da Base de Dados

Nesta secção do documento apresenta-se a estrutura de dados que é usada para suportar a aplicação, quer em termos de *back-end* (API REST), como de *front-end* (aplicação móvel).

Em termos de desenho de software começamos por elaborar o desenho conceptual do sistema usando um diagrama de classes UML (Figura 3). Esta modelação serviu principalmente para obter uma ideia inicial das necessidades em termos de armazenamento de informação para o sistema, bem como uma primeira abordagem em relação aos documentos necessários que suportassem a estrutura de informação a guardar.

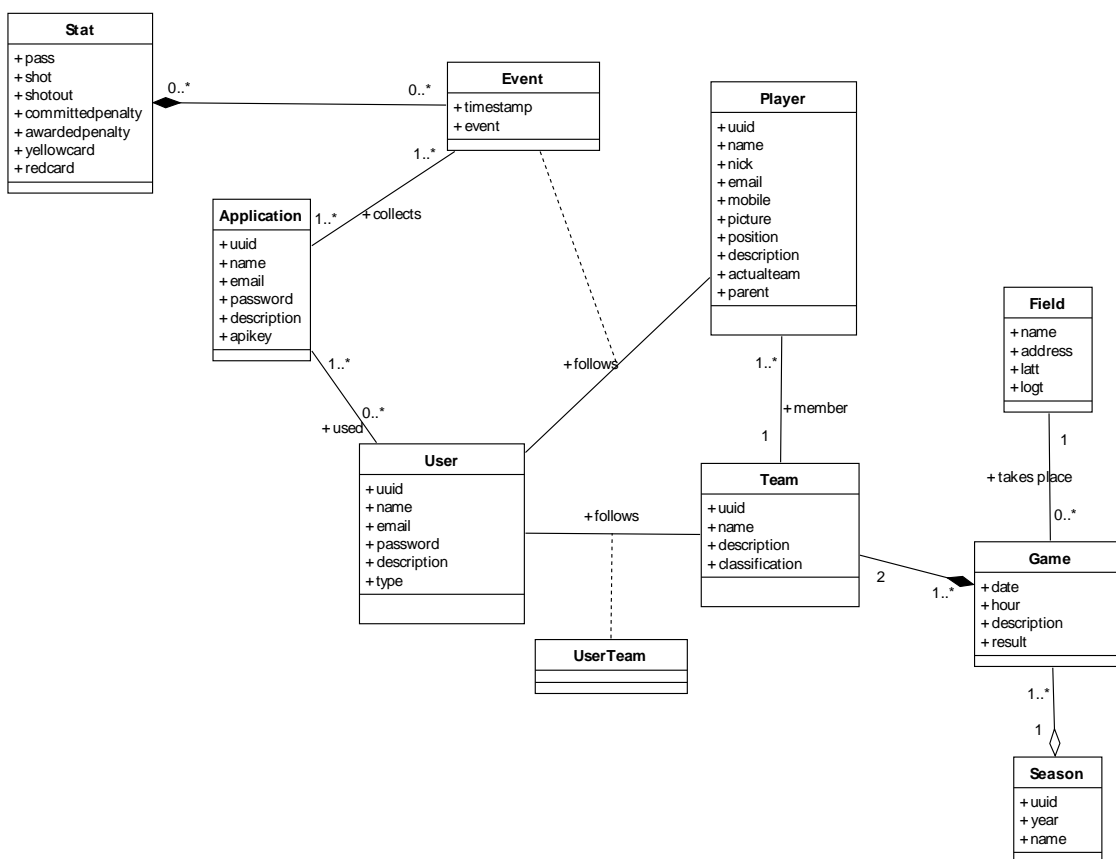


Figura 3 - Desenho conceptual do sistema em UML (Diagrama de Classes)

Com base neste modelo conceptual, e ao contrário do que acontece quando está a ser usada uma base de dados relacional, não foi possível efectuar uma transição directa do mesmo para o Modelo Relacional. Uma vez que o MongoDB é uma base de dados NoSQL (não-relacional), não existe uma forma de transição automática de um modelo

para o outro (Modelo de Classes – Modelo Relacional). O MongoDB utiliza como principais estruturas de armazenamento de informação, “Coleção” e “Documento”. Uma “coleção” é composta por um conjunto de “documentos”, e cada um dos “documentos” é representado no formato JSON.

Tendo em consideração a especificidade de uma base de dados MongoDB (NoSQL) e depois de elaborado o desenho conceptual do sistema, optou-se pela criação de coleções que representavam directamente cada uma das classes identificadas no modelo UML. Assim, o sistema possui um conjunto de dez (10) coleções diferentes que representam as necessidades de informação do sistema. Seguidamente, nas tabelas 2 a 11, apresentam-se as diversas coleções que estão representadas na base de dados NoSQL usada no sistema. Em cada uma das tabelas está representada a estrutura dos documentos usados e no final a sua representação em JSON.

<b>Applications</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Este é o identificador único da aplicação. É gerado pelo sistema para garantir a distinção entre as possíveis aplicações que pretendem aceder ao sistema.
name	String	Representa o nome da aplicação que pretende aceder ao sistema.
email	String	O email do responsável pela gestão da aplicação que pretende aceder ao sistema.
password	String	A password do responsável pela gestão da aplicação que acede ao sistema, sendo usada para autenticar o mesmo.
description	String	Uma descrição textual da aplicação que pretende aceder ao sistema.
apiKey	String	A chave da API que foi criada para a aplicação que pretende aceder ao sistema e que permite que apenas quem a possua consiga usar a mesma.
createdAt	Timestamp	A data quando o documento foi criado pela primeira vez.

modifiedAt	Timestamp	A data quando documento foi modificado pela última vez.
<pre>{   "_id" : ObjectId("5c66f8658eaf12783aa8ff45"),   "uuid" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9a5",   "name" : "diScout Mobile App",   "email" : "discoutmobileapp@gmail.com",   "password" : "b'\$2b\$12\$kp3Jki0DuLOWGyMpDXr9WuLdxTlxtLI2tvVu6eIaTWhLLbRo0mm/K'",   "description" : "This is the official App for the diScout system.",   "apiKey" : "5b55aa8a1da5513373710bc844f0b227b0cd96c2",   "createdAt" : "2019-02-15 17:35:33.543963",   "modifiedAt" : "2019-02-15 17:35:33.543963" }</pre>		

*Tabela 2 - Coleção "Applications"*

<b>Events</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
userId	String	Este é o identificador único do utilizador que está a utilizar o sistema.
appId	String	Este é o identificador único da aplicação que o utilizador está a utilizar.
timestamp	String	É a data e a hora em que o evento foi registado.
gameId	String	Este é o identificador único do jogo que o utilizador está a observar.
playerId	String	Este é o identificador único do jogador que o utilizador está a observar.
event	String	Corresponde ao evento registado por parte do utilizador, ou seja, a ação efetuada pelo jogador observado.
<pre>{   "userId" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9b7",   "appId" : "1",   "timestamp" : "2020-01-19 11:23:33.213963",   "gameId" : "88dv0934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9a5",   "playerId" : "44d50141-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9a5",   "event" : "Passe" }</pre>		

*Tabela 3 - Coleção "Events"*

<b>Fields</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
name	String	Corresponde ao nome do campo/estádio em que se vai realizar o jogo.
address	String	Corresponde à morada do campo/estádio em que se vai realizar o jogo.
latt	String	Corresponde à latitude em que está o campo/estádio em que se vai realizar o jogo.
logt	String	Corresponde à longitude em que está o campo/estádio em que se vai realizar o jogo.
<pre>{   "name" : "Estádio do Cova da Piedade",   "address" : "Almada",   "latt" : "38°40'44" N",   "logt" : "9°09'24" 0" }</pre>		

*Tabela 4 - Coleção "Fields"*

<b>Games</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Este é o identificador único do jogo. É gerado pelo sistema para garantir a distinção entre os possíveis jogos que pretendem aceder ao sistema.
season	String	Corresponde ao identificador único da temporada em que o jogo está a ser realizado.
homeTeamId	String	Corresponde ao identificador único da equipa visitada.
awayTeamId	String	Corresponde ao identificador único da equipa visitante.
field	Objeto	Corresponde às características do campo/estádio que se vai realizar o jogo.
name	String	Corresponde ao nome do campo/estádio em que se vai realizar o jogo.
address	String	Corresponde à morada do campo/estádio em que se vai realizar o jogo.



latt	String	Corresponde à latitude em que está o campo/estádio em que se vai realizar o jogo.
logt	String	Corresponde à longitude em que está o campo/estádio em que se vai realizar o jogo.
date	String	Corresponde à data que se vai realizar o jogo.
hour	String	Corresponde à hora que se vai realizar o jogo.
description	String	Corresponde à descrição textual do jogo.
result	String	Corresponde ao resultado final do jogo.
createdAt	Timestamp	A data quando o documento foi criado pela primeira vez.
modifiedAt	Timestamp	A data quando documento foi modificado pela última vez.
<pre>{   "uuid" : "88dv0934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9a5",   "season" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c7a1",   "homeTeamId" : "22a50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c2a0",   "awayTeamId" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c2a0",   Field {     "name" : "Estádio do Cova da Piedade",     "address" : "Almada",     "latt" : "38°40'44" N",     "logt" : "9°09'24" O"   }   "date" : "2020-01-19" ,   "hour" : "11:00",   "description": "Campeonato Nacional de Iniciados - 2ª Fase - Jornada 7",   "result": "1-1",   "createdAt" : "2020-01-10 17:35:33.543963",   "modifiedAt" : "2020-01-10 17:35:33.543963" }</pre>		

Tabela 5 - Coleção "Games"

<b>Players</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Este é o identificador único do jogador. É gerado pelo sistema para garantir a distinção entre os jogadores criado no sistema.
name	String	Corresponde ao nome do jogador.
nick	String	Corresponde ao nickname do jogador.
email	String	Corresponde ao email do jogador.
picture	String	Corresponde à fotografia do jogador.
mobile	String	Corresponde ao número de telemóvel do jogador.
position	String	Corresponde à posição no campo do jogador.
description	String	Corresponde à descrição textual do jogador.
actualTeam	String	Corresponde ao identificador da equipa em que atua atualmente o jogador.
parentId	String	Corresponde ao identificador único do parente familiar do jogador.
createdAt	Timestamp	A data quando o documento foi criado pela primeira vez.
modifiedAt	Timestamp	A data quando documento foi modificado pela última vez.
<pre>{   "uuid" : "44d50141-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9a5",   "name" : "Daniel Santos",   "nick" : "daniel_santos_14",   "email" : "danielSantos@gmail.com",   "picture" : "",   "mobile" : "912222333",   "position" : "MC",   "description" : "Médio Centro",   "actualTeam" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c2a0",   "parentId" : "33d40934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c2a0",   "createdAt" : "2020-01-10 17:35:33.543963",   "modifiedAt" : "2020-01-10 17:35:33.543963" }</pre>		

*Tabela 6 - Coleção "Players"*

<b>Seasons</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Este é o identificador único da <i>season</i> . É gerado pelo sistema para garantir a distinção entre as possíveis <i>seasons</i> criadas no sistema.
name	String	Representa a época criada no sistema.
createdAt	Timestamp	A data quando o documento foi criado pela primeira vez.
modifiedAt	Timestamp	A data quando documento foi modificado pela última vez.
<pre>{   "uuid" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c7a1",   "name" : "2019/2020",   "createdAt" : "2020-01-13 17:35:33.543963",   "modifiedAt" : "2020-01-13 17:35:33.543963" }</pre>		

*Tabela 7 - Coleção "Seasons"*

<b>Teams</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Este é o identificador único da equipa. É gerado pelo sistema para garantir a distinção entre as equipas criadas no sistema.
name	String	Representa o nome da equipa que criada no sistema.
description	String	Corresponde à descrição textual da equipa.
classification	String	Corresponde à classificação da equipa no seu campeonato.
createdAt	Timestamp	A data quando o documento foi criado pela primeira vez.
modifiedAt	Timestamp	A data quando documento foi modificado pela última vez.
<pre>{   "uuid" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c2a0",   "name" : "CD Cova da Piedade",   "description" : "Equipa de Iniciados do CD Cova da Piedade",   "classification" : "Campeonato Nacional Série F - 3º Lugar",   "createdAt" : "2019-02-15 17:35:33.543963",   "modifiedAt" : "2019-02-15 17:35:33.543963" }</pre>		

*Tabela 8 - Coleção "Teams"*

<b>Users</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Este é o identificador único do utilizador. É gerado pelo sistema para garantir a distinção entre os possíveis utilizadores que pretendem aceder ao sistema.
name	String	Corresponde ao nome do utilizador.
email	String	Corresponde ao email do utilizador.
password	String	Corresponde à password definida pelo utilizador para aceder ao sistema.
description	String	Corresponde à descrição textual do utilizador.

type	String	Corresponde ao tipo de utilizador que quer aceder ao sistema.
createdAt	Timestamp	A data quando o documento foi criado pela primeira vez.
modifiedAt	Timestamp	A data quando documento foi modificado pela última vez.
<pre>{   "uuid" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9b7",   "name" : "Pedro Silva",   "email" : "pedro_silva@hotmail.com",   "password" : "12345678",   "description" : "Administrador",   "type" : "Olheiro",   "createdAt" : "2020-01-15 17:33:33.543960",   "modifiedAt" : "2020-01-15 17:35:33.543963" }</pre>		

*Tabela 9 - Coleção "Users"*

<b>UserTeams</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Corresponde ao identificador único do utilizador que está a aceder ao sistema.
favTeam	String	Corresponde ao identificador único da equipa favorita do utilizador que está a aceder ao sistema.
<pre>{   "uuid" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9b7",   "favTeam" : "44d50934-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c2a0" }</pre>		

*Tabela 10 - Coleção "UserTeams"*

<b>Stats</b>		
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
uuid	String	Este é o identificador único das estatísticas. É gerado pelo sistema para garantir a distinção entre as possíveis estatísticas que pretendem aceder ao sistema.
playerId	String	Este é o identificador do jogador a que pertence as estatísticas que se quer aceder ao sistema.
passse	String	Corresponde à estatística relativamente aos passes efetuados pelo jogador.
remate	String	Corresponde à estatística relativamente aos remates efetuados pelo jogador.
remateParaFora	String	Corresponde à estatística relativamente aos remates efetuados para fora por parte do jogador.
recuperacaoDeBola	String	Corresponde à estatística relativamente às recuperações de bola efetuadas pelo jogador.
perdaDeBola	String	Corresponde à estatística relativamente às perdas de bola efetuadas pelo jogador.
faltaSofrida	String	Corresponde à estatística relativamente às faltas sofridas sobre o jogador.
faltaCometida	String	Corresponde à estatística relativamente às faltas cometidas pelo jogador.
...		
<pre>{   "uuid" : "44f23845-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9a5",</pre>		

```
"playerId" : "44d50141-ed6c-45bb-abfc-dcb3e242c9a5",
"passe" : "10",
"remate" : "4",
"remateParaFora" : "1",
"recuperacaoDeBola" : "0",
"perdaDeBola" : "6",
"faltaSofrida" : "3",
"faltaCometida" : "1"
}
```

Tabela 11 - Coleção "Stats"

No entanto é necessário detalhar alguns campos relevantes, para se perceber como é que estes são criados.

Relativamente ao campo “uuid”, este campo é gerado automaticamente pelo sistema, quando todos os campos de um determinado objeto forem preenchidos. Por exemplo, o “uuid” da equipa é gerado, após serem inseridos todos os campos relacionados com a equipa, neste caso os campos “Name”, “Description” e “Classification”.

Sobre o campo “createdAt” e “modifiedAt”, como acontece com o campo “uuid”, estes serão gerados automaticamente pelo sistema após os objetos serem criados. O sistema gera a data e a hora em que a ação destes terem sido criados foi realizada e, posteriormente, converte essa data para uma *string*.

Além disto, é necessário referir a importância dos campos “userId”, “appId”, “timestamp”, “gameId”, “playerId” e o “event” na tabela Events. O “userId” serve para identificar qual é o utilizador que está a registar o evento, a “appId” serve para saber que aplicação está a ser usada naquele momento, já que um utilizador está a associado a uma aplicação, a relevância do “timestamp” é para ter o registo do momento em que a ação foi registada por parte do utilizador, o “gameId” é para saber que jogo estamos a observar, o “playerId” serve para saber qual é o jogador que estamos a observar e, por fim, o “event” é referente ao evento que foi registado durante o jogo.

### 3.3.5. Implementação da API RESTful

Nos anexos D e E, serão apresentados os métodos que permitem o funcionamento da API, assim como as suas descrições, a sua resposta caso não aconteça nenhum erro e quando aconteça um erro.

### 3.4. Front-end do Sistema

O *front-end* é a parte que interage diretamente com o utilizador, ou seja, é a parte da aplicação que está relacionada com a interface do utilizador (*user interface*). Deste modo, o programador teve um cuidado redobrado pela experiência do utilizador, tanto a nível visual como de uso.

Neste sistema, após o utilizador efectuar o seu registo, escolher as suas equipas favoritas e qual o jogador que quer seguir no jogo, aparecerá uma janela com um conjunto de botões que servirão para recolher os diversos eventos que podem ocorrer durante o jogo. Assim sendo, o utilizador terá apenas de pressionar os botões da interface de utilizador (por exemplo, remate), o que por sua vez irá provocar alterações nessa interface, através de alterações da janela/página e, ao mesmo tempo, essa informação será armazenada na base de dados.

Na figura 5 e figura 6, podemos ter uma visão global das diversas alterações que ocorrem na interface visual através da apresentação de um diagrama que apresenta a navegação possível no *front-end*, e assim perceber as diversas alterações nas diversas janelas/páginas de cada vez que um determinado botão é pressionado.

Nestes diagramas é possível observar três componentes principais: a representação da janela/página do *front-end*, os diversos botões nesse *front-end*, e a transição de janela/página (navegação). Na figura 4 é possível observar a representação gráfica adotada para representar cada um destes componentes que foram utilizados para representar a navegação no *front-end*.

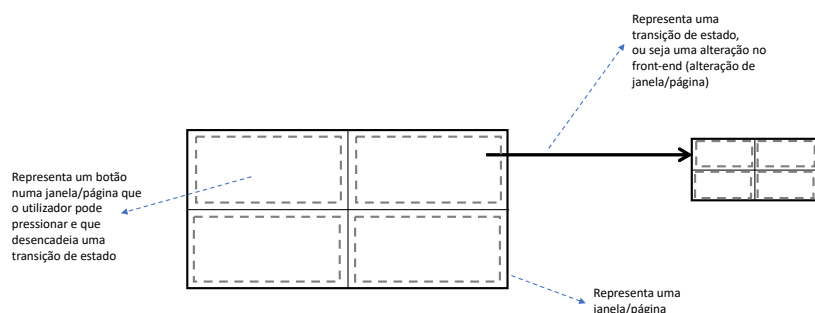


Figura 4 - Representação da notação usada para representar a navegação no *front-end*



Assim, o retângulo maior corresponde à janela/página onde podem estar representados, no máximo, quatro botões com ações relevantes na mesma. Estes botões estão representados pela divisão da janela/página em quatro partes iguais, permitindo que um utilizador possa muito facilmente usar ambas as mãos e os polegares para assinalar muito rapidamente os eventos que ocorrem no jogo. Existem algumas janelas/páginas que possuem alguns botões em branco, o que significa que não possuem nenhuma acção associada aos mesmos. Relativamente às setas que saem de cada retângulo mais pequeno para um retângulo maior, correspondem às alterações da interface visual (mudança de janela/página), de cada vez que carregar num botão. Por exemplo, no ecrã que aparecer os seguintes botões “Passe”, “Perda de bola”, “Interrupção” e “Remate”, caso o utilizador carregue no botão “Passe”, os botões que o utilizador irá ver de seguida serão os botões “Passe Concretizado” e “Passe Falhado”. É de salientar, que ambas as figuras correspondem a diagramas de navegação diferentes, porque dependem da posição do jogador que estamos a observar. Enquanto que, a figura 5 é referente aos jogadores de campo, a figura 6 corresponde aos guarda-redes. Deste modo, o diagrama da figura 5 será um subconjunto do diagrama da figura 6, já que um guarda-redes pode desempenhar as mesmas funções de um jogador de campo (defesa, médio, avançado), enquanto que esse jogador não pode desempenhar as funções de guarda-redes e por isso foram implementados dois diagramas de navegação diferentes.

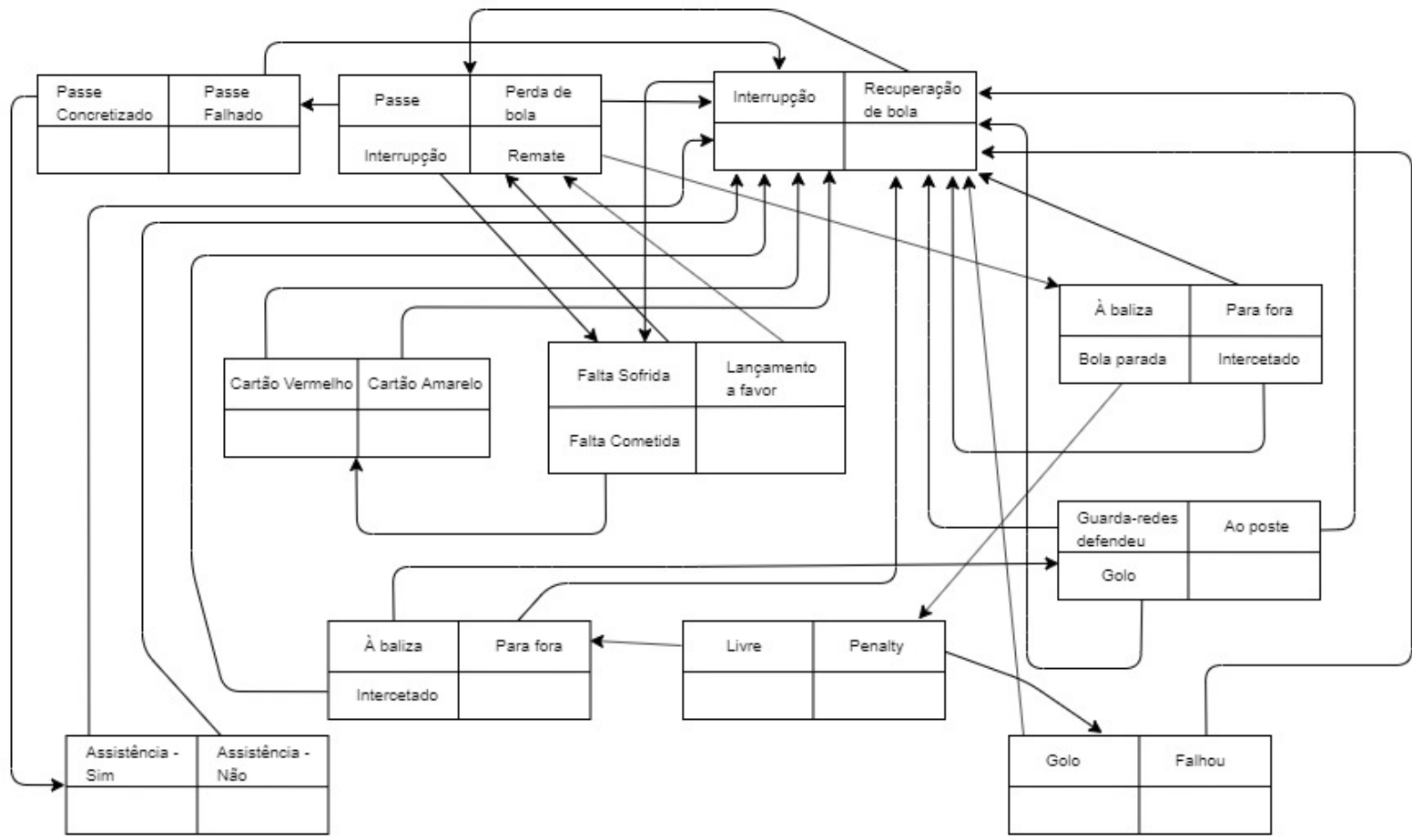


Figura 5 - Diagrama de navegação na interface de utilizador – Jogador de Campo (ex. Defesa, Médio ou Avançado)

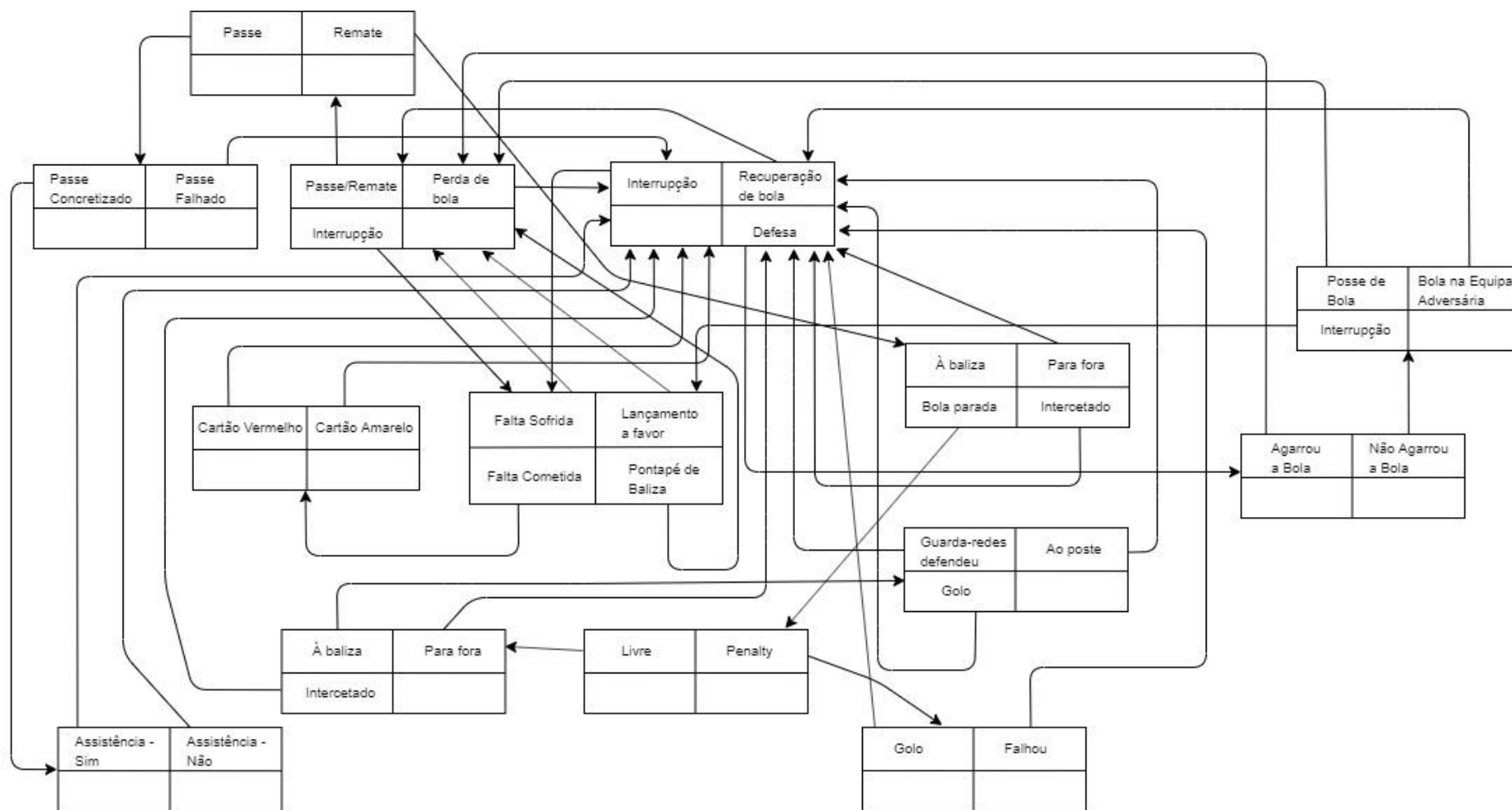


Figura 6 - Diagrama de navegação na interface de utilizador – Guarda-Redes



### 3.4.1 Cross-Platform Mobile App Development

No desenvolvimento deste trabalho optou-se por desenvolver uma aplicação cross-platform devido a diversos fatores que serão explicados ao longo deste capítulo.

O cross-platform mobile app development é o processo que cria aplicações móveis que podem ser implementadas em múltiplas plataformas através do *single codebase*, ao invés de desenvolver a aplicação móvel por diversas vezes através de tecnologias nativas existentes para cada plataforma (ElHady, 2018), como também pode ser corrido em diferentes sistemas operativos (Garbade, 2018). É de salientar que *single codebase* denomina-se por ser um repositório de código fonte ou um conjunto de repositórios que partilham uma root comum (Hoffman, 2016).

Como referi anteriormente, esta escolha deveu-se a diversos fatores. Fatores, tais como o código reutilizável ou a acessibilidade e tempo economizado ou a consistência entre plataformas levaram-me a optar por este tipo de ferramenta.

O código reutilizável foi o fator que mais pesou na minha escolha para desenvolver a aplicação em cross-platform, pois permite criar um *codebase* para iOS e Android ao mesmo tempo (Nitecki, 2019). Assim sendo, permite um rápido desenvolvimento da aplicação, porque não há a necessidade de aprender linguagens nativas para os diferentes sistemas operativos, já que é possível trabalhar num único projeto sem ter a necessidade de criar projetos separados para iOS e Android (Nitecki, 2019). O facto de desenvolver uma aplicação em *single code* permite de certo modo reduzir custos, como também economizar o tempo de trabalho, pois como referi anteriormente, não existe a necessidade de adquirir novas competências em outro tipo de linguagem nativa (Garbade, 2018). Outro fator relevante para a tomada desta decisão foi a consistência entre plataformas, pois no desenvolvimento de cross-platform as diferenças mais comuns da user interface são tratadas por padrão. Enquanto que no desenvolvimento nativo pode haver diferenças na implementação de funções, no desenvolvimento de cross-platform isso não acontece com ocorrência, já que as plataformas partilham o mesmo codebase. Deste modo, permite criar uma identidade de marca mais coerente em aplicações para as duas plataformas com menos esforço (Nitecki, 2019). Para aplicações de pequena dimensão, como é este o caso, optar por frameworks que suportam o desenvolvimento de cross-platform poderá ser a melhor solução (Nitecki, 2019).

### 3.4.1.1. Abordagem de Desenvolvimento Cross-Platform

Quando falamos no desenvolvimento de cross-platform para aplicações móveis, temos obrigatoriamente de falar nas suas abordagens. Algumas abordagens concentram-se na fase de construção, enquanto que outras concentram-se na fase de execução. Deste modo, o developer deve escolher a melhor abordagem consoante os requisitos da aplicação, o tipo de aplicação, das plataformas a utilizar, entre outros fatores (Rahul Raj & Tolety, 2012). Assim sendo, existe quatro tipos de abordagens que são a abordagem web, a abordagem híbrida, a abordagem interpretada e a abordagem cross-compiled (Rahul Raj & Tolety, 2012).

No desenvolvimento desta aplicação optou-se pela abordagem híbrida. A abordagem híbrida entende-se pela combinação de aplicações web e nativas (Öberg, 2015). As aplicações híbridas são desenvolvidas usando tecnologias web, tais como HTML, CSS e JavaScript (Rahul Raj & Tolety, 2012), e é executado dentro de um container nativo no dispositivo móvel (UIWebView no iOS e WebView no Android) (Xanthopoulos & Xinogalos, 2013), como o Apache Cordova ou o PhoneGap (Öberg, 2015).

Segundo Charkaoui, Adraoui & Benlahmar (2015), “Hybrid solution is the most appropriated for cross plataform development, developers can achieve the best of both worlds, since Hybrid solutions offers a balance between the flexibility of web apps, and the functionality of native apps” (p. 189).

Esta abordagem para além de ser a mais apropriada para plataformas cross-platform, também é a mais apropriada para aplicações client-server, em que o cliente e o servidor estão envolvidos no processamento de dados da aplicação, pois a aplicação web pode ser enriquecida utilizando os recursos do dispositivo (Rahul Raj & Tolety, 2012).

Na tabela que se segue e com base no artigo de Rahul Raj & Tolety (2012), é apresentado a comparação entre três tipos de abordagens para os diferentes tipos de aplicações. É de salientar que o rating deve ser interpretado da seguinte forma:

- 1 – Não preferido;
- 2 – Preferido, mas não é a metodologia perfeita
- 3 – Metodologia perfeita

<b>Application Code</b>	<b>Web</b>	<b>Hybrid</b>	<b>Interpreted / Cross compiled</b>
<b>Server Data Driven Applications</b>	3	2	1
<b>Standalone Applications</b>	1	2	3
<b>Sensor / IO based Application</b>	1	2	3
<b>Client Server Applications</b>	1	3	2

*Tabela 12 - Tipos de aplicações e abordagens preferidas (Rahul Raj & Tolety, 2012)*

Podemos concluir com base na tabela 12 que de facto a abordagem híbrida é a mais aconselhável para aplicações Client-Server.

De seguida, irei apresentar as vantagens do uso desta abordagem de acordo com Rahul Raj & Tolety (2012):

- As aplicações híbridas são distribuíveis através da application store;
- Como os recursos da plataforma nativa são disponibilizados pela camada de abstração de hardware, a aplicação pode fazer uso dos recursos do dispositivo;
- A aplicação web é alimentada por recursos de computação do dispositivo;
- Contudo a principal vantagem é que o user interface pode ser reutilizado em diferentes plataformas utilizando recursos nativos da plataforma;

Na figura 7, verificamos a arquitetura de uma aplicação híbrida quando a framework usada é o Cordova. Neste caso em concreto, o *rendering layer* é uma WebWiew, os blocos JS são plugins para o Cordova e através da ponte Cordova, também conhecida como a *camada da abstração*, podemos aceder às implementações nativas desse recurso em particular (Öberg, 2015).



Figura 7 - Arquitetura de uma Aplicação Híbrida (Öberg, 2015)

### 3.4.2. Ferramentas de Desenvolvimento de Cross-Platform

Para desenvolver aplicações cross-platform é necessário escolher a melhor ferramenta, consoante os requisitos da aplicação e a abordagem escolhida.

Dado isto, o tipo de ferramenta cross-plataform utilizada para desenvolver a aplicação foi o PhoneGap.

#### 3.4.2.1. PhoneGap

O PhoneGap é uma framework open-source desenvolvida por Nitobi Software, que foi adquirida pela Adobe, em outubro de 2011 (Inc, 2016). Contudo a Adobe decidiu doar o source-code para o Apache Software Foundation com o nome Apache Cordova, para garantir que permanecesse como open source (Öberg, 2015). Deste modo, o PhoneGap funciona como um distribuidor do Apache Cordova, ou seja, o Cordova funciona como um mecanismo que alimenta o PhoneGap (Öberg, 2015).

Esta framework é uma ótima opção para desenvolver aplicações cross-plataform aproveitando as tecnologias web existentes (KS, 2018), tais como, o HTML, CSS e JavaScript, já que o Cordova fornece um conjunto de APIs JavaScript (Öberg, 2015). As aplicações resultantes com base no PhoneGap não são puramente nativos nem puramente web, assim sendo são aplicações híbridas (Ribeiro & Da Silva, 2012), tanto para iOS, como para Android, entre outras (Tian, Du, Tang, & Xu, 2013). Como podemos verificar na tabela 13, a única abordagem que utiliza o PhoneGap como framework é a abordagem híbrida (Rahul Raj & Tolety, 2012).



<b>Methodology</b>	<b>Frameworks Adopting the Methodology</b>	<b>Language Used</b>	<b>Platforms Supported</b>
Web	Web Technologies	HTML, CSS, JavaScript, etc.	Android, iOS, Windows, BlackBerry
Hybrid	PhoneGap	JavaScript	Android, iOS, Windows, BlackBerry
Interpreted	Titanium, JMango	JavaScript	Android, iOS, BlackBerry
Cross Compiled	Mono, applause	C#	Android, iOS, Windows

*Tabela 13 - Metodologias cross-platform e as frameworks correspondentes que as adotam*

Como a abordagem adotada na implementação desta aplicação foi a híbrida, optei, como disse anteriormente, por utilizar o PhoneGap, já que com base nesta tabela verificamos que a framework utilizada em aplicações híbridas é o PhoneGap.

Contudo existem outros tipos de frameworks, tais como, o Titanium ou o Rhodes que são bastante populares (Tian et al., 2013), embora o PhoneGap seja a mais popular no mercado (Arnesson, 2015), tendo um market share de 20,56% (enlyft, 2019). Comparando estas três frameworks com as plataformas de suporte, com as linguagens utilizadas e com a teoria do trabalho, temos as seguintes conclusões. Relativamente às plataformas de suporte, o Titanium apenas suporta o Android e o iPhone, enquanto que o PhoneGap e o Rhodes podem suportar a maioria das plataformas, incluindo o iPhone, o Android e o Mobile Phone (Tian et al., 2013). Sobre as linguagens de programação utilizadas, o PhoneGap e o Titanium utilizam o HTML, o CSS e o JavaScript, como também suportam o HTML5 e o CSS3. Por outro lado, o Rhodes utiliza a tecnologia Ruby e Rail para desenvolver as suas aplicações móveis (Tian et al., 2013). Por último, a teoria do trabalho é quase a mesma no PhoneGap e no Titanium, já que ambas usam o HTML e CSS para desenhar o user interface do programa e controlar a lógica do programa, e utilizam o JavaScript para chamar a API native. Ao contrário do Rhodes que desenvolve

um servidor Web App completo, como um web server tradicional, para receber e gerir pedidos dos utilizadores (Tian et al., 2013).

Embora o PhoneGap e o Titanium sejam muito semelhantes, o PhoneGap tem mais vantagens face ao Titanium, é uma open technology, suporta mais plataformas e é grátis no seu uso, enquanto que o Titanium é grátis na versão beta, mas será, futuramente, um produto comercial (Dalu, 2010).

A utilização do PhoneGap tem diversas vantagens, por exemplo, implementa aplicações híbridas com tecnologias web, como vimos anteriormente, como também permite implementar o desenvolvimento de aplicações móveis para iOS, Android, Windows Phone, BlackBerry, FireFox OS e muito mais, através do *single codebase*, assim como, segue uma arquitetura compatível com plug-ins, o que significa que o acesso a APIs dos dispositivos nativos pode ser estendido de maneira modular e, por último, permite utilizar pagamentos integrados na aplicação via App Store para iOS, Google Play Store para Android e muito mais (Dalu, 2010).

Na figura 8, verificamos que a arquitetura do PhoneGap é composta por três camadas: Aplicação Web, PhoneGap, e OS e API's nativas (Palmieri, Singh, & Cicchetti, 2012).

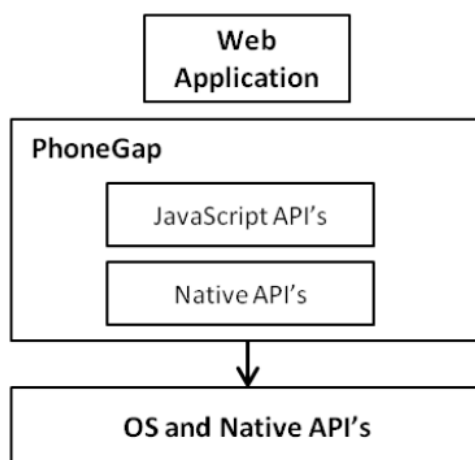


Figura 8 - Interface de camadas da arquitetura PhoneGap (Palmieri, Singh, & Cicchetti, 2012)

A camada Web Application representa o source code da aplicação (Palmieri et al., 2012). A camada PhoneGap é composta por API's nativas e JavaScript. Esta camada é responsável pela interface entre as camadas Web Application e PhoneGap. A camada PhoneGap tem a responsabilidade de manter o relacionamento entre as API's de JavaScript e as API's nativas de cada sistema operativo móvel (Palmieri et al., 2012).

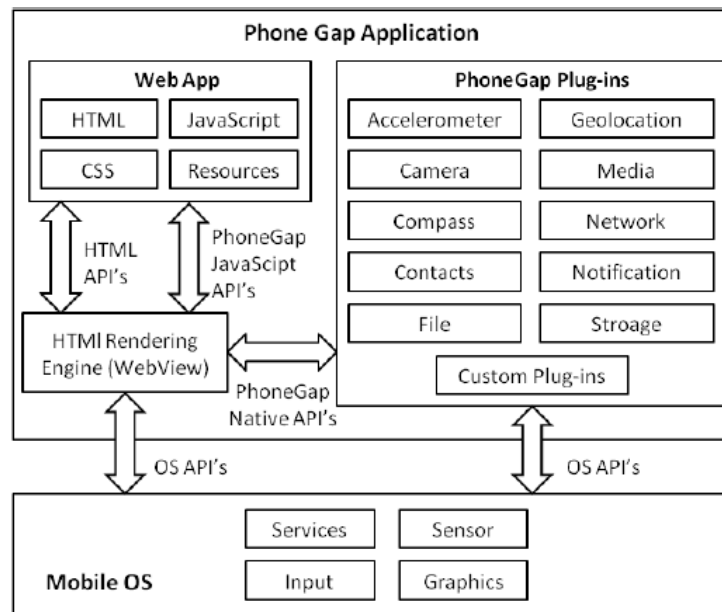


Figura 9 - Esquema completo da arquitetura PhoneGap

Na figura 9, podemos ver mais detalhado o esquema da arquitetura PhoneGap fornecido pela IBM (Palmieri et al., 2012). Onde está representado todas as componentes das camadas que mencionámos anteriormente.

### 3.4.3. Implementação da aplicação móvel de registo e eventos

Neste sub-capítulo apresentarei as imagens do sistema e explicar como este funciona.

Na figura 10, é o início da aplicação, ou seja, quando abrimos a aplicação deparamo-nos com dois botões, um para se registar no sistema e outro, após o seu registo, para fazer o login.



*Figura 10 - Menu inicial*

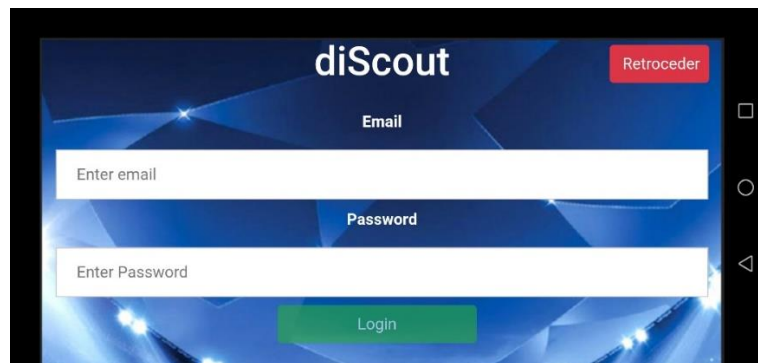
A figura 11, indica-nos a informação que o utilizador tem de preencher para se registar na aplicação. Após o seu registo, a informação fica armazenada na base de dados, como podemos verificar na figura 12.

*Figura 11 - Registo do utilizador na aplicação*

```
_id: ObjectId("5d9a6690c2d6f48dbc438c07")
uuid: "66272d00-0850-4806-b82d-e77fad647b74"
name: "Teste"
email: "teste@gmail.com"
password: "$2b$12$rbuIoyvnr7fAx1zy6HgvgefDyhbenPaB1Mtw7/zN6K6SUXbQ7nqGS"
description: "Administrador"
type: "Olheiro"
createdAt: "2019-10-06 23:11:28.294942"
modifiedAt: "2019-10-06 23:11:28.294942"
```

*Figura 12 - Registo do utilizador armazenado na base de dados*

A figura 13, mostra-nos a janela em que o utilizador tem de se logar na aplicação. Após fazer o login, o utilizador terá, se pretender, de escolher as suas equipas favoritas, demonstrado na figura 14.



*Figura 13 - Registo do login*



*Figura 14 - Seleção das equipas favoritas*

Esta opção é para, futuramente, facilitar a pesquisa das equipas cujos jogadores o utilizador quer seguir, já que quando o utilizador voltar a fazer o login aparecerá as equipas favoritas deste, como podemos verificar na figura 15. Deste modo, tal como na situação anterior, esta informação ficará registada na base de dados.

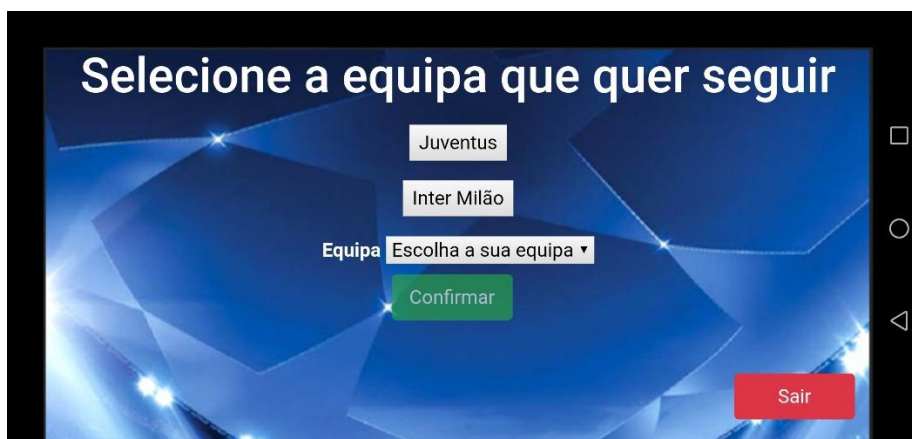


Figura 15 - Seleção da equipa do jogador que se pretende observar

De seguida, a figura 16 indica o momento em que o utilizador escolherá qual o jogador que quer analisar durante o jogo. A figura 17, indica a janela do perfil do jogador. Neste menu o utilizador pode verificar as estatísticas do jogador, ir para o menu que permita registar as acções deste, ou ler as instruções acerca do funcionamento do sistema, como podemos ver na figura 18.

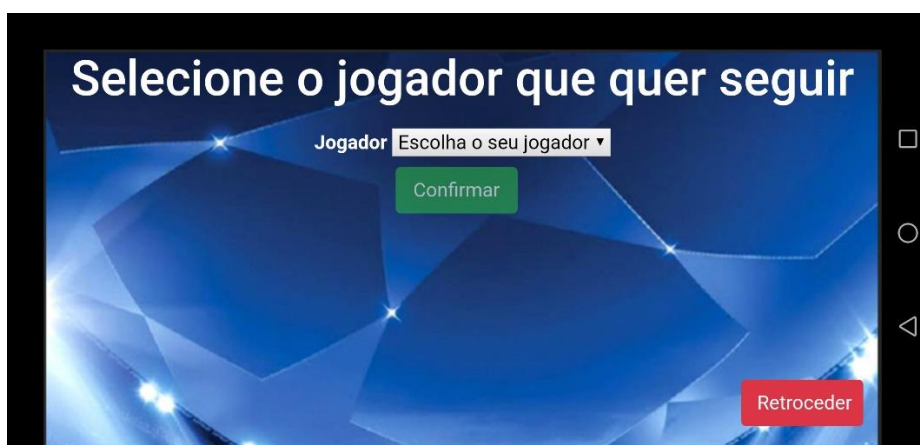
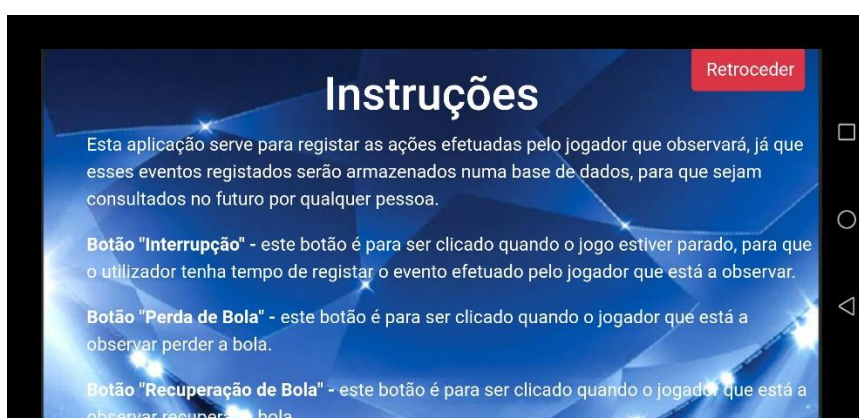


Figura 16 - Seleção do jogador que se pretende observar



*Figura 17 - Perfil do jogador selecionado*

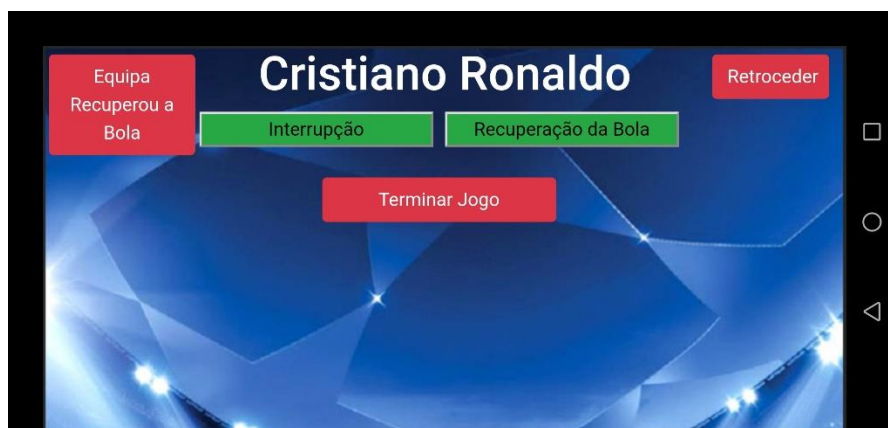


*Figura 18 - Instruções da aplicação*

Por fim, a figura 19 indica a janela inicial em que o utilizador irá registar os eventos. É de salientar que a figura 19 mostra o menu dos botões quando o jogador a ser observado tem a bola, enquanto que, na figura 20 é visualizado o menu dos botões quando este não tem a posse de bola.



*Figura 19 - Menu dos botões de eventos (equipa do jogador observado com bola)*



*Figura 20 - Menu dos botões de eventos (equipa do jogador observado sem bola)*



## Capítulo 4 – Testes e Validações

Ao longo deste capítulo serão apresentados os testes e as validações feitas ao sistema desenvolvido, assim como as suas respectivas conclusões com base nos resultados recolhidos.

### 4.1. Introdução

Nesta fase de validação, tentamos envolver um conjunto de utilizadores para que pudessem testar a solução desenvolvida. No entanto devido a constrangimentos temporais da maior parte dos mesmos, apenas podemos contar com a colaboração de seis utilizadores que testaram o sistema, de forma a atingir os objetivos pretendidos. Esses objetivos passavam pela facilidade de utilização da aplicação, já que esta destina-se a qualquer segmento de pessoas, isto é, desde das pessoas que não têm conhecimentos de futebol ou que não estão habituadas em mexer em aplicações móveis, até àquelas que tem conhecimentos muito aprofundados sobre as duas matérias.

Assim sendo, as funcionalidades em causa eram fazer o registo do utilizador no sistema, seleccionar a equipa do jogador que pretendia observar, assim como este, perceber se o utilizador conseguia distinguir se estava a observar um jogador de campo (por exemplo um avançado) ou um guarda-redes e, principalmente, registar os/as eventos/ações do jogador em causa. Para efetuar o teste será necessário ver um jogo de futebol, tanto pode ser repetido ou ao vivo, e neste caso o jogo escolhido foi o Inter Milão – Juventus, realizado a 6 de outubro de 2019.

Assim sendo, o utilizador escolheu uma das equipas em causa e, posteriormente, o jogador que queria observar. A análise do jogador escolhido durou 5 minutos. Após o teste, o utilizador teve de responder a um questionário sobre a utilização do sistema.

De seguida, será apresentado os registos efetuados por parte dos utilizadores que testaram o sistema, de forma a perceber se o sistema está ou não a corresponder com aquilo que é expectável/pedido, ou seja, se está a enviar a informação, desde do registo do utilizador na aplicação, as equipas favoritas deste, até aos registos dos eventos, para a base de dados.

## 4.2. Testes

Para testar o protótipo foi necessário seguir determinados requisitos para garantir que esta funcionava na plenitude, estes testes poderão ser vistos nos links que se seguem no Anexo A. Os requisitos são:

- O utilizador ser capaz de se registar na aplicação;
- O utilizador ser capaz de fazer o login;
- O utilizador escolher a(s) sua(s) equipa(s) favorita(s);
- O utilizador escolher a equipa do jogador que quer observar;
- O utilizador seleccionar o jogador que quer observar;
- O utilizador registar os eventos/ações efetuados pelo jogador;

## 4.3. Validação dos testes

Para validar os testes, realizou-se um questionário que poderá ser visto no Anexo B, que estão anexados no Anexo C, às pessoas que testaram o sistema, com o objetivo de obter um feedback por parte destas.

O inquérito feito aos diversos utilizadores que testaram o protótipo serviu-nos para retirar conclusões pertinentes tanto a nível de utilização como a nível de finalidade, ou seja, se faria sentido ou não os utilizadores, num futuro próximo, utilizarem esta aplicação nos seus telemóveis, como também se a recomendariam a outras pessoas.

Esta aplicação destina-se a qualquer tipo de pessoa, ou seja, tem de ser de fácil utilização e intuitiva para alguém que não está familiarizado com aplicações móveis ou não tenha conhecimentos mínimos sobre o futebol. Assim sendo, o objetivo do questionário era perceber de que modo as suas funcionalidades, tais como, o registo do utilizador, a seleção da equipa ou do jogador que se pretende observar e o registo dos eventos, eram ou não intuitivas e lógicas para o utilizador. De certo modo, perceber o nível de *user-experience* por parte do utilizador.

Deste modo, após o utilizador testar o protótipo, este foi questionado sobre a sua *user-experience* nos testes.

Dado isto e com os resultados obtidos, permite-nos perceber que o protótipo desenvolvido vai ao encontro das premissas mencionadas anteriormente, isto é, a aplicação é considerada de fácil utilização e intuitiva e, deste modo, torna-a versátil e flexível para qualquer tipo de pessoa. Para além que as pessoas estariam dispostas a

instalar a aplicação nos seus telemóveis, assim como estariam dispostas a recomendá-la a outras pessoas.



## Capítulo 5 – Conclusões e Trabalho futuro

Ao longo deste capítulo irei apresentar as conclusões que retirei com o desenvolvimento deste trabalho, bem como o trabalho futuro que poderá ser feito com base nesta dissertação.

### 5.1. Conclusões

Ao longo desta dissertação permitiu-nos concluir que a tecnologia está a propagar-se exponencialmente no mundo do futebol, desde da saúde, passando pela arbitragem, mas principalmente no processo de recrutamento e de seleção de jovens talentos, assim como, no auxílio do treino. Consequentemente, têm surgido aplicações móveis em torno do processo de recrutamento e seleção de jogadores, o que originou a que os clubes com meios económicos usufríssem desses equipamentos e, deste modo, evoluíssem os seus métodos de treino, mas principalmente no processo de *scouting*. Por outro lado, os clubes de formação e amadores não podem fazer este tipo de acompanhamento, pois não têm meios para tal. Assim sendo, estes clubes não têm forma de assegurar as suas pérolas e têm que deixar sair os seus melhores jogadores sem serem ressarcidos, para clubes superiores que oferecem melhores condições de trabalho, como de carreira.

O estudo realizado sobre as aplicações existentes no mercado que realizam recolha de eventos de um determinado jogador em jogos de futebol, permitiu concluir que não existe nenhuma que seja grátis. De certo modo, torna-se um entrave para os clubes de formação/amadores que não têm meios económicos para usufruir deste tipo de equipamentos, já que muitos clubes vivem com base nas receitas provenientes das associações e das inscrições dos jovens jogadores pagas pelos seus pais para continuarem com as portas abertas, ou seja, o financiamento recebido não lhes permite investir noutras áreas do clube, neste caso em concreto no *scouting* do clube. E, deste modo, para responder a estas dificuldades, desenvolveu-se uma aplicação grátis, direcionada para o processo de *scouting*, com o intuito destes clubes poderem usufruí-la livremente, sem qualquer tipo de encargos e, principalmente, para evoluir o seu processo de recrutamento e de seleção de jovens talentos.

Com base nos testes realizados e nas conclusões retiradas dos questionários, podemos concluir que o sistema desenvolvido pode ser utilizado por vários tipos de utilizadores, principalmente pelos pais e educadores dos jogadores, já que este sistema é *user-friendly*

e, assim sendo, para as pessoas que não estão familiarizadas com os termos técnicos futebolísticos a utilização deste sistema será fácil e sem qualquer tipo de problema.

Dado isto, segue-se o link do repositório aonde se encontra o código do protótipo desenvolvido <https://github.com/pontocom/diScout.git>.

## **5.2. Trabalho futuro**

O sistema desenvolvido permitirá aplicá-lo para outras modalidades, ou seja, com este sistema é possível fazer uma recolha de eventos distribuída para diversas modalidades, tais como, o futsal, o basquetebol ou o andebol. Para tal, será necessário ajustar os botões do registo de eventos consoante a modalidade.

Para mais, o sistema desenvolvido poderá ser melhorado em termos de funcionalidades, já que algumas não foram implementadas. Assim sendo, para que a aplicação seja rica em termos de uso, é necessário implementar as funcionalidades que permitam fazer as estatísticas dos jogadores, assim como comparar dois ou mais jogadores, para que seja possível fazer uma análise mais detalhada sobre os jogadores. Uma funcionalidade relevante que contribui para a riqueza desta aplicação é permitir adicionar os jogadores aos favoritos do utilizador, para que depois seja mais fácil a sua pesquisa, em vez de se perder tempo em selecionar a equipa do jogador e só depois o mesmo que queremos observar ou consultar os dados estatísticos. Para além desta funcionalidade, seria interessante permitir ao utilizador saber o calendário da equipa que escolheu, ou seja, ter um histórico dos jogos realizados, bem como dos jogos que irá disputar. Permitindo ao utilizador selecionar o jogo que irá observar e, posteriormente, o jogador que pretende analisar. Deste modo, os registos dos eventos efetuados por parte do utilizador ficam associados a um determinado jogo, o que permite uma maior facilidade e eficiência na interpretação dos dados estatísticos.

Um dos problemas que esta aplicação pode vir a ter e para tal é necessária ser resolvida, é a eventualidade dos eventos registados pelos utilizadores não condizerem com a realidade. Deste modo, para resolver este problema é necessário ter em conta o número de utilizadores que registaram, no mesmo período de tempo, o evento, por exemplo, se tivermos o caso de haver três analistas a registar o mesmo jogador e se dois registaram o evento “passe”, enquanto que o outro registou o evento “remate”, o registo a ter em conta será o “passe”, pois foi o evento registado pelo maior número de utilizadores. No cenário de haver dois utilizadores a registar o mesmo jogador e caso se verifique dados distintos,

poderemos dar prioridade ao último registo a entrar na base de dados, pois poderemos assumir que o utilizador demorou mais tempo a clicar no botão para ver se registava o evento correto, por outro lado esta decisão não impede que o primeiro registo a entrar na base de dados não esteja correto.





## Bibliografia

Bancada. (26 de 7 de 2019). Obtido de Bancada.pt: <https://bancada.pt/futebol/artigo/mendes-nunca-ajudou-ninguem-alem-de-si-mesmo-e-de-quem-lhe-confia-dinheiro> [Consultado a 10 de setembro de 2019].

Barros, B. A. C. S. (2017). *Aplicação móvel distribuída para registo e avaliação em tempo real de desempenho de equipas desportivas*. ISCTE-IUL, Lisboa.

Baxter-Jones, A., Goldstein, H., & Helms, P. (1993). The development of aerobic power in young athletes. *Journal of Applied Physiology*, 75(3), 1160-1167.

Bell, J. (2013). Footbonaut: Dortmund's Secret Weapon. *The New York Times*. Disponível em: <https://goal.blogs.nytimes.com/2013/04/22/footbonaut-dortmunds-secret-weapon/> [Consultado a 5 de dezembro de 2018].

Böhme, M. (1995). Talento desportivo II: determinação de talentos desportivos. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo,9, Nº2.

Charkaoui, S., Adraoui, Z., & Benlahmar, E. M. (2015). Cross-plataform mobile development approaches. *Colloquium in Information Science and Technology, CIST, 2015-Janua*(January), 188-191.

ChrisZwerschke. (04 de 08 de 2019). *Web Frameworks for Python*. Obtido de python: <https://wiki.python.org/moin/WebFrameworks>

Colantonio, E. (2008). Detecção, seleção e promoção de talento esportivo: Considerações sobre a natação. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 15(1), 127–136.

Collignon, H., Sultan, N., & Santander, C. (2011). The Sports Market – Major trends and challenges in an industry full of passion. *ATKearney*. Disponível em: <https://www.atkearney.com/documents/10192/6f46b880-f8d1-4909-9960-cc605bb1ff34> [Consultado a 25 de dezembro de 2018].

Costa, H. (2014). (12 de dezembro de 2012). *360S Video [Vídeo]*. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=4&v=O6NioPADZIE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=O6NioPADZIE)

Cunha, P. (2016, 8 de janeiro). *FC Porto: o reinado de Julen Lopetegui em números*. Disponível em: <https://maisfutebol.iol.pt/analise/liga/fc-porto-o-reinado-de-julen-lopetegui-em-numeros> [Consultado a 15 de setembro de 2019].

Dima, T. (2015). The Business Model of European Football Club Competitions. *Procedia Economics and Finance*.

Dalu, M. (13 de 1 de 2010). *Mobile Apps cross-platform development challenge: PhoneGap vs. Titanium vs. Rhodes*. Obtido de Surgeworks: <https://surgeworks.com/blog/lab-mobile/iphone/mobile-apps-cross-platform-development-challenge-phonegap-vs-titanium-vs-rhodes>

Daniel, G. (2016). *UMLtoGraphDB: Mapping UML to NoSQL Graph Databases*. Disponível em: <https://modeling-languages.com/uml-to-nosql-graph-database/> [Consultado a 5 de dezembro de 2019].

Delgado, A. (2018). *Há cada vez menos portugueses a jogar na I e II Liga. Ainda vale a pena investir na formação?* Disponível em: <https://desporto.sapo.pt/futebol/primeira-liga/artigos/ha-cada-vez-menos-portugueses-a-jogar-na-i-e-ii-ligas-ainda-vale-a-pena-investir-na-formacao> [Consultado a 26 de novembro de 2018].

D'Hooghe, M. (2016). Why is UEFA carrying out injury studies? *British Journal of Sports Medicine*, 50(12), 707.

ElHady, H. (8 de 10 de 2018). *What is the meaning of cross-platform mobile application development?* Obtido de Quora: <https://www.quora.com/What-is-the-meaning-of-cross-platform-mobile-application-development>

Enlyft. (2019). Companies using Adobe PhoneGap. Obtido de enlyft: <https://enlyft.com/tech/products/adobe-phonegap> [Consultado a 2 de setembro de 2019].

Euronews. (2014). Monitoring vital signs. *Euronews*. Disponível em: <https://www.euronews.com/2014/02/04/monitoring-vital-signs> [Consultado a 8 de dezembro de 2018].

FDF Redação. (2018, 28 de junho). *Entrevista: Filipe Pereira coordenador técnico da formação FC Alverca*. Disponível em: <https://www.futeboldeformacao.pt/2018/06/28/entrevista-filipe-pereira-coordenador-tecnico-da-formacao-fc-alverca/> [Consultado a 7 de setembro de 2019].

FDF Redação. (2018, 17 de agosto). *Entrevista: André Ferreira diretor desportivo do GD Samora Correia*. Disponível em: <https://www.futeboldeformacao.pt/2018/08/17/entrevista-andre-ferreira-diretor-desportivo-do-gd-samora-correia/> [Consultado a 7 de setembro de 2019].

Federation, I. T. (9 de dezembro de 2013). Player Analysis Technology coming in 2014. Obtido de itftennis: <https://www.itftennis.com/technical/news/articles/player-analysis-technology-coming-in-2014.aspx> [Consultado a 25 de novembro de 2018].

Ferreira, G. (2018, 7 de novembro). *A relação entre SAD e clube, a nova “guerra” do futebol português*. Disponível em: <https://bancada.pt/futebol/prolongamento/a-relacao-entre-sad-e-clube-a-nova-guerra-do-futebol-portugues> [Consultado a 2 de novembro de 2018].

FIFA. (2015). 2014 FIFA World Cup™ reached 3.2 billion viewers, one billion watched final. Disponível em: <https://www.fifa.com/worldcup/news/2014-fifa-world-cuptm-reached-3-2-billion-viewers-one-billion-watched--2745519> [Consultado a 25 de dezembro de 2018].

Ferreira, A. (2014). (12 de dezembro de 2012). *360S Video [Vídeo]*. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=4&v=O6NioPADZIE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=O6NioPADZIE)

Foundation, D. S. (2019). Overview: django. Obtido de django: <https://www.djangoproject.com/> [Consultado a 2 de setembro de 2019].

Fonte, R. (2014). (12 de dezembro de 2012). *360S Video [Vídeo]*. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=4&v=O6NioPADZIE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=O6NioPADZIE)

Garbade, M. J. (23 de 8 de 2018). *Native vs. cross-platform app development: pros and cons*. Obtido de codeburst.io: <https://codeburst.io/native-vs-cross-platform-app-development-pros-and-cons-49f397bb38ac>

GmbH, D. D. (2017). Germany's Confederations Cup and U21 EURO triumphs, the latest fruits of the strategy to take German football to the world summit. Obtido de Bundesliga Official Website: <https://www.bundesliga.com/en/news/Bundesliga/confederations-cup-and-under-21-euro-wins-part-of-germanys-strategy-to-return-to-world-footballs-summit-454171.jsp> [Consultado a 8 de novembro de 2018].

Grossman, B., & Lames, M. (2015). From Talent to Professional Football – Youthism in German Football. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(6), 1103-1113.

Hiray, S. (3 de July de 2014). Obtido de Quora: <https://www.quora.com/What-is-the-Pythonic-way>

Hoffman, K. (6 de 7 de 2016). *Using a single codebase for your cloud-native app*. Obtido de O'REILLY: <https://www.oreilly.com/ideas/using-a-single-codebase-for-your-cloud-native-app>

Hutchins, B. (2014). Sport on the Move: The Unfolding Impact of Mobile Communications on the Media Sport Content Economy. *Journal of Sport and Social Issues*, 38(6), 509-527.

Inc, A. S. (2016). About. Obtido de Adobe PhoneGap : <https://phonegap.com/about/> [Consultado a 3 de setembro de 2019].

ISM, F. (2018). Homepage - FootballISM - PTFootballISM - PT. Obtido de FootballISM Integrated Software Management: <http://www.football-ism.com> [Consultado a 15 de outubro de 2019].

Jeng, Y., Wu, T. T., Huang, Y. M., Tan, Q., & Yang, S. J. H. (2010). The add-on impact of mobile applications in learning strategies: A review study. *Educational Technology and Society*, 13(3), 3-11.

Khalid, B. (17 de Junho de 2015). *What is the difference between couchbase and mongodb?* Obtido de Quora: <https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-couchbase-and-mongodb>

KS, A. (9 de 4 de 2018). *Top 10 Cross-Platform Mobile Development Tools*. Obtido de Hongkiat: <https://www.hongkiat.com/blog/cross-mobile-platform-framework-wora/>

JE editors, & inCentea. (5 de Maio de 2017). *A importância do regulamento geral de proteção de dados*. Obtido de O Jornal Económico: <https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/a-importancia-do-regulamento-geral-de-protecao-de-dados-154198> [Consultado a 11 de dezembro de 2018].

Lusa, A. (2018). Novas regras de proteção de dados pessoais entram em vigor em toda a UE. *Observador*. Disponível em: <https://observador.pt/2018/05/25/novas-regras-de-protecao-de-dados-pessoais-entram-em-vigor-em-toda-a-ue/> [Consultado a 11 de dezembro de 2018].

Maia, I. (2015). *Building Web Applications with Flask*. Packt.

Makai, M. (2019). *Flask*. Obtido de Full Stack Python: <https://www.fullstackpython.com/flask.html>

Makai, M. (2019). *TurboGears*. Obtido de Full Stack Python: <https://www.fullstackpython.com/turbogears.html>

Makai, M. (2019). *Web Frameworks*. Obtido de Full Stack Python: <https://www.fullstackpython.com/web-frameworks.html>

Malina, R. M. (1994). Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise Sport Science Review*, 22, 389-433.

Matos, D. (8 de Fevereiro de 2018). *Top 6 NoSQL Databases*. Obtido de Ciência e Dados: <http://www.cienciaedados.com/top-6-nosql-databases/>

Mislintat, S. (2012). BVB unveils the 'Footbonaut'. *Site oficial do Borussia Dortmund*. Disponível em: <https://www.bvb.de/eng/News/Background/BVB-unveil-the-Footbonaut> [Consultado a 5 de dezembro de 2018].

McCall, A., Dupont, G., & Ekstrand, J. (2016). Injury prevention strategies, coach compliance and player adherence of 33 of the UEFA Elite Club Injury Study teams: A survey of teams' head medical officers. *British Journal of Sports Medicine*, 50(12), 725-730.

Moita, M. R. (2008). *Um percurso de sucesso na formação de jogadores em Futebol*. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.

MongoDB, I. (2019). The database for modern applications. Obtido de mongoDB: <https://www.mongodb.com/> [Consultado a 3 de setembro de 2019].

Morale, I. R. A. (2012). *ESTILOS DE TOMADA DE DECISÃO DOS ÓRGÃOS DE GESTÃO DOS CLUBES DE FORMAÇÃO DESPORTIVA DO CONCELHO DE ALMADA*. Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa.

Ndlec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in Soccer: Part I-post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Medicine*, 42(12), 997-1015.

Negreira, J. (2017, 15 de outubro). *David Almeida e a difícil realidade de um clube de Formação*. Disponível em: <https://fairplay.pt/entrevistas/realidade-um-clube-formacao/> [Consultado a 8 de setembro de 2019].

Nitecki, S. (8 de maio de 2019). *Cross-Platform Mobile Apps Development – Pros and Cons*. Obtido de netguru: <https://www.netguru.com/blog/pros-and-cons-of-cross-platform-mobile-app-development>

Nunes, E. (2016, 18 de agosto). *Talent Spy. Qualquer um tem acesso aos melhores craques da bola*. Disponível em: <https://www.dinheirovivo.pt/fazedores/talent-spy-agora-todos-tem-acesso-aos-melhores-craques-da-bola/> [Consultado a 16 de outubro de 2019].

OJOGO. (18 de janeiro de 2018). Clubes da 1ª e 2ª Liga utilizam cada vez menos jogadores portugueses. Obtido de OJOGO: <https://www.ojogo.pt/futebol/noticias/clubes-da-1a-e-2a-liga-utilizam-cada-vez-menos-jogadores-portugueses-9058504.html> [Consultado a 26 de novembro de 2018].

Öberg, L. (2015). *Evaluation of Cross-Platform Mobile Development Tools*. Master Thesis in Computing Science. Umeå University.

Palma, T. (2018, 21 de maio). *Aves. O clube da vila é “made in China” (mas não só: há também portugueses com “açúcar”)*. Disponível em: <https://observador.pt/2018/05/21/aves-o-clube-da-vila-e-made-in-china-mas-nao-so-ha-tambem-portugues-com-acucar/> [Consultado a 11 de setembro de 2019].

Palmieri, M., Singh, I., & Cicchetti, A. (2012). Comparison of cross-platform mobile development tools. *2012 16th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks, ICIN 2012*, 179-186.

Panko, R. (2018). Mobile App Usage Statistics 2018. *The Manifest*. Disponível em: <https://themanifest.com/app-development/mobile-app-usage-statistics-2018> [Consultado a 10 de dezembro de 2018].

Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-77.

Pereira, D. (2019, 17 de abril). *Como o Ajax se tornou na equipa sensação da Champions*. Disponível em: <https://www.dn.pt/desportos/interior/como-o-ajax-se-tornou-na-equipa-sensacao-da-champions-10807735.html> [Consultado a 14 de setembro de 2019].

Pettit, H. (2017). How Benfica uses technology and data science to be one of the world's best football clubs. *Daily Mail Online*. Disponível em: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-4544900/How-world-s-best-football-clubs-use-data.html> [Consultado a 4 de dezembro de 2018].

Pires, M. R. C. (2017). *IMPACT OF INTERNET OF EVERYTHING TECHNOLOGIES IN SPORTS – FOOTBALL*. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Pluiim, B. M. (2014). The evolution and impact of science in tennis: Eight advances for performance and health. *British Journal of Sports Medicine*, 48(SUPPL. 1), 3-6.

Politowski, C. (2010). Comparação de Performance entre PostgreSQL e MongoDB, (April).

Pro, S. S. (2019). Case Studies. Obtido de [scoutingsystem.com](http://scoutingsystem.com): <https://scoutingsystem.com/case-studies/> [Consultado a 16 de outubro de 2019].

Radicchi, E., & Mozzachiodi, M. (2016). Social talent scouting: A new opportunity for the identification of football player? *Physical Culture and Sport, Studies and Research*, 70(1), 28-43.

Rahul Raj, C. P., & Tolety, S. B. (2012). A study on approaches to build cross-platform mobile applications and criteria to select appropriate approach. *2012 Annual IEEE India Conference, INDICON 2012*, 625-629.

Ramey, K. (2012). *TECHNOLOGY AND SOCIETY – IMPACT OF TECHNOLOGY ON SOCIETY*. Disponível em: <https://www.useoftechnology.com/technology-society-impact-technology-society/> [Consultado a 24 de dezembro de 2018].



Rathborn, J. (2018). Champions League will use VAR in knockout stages this season, confirm UEFA. *Mirror*. Disponível em: <https://www.mirror.co.uk/sport/football/news/champions-league-use-var-knockout-13681106> [Consultado a 5 de dezembro de 2018].

Ray, A. (29 de Junho de 2008). *Social Media is a communications channel and not a marketing tactic*. Obtido de Experience: The Blog: Social Experiences that Build Brands: <http://www.socialmediatoday.com/content/social-media-communications-channel-and-not-marketing-tactic>

Ray, P. (2015). Internet of Things for Sports (IoTSport): An architectural framework for sports and recreational activity. *International Conference on Electrical, Electronics, Signals, Communication and Optimization, EESCO 2015*.

Ribeiro, A., & Da Silva, A. R. (2012). Survey on cross-platforms and languages for mobile apps. *Proceedings – 2012 8th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, QUATIC 2012*, 255-260.

Rouse, M. (abril de 2005). *stateless*. Obtido em 8 de setembro de 2019, de <https://whatis.techtarget.com/definition/stateless>

Rouse, M. (maio de 2019). *application program interface (API)*. Obtido em 8 de setembro de 2019, de <https://searchapparchitecture.techtarget.com/definition/application-program-interface-API>

Rouse, M. (junho de 2019). *RESTful API*. Obtido em 8 de setembro de 2019, de <https://searchapparchitecture.techtarget.com/definition/RESTful-API>

Silva, J. M. G. (1997). *Modelação táctica do jogo de Futebol – Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento*. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação da Universidade do Porto, Porto.

Shin, K., Hwang, C., & Jung, H. (2017). NoSQL database design using UML conceptual data model based on peter chen's framework. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(5), 632–636.

Stein, M., Häußler, J., Jäckle, D., Janetzko, H., Schreck, T., & Keim, D. (2015). Visual Soccer Analytics: Understanding the Characteristics of Collective Team Movement Based on Feature-Driven Analysis and Abstraction. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4(4), 2159-2184.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology in Soccer: an update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-36

Vaz, P. (2017, 22 de março). *O problema dos clubes de formação...*. Disponível em: <https://www.futeboldeformacao.pt/2017/03/22/o-problema-dos-clubes-amadores-na-formacao/> [Consultado a 2 de novembro de 2018].

Technologie, É. De, & Université, S. (2012). THE STATE OF THE ART OF MOBILE APPLICATION USABILITY EVALUATION Faith Nayebi, Jean-Marc Desharnais, Alain Abran, 1-4.

Tian, L., Du, H., Tang, L. & Xu, Y. (2013). The discussion of cross-plataform mobile application based on Phonegap. *Proceedings of the IEEE International Conference on Software Engineering and Service Sciences, ICSESS*, 652-655.

Xanthopoulos, S., & Xinogalos, S. (2013). A comparative analysis of cross-platform development approaches for mobile applications. *ACM International Conference Proceeding Series*, 213-220.

Tribuna Expresso. (08 de 07 de 2017). Disponível em Tribuna Expresso: <https://tribunaexpresso.pt/futebol-internacional/2017-07-08-Wolverhampton-o-mais-recente-clube-proveta-de-Jorge-Mendes>

Web2py. (2019). web2py - Framework. Obtido de web2py: <http://www.web2py.com/> [Consultado a 2 de setembro de 2019].

## **Anexo A - Vídeos dos testes realizados**

De seguida, vamos disponibilizar os links dos testes realizados a dois dos utilizadores que tiveram a oportunidade, entre outros, de testar o protótipo, como também do jogo observado, para terem a oportunidade de observar o utilizador a registar os eventos, enquanto o jogo está a decorrer ao mesmo tempo.

### **Vídeo do teste em registar eventos realizado por Tiago Silva (teste 1):**

<https://www.dropbox.com/s/o13caf6zmtjbluk/Teste%201.mp4?dl=0>

### **Vídeo do jogo observado neste teste (teste 1):**

<https://www.dropbox.com/s/w94wsea265etpcj/Jogo%20observado%20para%20o%20teste%201.mp4?dl=0>

### **Vídeo do teste em registar eventos realizado pela Rita (teste 2):**

<https://www.dropbox.com/s/7y970chyas3pn3v/Teste%202.mp4?dl=0>

### **Vídeo do jogo observado neste teste (teste 2):**

<https://www.dropbox.com/s/o45tg5yw4xtwjru/Jogo%20observado%20para%20o%20teste%202.mp4?dl=0>

**Vídeo do teste em comparar o menu dos botões de um jogador de campo face a um guarda-redes realizado pela Rita (teste 3):**

<https://www.dropbox.com/s/8cgrsji1am3dqfh/Teste%203.mp4?dl=0>

# Anexo B - Questionário realizado

## Questionário

Questionário sobre o utilizador

\*Obrigatório

### 1. A sua idade é entre? \*

Marcar apenas uma oval.

- 15/22 anos
- 23/30 anos
- 31/45 anos
- 46/60 anos
- 61/80 anos
- Outra: \_\_\_\_\_

### 2. Qual é o seu género? \*

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino

### 3. Interessa-se por futebol? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

### 4. Com que frequência utiliza aplicações móveis? \*

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- 1 a 3 dias
- 4 a 6 dias
- Todos os dias

## Questionário

Questionário sobre a utilização do protótipo

### 5. Como classifica a dificuldade de inicializar a aplicação? \*

Marcar apenas uma oval.

- |               |                       |                       |                       |                       |                       |             |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|               | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |             |
| Muito difícil | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito fácil |

**6. Como classifica a dificuldade de se registrar na aplicação? \***

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

**7. Como classifica a dificuldade de selecionar uma equipa? \***

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

**8. Como classifica a dificuldade de selecionar um jogador para observar? \***

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

**9. Como classifica a dificuldade de registrar os eventos / as ações do jogador que está a observar? \***

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

**10. Como classifica a dificuldade de distinguir, através dos botões do protótipo, o guarda-redes de um jogador de campo?**

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

## **Após testar o protótipo,**

---

**11. Recomendaria esta aplicação a alguém? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Talvez

12. **Instalaria esta aplicação no seu telemóvel? \***

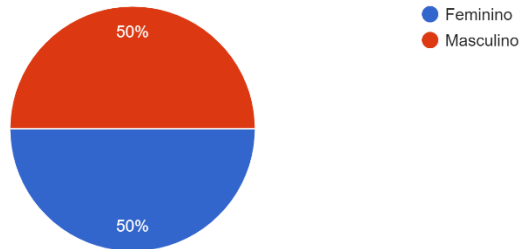
Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

## Anexo C - Resultados do questionário realizado

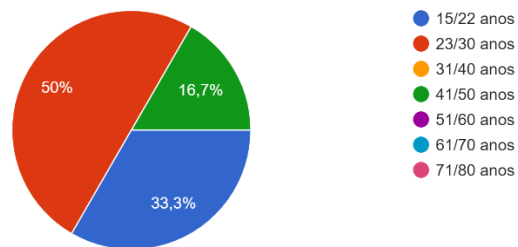
### Qual é o seu género?

6 respostas



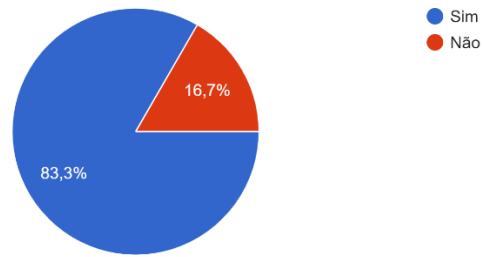
### A sua idade é entre?

6 respostas



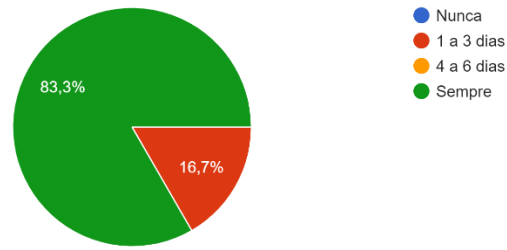
### Interessa-se por futebol?

6 respostas



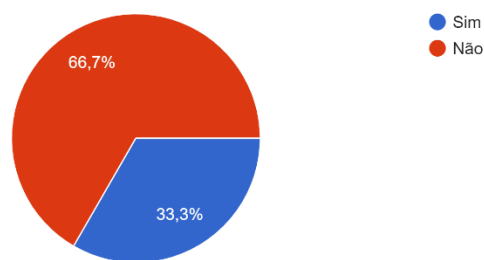
### Com que frequência utiliza aplicações móveis?

6 respostas



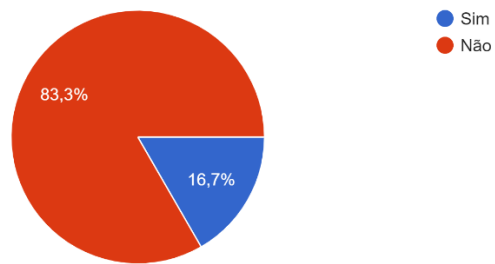
### Tem aplicações no seu dispositivo móvel sobre scouting? (Ex: Aplicações que permitem fazer a recolha de eventos/ações de um determinado jogador)

6 respostas



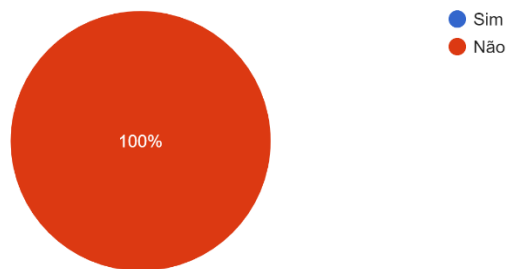
### Tem filhos?

6 respostas



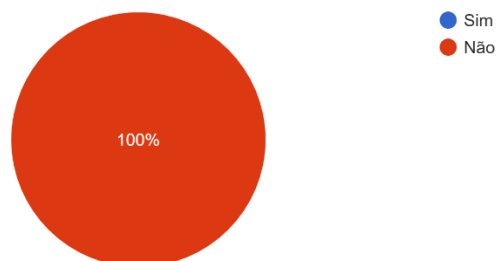
### Se sim, algum deles joga em algum clube de futebol?

5 respostas



### A sua profissão está ligada diretamente ao futebol? (Ex: treinador, olheiro, preparador físico, etc.)

6 respostas

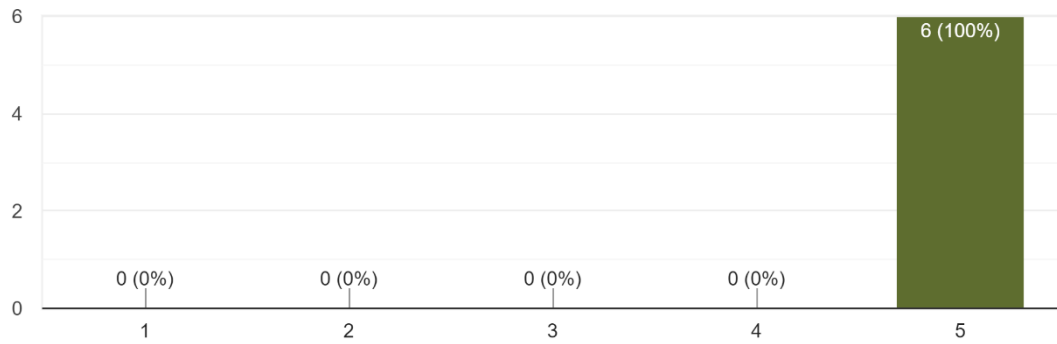


É de salientar que 0 – muito difícil e 5 – muito fácil.



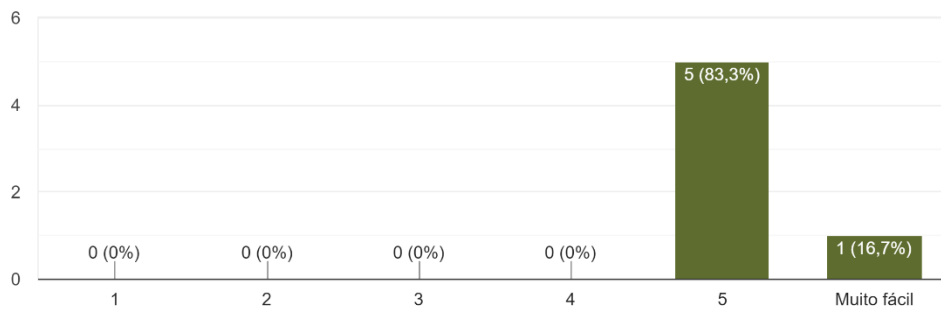
### Como classifica a dificuldade de inicializar a aplicação?

6 respostas



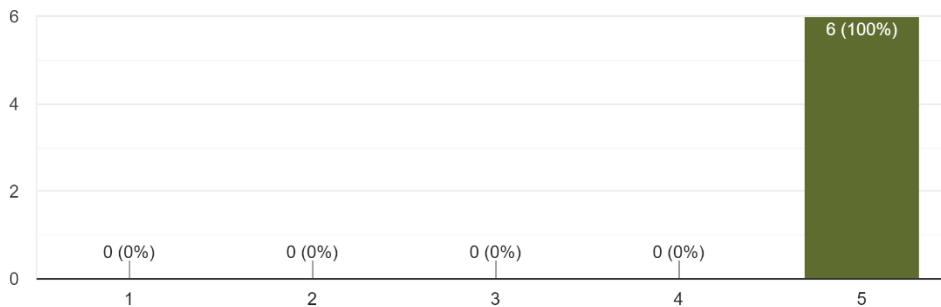
### Como classifica a dificuldade de se registar na aplicação?

6 respostas



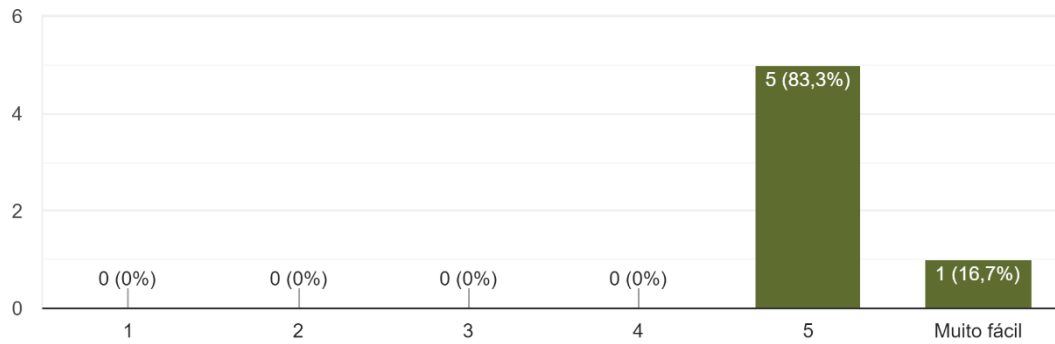
### Como classifica a dificuldade de selecionar uma equipa?

6 respostas



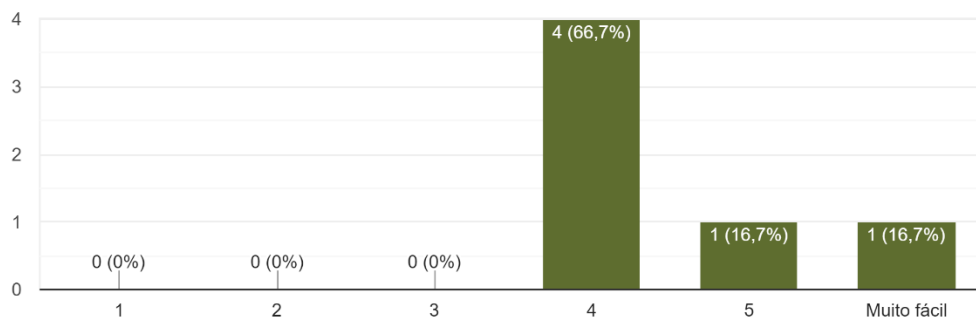
### Como classifica a dificuldade de selecionar um jogador para observar?

6 respostas



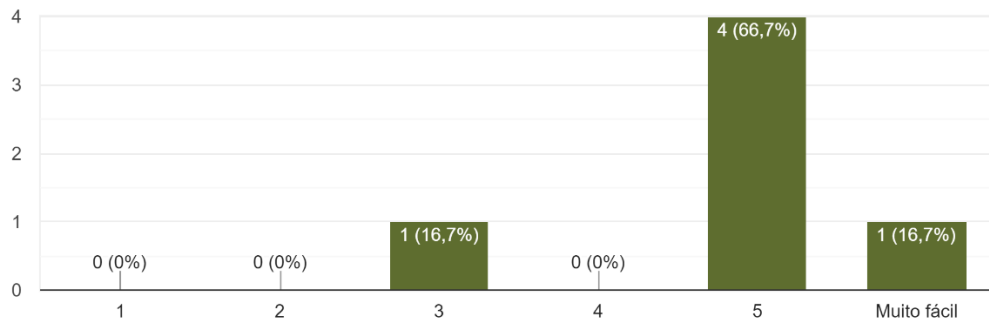
### Como classifica a dificuldade de registar os eventos / as ações de um determinado jogador?

6 respostas



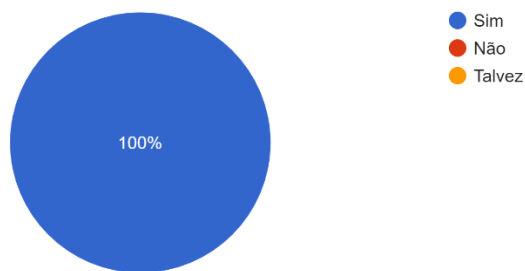
Como classifica a dificuldade de distinguir, através dos botões do protótipo, o guarda-redes de um jogador de campo?

6 respostas



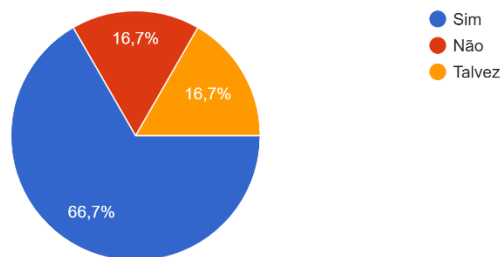
Recomendaria esta aplicação a alguém?

6 respostas



Instalaria esta aplicação no seu telemóvel?

6 respostas



## Anexo D - Client App – Back-end

Método	Descrição	Parâmetros recebidos	Parâmetros retornados – Code 200	Parâmetros retornados – Code 400
Add Event	Este método serve para registrar um evento ocorrido durante o jogo.	Descreve os parâmetros necessários para registrar o evento.	Retorna uma mensagem a informar que o evento foi inserido com sucesso.	Pode ocorrer dois erros, ou porque o tipo de documento é errado ou o evento não foi inserido com sucesso.
Add Events	Este método serve para registrar todos os eventos ocorridos durante o jogo.	Descreve os parâmetros necessários para registrar o evento.	Retorna uma mensagem a informar que todos os eventos foram inseridos com sucesso.	Pode ocorrer dois erros, ou porque o tipo de documento é errado ou os eventos não foram inseridos com sucesso.
Get Game	Este método serve para retornar a informação acerca de um determinado jogo.	Deve-se colocar o id do jogo para retornar a informação acerca deste.	Retorna um boolean com o resultado da operação e a informação acerca do jogo.	Não existe nenhum jogo no sistema com esse id.
Get Player	Este método serve para retornar a informação de um determinado jogador.	Deve-se colocar o id do jogador para retornar a informação acerca deste.	Retorna a informação do jogador.	Não existe nenhum jogador registado na base de dados ou não existe estatísticas associadas ao jogador.
Get Season	Este método serve para retornar todos os jogos de uma determinada temporada.	Deve-se colocar o id da temporada para retornar a informação acerca desta.	Retorna a informação da temporada.	Não existe nenhuma temporada criada ou não há jogos registados nessa mesma temporada.
Get Team	Este método serve para retornar a informação de uma determinada equipa.	Deve-se colocar o id da equipa para retornar a informação acerca desta.	Retorna a informação da equipa.	Não existe nenhuma equipa criada no sistema ou a equipa não tem jogadores associados.
Get All Teams	Este método serve para retornar todas as equipas armazenadas na base de dados.		Retorna as informações gerais das equipas.	Não existe equipas na base de dados.

Client Registration	Este método serve para registar o utilizador.	Deve-se colocar as credenciais do registo do utilizador. Ex: Email.	Retorna um bolean a indicar o resultado da operação e o id do utilizador gerado após o seu registo.	Erro do lado do cliente. O email ainda não foi registado.
Client Authentication	Este método serve para o utilizar autenticar-se à aplicação de forma a utilizá-la.	Deve-se colocar as credenciais do utilizador. Ex: Email e password.	Retorna um token para garantir a segurança na autenticação e o id que fica associado ao utilizador.	Erro do lado do clianete. As credenciais fornecidas estão incorretas.
User Favorite Team	Este método serve para adicionar uma equipa favorita ao utilizador.	Associa ao utilizador uma equipa favorita.	Retorna um bolean a indicar o resultado da operação, o id do utilizador e o id da equipa favorita do respetivo utilizador.	O utilizador ainda não foi registado.
Get User	Este método serve para retornar as equipas favoritas de um determinado utilizador	Deve-se colocar o id do utilizador para retornar a informação do utilizador.	Retorna a informação do utilizador.	O utilizador não contém nenhuma equipa favorita.

## Anexo E - Backend – Admin User Apps

Método	Descrição	Parâmetros recebidos	Parâmetros retornados – Code 200	Parâmetros retornados – Code 400
Register APP	Este método serve para registrar a app na API para ser usada no futuro.	Deve colocar as credenciais para registrar a app na API.	Retorna um boolean com o resultado da operação e dois id's que são gerados pelo sistema.	Houve um erro ao registrar a aplicação na API.
Add Game	Este método serve para adicionar um jogo ao sistema.	Deve colocar as informações acerca do jogo.	Retorna um boolean com o resultado da operação e um id que é gerado pelo sistema.	Houve um erro ao adicionar o jogo à base de dados.
Add Player	Este método serve para adicionar um jogador ao sistema.	Deve colocar os dados do jogador.	Retorna um boolean com o resultado da operação e um id que é gerado pelo sistema.	Houve um erro ao adicionar o jogador à base de dados.
Add Season	Este método serve para adicionar uma temporada ao sistema.	Deve-se colocar a época desportiva. Ex: 2019/2020.	Retorna um boolean com o resultado da operação e um id que é gerado pelo sistema.	Houve um erro ao adicionar a temporada à base de dados.
Add Team	Este método serve para adicionar uma equipa ao sistema.	Deve-se colocar os dados da equipa.	Retorna um boolean com o resultado da operação e um id que é gerado pelo sistema.	Houve um erro ao adicionar a equipa à base de dados.
Statistics - Game	Este método serve para obter as estatísticas de um determinado jogo	Deve-se colocar o id do jogo para retornar as estatísticas acerca do jogo.	Retorna as estatísticas do jogo.	Não existe nenhum jogo no sistema com esse id ou o jogo ainda não foi realizado.
Statistics – Season	Este método serve para obter as estatísticas de uma determinada temporada.	Deve-se colocar o id da temporada para retornar as estatísticas acerca da temporada.	Retorna as estatísticas da temporada.	Não existe nenhuma temporada criada ou não há jogos registados nessa mesma temporada.
Statistics - Player	Este método serve para obter as estatísticas de um determinado jogador.	Deve-se colocar o id do jogador para retornar as estatísticas acerca do jogador.	Retorna as estatísticas do jogador.	Não existe nenhum jogador registado na base de dados ou não existe estatísticas associadas ao jogador.

## Anexo F – Características das Aplicações

		Talent Spy	Scouting System Pro	iScouting	FootballISM
Tipo de Utilizador	Registo em tempo real (direto)	X	X	X	-
	Registo por gravação (indireto)	X	X	-	X
	Funcionários do clube	X	X	X	X
	Agentes desportivos	X	X	X	X
	Adepto/Familiar	X	X	X	X
	Pago	X	X	X	X
	Aplicação	X	X	X	X
	Plataforma Web	X	-	-	X
Tipos de dispositivos	Computador	X	X	-	X
	Dispositivos Android	X (Não em todos)	X	-	X
	Dispositivos iOS	X (Não em todos)	X	X	X
	Permite comparar perfis de jogadores	X	X	X	X
	Necessidade de estar conectado à internet	X	-	-	X
	Permite analisar um jogador específico antes do jogo	X	X	X	X
	Permite analisar um jogador específico após o jogo	X	X	X	X
	Permite comparar as equipas em confronto antes do jogo	X	X	-	X
	Representação de dados (golos marcados e sofridos) em "EVENTOS"	X	-	-	X
	Garante a confidencialidade dos dados do utilizador	X	X	X	X
	Exporta o relatório para PDF	X	X	-	X
	Permite comparar a evolução do jogador	-	X	X	X
	Possibilidade em observar árbitros e assim guardar os seus dados	-	X	-	X
	Permite ver que jogos o(s) olheiro(s) irão observar	X	X	-	X
	Acesso aos jogadores que estão em empréstimo	-	X	-	X