

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Sistema de monitorização desportiva Hóquei em Patins, um caso de estudo

Paulo Costa



Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Orientador: Raul Moreira Vidal

23 de Julho de 2017

Sistema de monitorização desportiva Hóquei em Patins, um caso de estudo

Paulo Costa

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Resumo

Atualmente, o desporto de alta competição exige cada vez mais uma análise pormenorizada dos atletas, bem como também de todas as suas ações e comportamentos, tanto durante os treinos como durante os jogos. Estas análises permitem aos treinadores verificarem onde os jogadores podem melhorar a sua performance e ajustar os treinos para o efeito. Contudo, o desporto carece de ferramentas que apoiem a recolha de estatísticas dos jogadores, em tempo real.

Na modalidade de hóquei em patins, este tipo de solução é ainda inexistente. As únicas soluções que permitem recolher estatísticas são baseadas na análise de vídeo ou, pelo método mais tradicional, em papel. Com estes métodos só é possível a análise após os jogos, não sendo possível extrair informação rapidamente. Esta aplicação distingue-se por permitir inserir dados em tempo real e ao mesmo tempo extrair informação dos mesmos, a qualquer momento. Com base nessas informações, o treinador poderá facilmente corrigir a equipa nesse sentido.

A aplicação está pensada para ser simples, fácil e intuitiva de usar. Sendo este estudo focado no hóquei em patins, um jogo extremamente rápido, mais vital se torna a simplicidade do registo de dados e da apresentação de resultados, adaptando a aplicação às suas necessidades. Para facilitar o processo, os grandes ecrãs (*tablets*) são a opção mais certa para a recolha de dados pelo que a aplicação será totalmente focada nestes dispositivos. Esta recolherá dados baseadas em métricas predefinidas que registará o sucesso/insucesso das ações dos jogadores durante os jogos. A sincronização dos dados na *cloud* permitirá o acesso à informação a partir de qualquer dispositivo.

Havendo tão pouco trabalho nesta área, espera-se que esta aplicação chegue a diferentes clubes de alta competição e que através dos dados recolhidos pela aplicação, os treinadores consigam obter melhorias nas suas equipas. O sistema poderá vir a ter grandes desenvolvimentos com reflexo no progresso da própria modalidade.

Abstract

High competition sport is increasingly demanding a detailed analysis of athletes, as well as all their actions and behaviors, both during training and during games. These reviews allow coaches to check where players can improve their performance and adjust training to that effect. However, many sports lack the tools to support players' real-time statistics collection.

In roller hockey, this type of solution is still nonexistent. The only solutions that allow you to collect statistics are based on video analysis or by the more traditional paper method. With these methods, it is only possible to understand collected data after the games and it is not possible to extract information quickly. This application distinguishes itself by allowing to insert data in real time and extract information simultaneously. Then, the coach can easily correct the team according to the information.

The application is thought to be simple, easy and intuitive to use. Since this study is focused on roller hockey, an extremely fast paced game, the more vital becomes the simplicity of data recording and presentation of results, adapting the application to their needs. To make the process easier, large tablets are the right choice for data collection so the application will be fully focused on these devices. This will collect data based on predefined metrics that will track the success/failure of players' actions during the games. Data synchronization in the cloud will allow access to information from any device.

With so little work in this area, it is expected that this application will reach different high competition teams and that through the data collected by the application, the coaches can improve their teams. The system may have major breakthroughs with a reflection on the development of the modality itself.

Agradecimentos

Inicialmente, um obrigado ao meu orientador, professor Raul Moreira Vidal, que sempre me motivou a atingir um melhor trabalho.

Gostaria também de agradecer ao Leonardo Pais, guarda-redes do AD Valongo, pela ideia desta dissertação e sempre disponível para o esclarecimento de qualquer dúvida. Um agradecimento ao Jorge Vieira, treinador do AD Valongo, pelos testes que efetuou e por todos os comentários e sugestões dados ao longo de todo o desenvolvimento.

Por fim, gostaria de agradecer a todos aqueles que me apoiaram nesta longa caminhada, principalmente aos meus pais e irmão. Um especial obrigado à Susana, por todas as palavras que sempre me incentivaram a querer mais e melhor.

Paulo

*“The dictionary is the only place where success comes before work.
Hard work is the price we must all pay for success.”*

Vince Lombardi

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Motivação e Objetivos	1
1.2	Contexto	2
2	Análise da prática desportiva	3
2.1	A análise de jogo	3
2.2	O jogo de Hóquei em Patins	4
2.3	A interação pessoa computador	5
2.4	Soluções existentes	6
2.4.1	Papel	6
2.4.2	Vídeo	7
2.5	Dispositivos móveis	7
2.5.1	Android	7
2.5.2	Firebase	9
2.6	Bibliotecas	10
2.6.1	Jsoup	10
2.6.2	Android Heatmap	10
2.7	Resumo	10
3	Sistema de monitorização de prática desportiva	13
3.1	Dados em tempo real no Hóquei em Patins	13
3.2	Dados recolhidos durante o jogo	14
3.3	Heatmaps	16
3.4	Inserção automática do minuto de jogo	16
3.5	Base de dados em tempo real	17
3.6	Resumo	18
4	Implementação	19
4.1	Interfaces	19
4.1.1	Autenticação	19
4.1.2	Menu principal	20
4.1.3	Definições	21
4.1.4	Jogo	23
4.1.5	Estatísticas de jogo	26
4.1.6	Estatísticas individuais	26
4.1.7	Jornadas e Classificação	28
4.2	Estrutura da base de dados	28
4.3	Avaliação dos resultados obtidos	30

CONTEÚDO

5	Conclusão	33
5.1	Trabalho futuro	33
5.1.1	Médio prazo	34
5.1.2	Longo prazo	35
	Referências	37
A	Inquérito realizado aos membros do AD Valongo	39

Lista de Figuras

1.1	Logótipo do AD Valongo	2
2.1	Esquema para o registo de observação utilizado pelo AD Valongo	7
2.2	Esquema para o registo de observação utilizado pelo FC Porto	8
2.3	Exemplo de plataforma de análise de vídeo	9
2.4	Exemplo de um heatmap gerado pela biblioteca Android Heatmap	10
3.1	Representação de uma ação em dois campos de tamanhos diferentes	16
3.2	Acompanhamento ao vivo no website da FPP	17
4.1	Menu de autenticação	20
4.2	Vista de navegação	20
4.3	Menu inicial	21
4.4	Janela de novo jogo	21
4.5	Casos de utilização do menu principal	22
4.6	Menu de definições preenchido com dados do AD Valongo	23
4.7	Janela com todas as ações possíveis de recolher	23
4.8	Janela para anotar o local do remate na baliza	24
4.9	Ações com extras	24
4.10	Janela para inserção de novo comentário	25
4.11	Casos de utilização do menu de jogo	25
4.12	Separador com dados da equipa	26
4.13	Separador com descrição dos dados registados	27
4.14	Separador com informações relativas ao adversário	27
4.15	Estatística individual	27
4.16	Webviews	28
4.17	Regra implementada para restringir o acesso ao utilizador proprietário	30
5.1	Exemplo de gráfico gerado pela biblioteca GraphView	36

LISTA DE FIGURAS

Abreviaturas e Símbolos

AD	Associação Desportiva
API	Application Programming Interface
CSS	Cascading Style Sheets
DOM	Document Object Model
FPP	Federação Portuguesa Patinagem
OS	Sistema Operativo
JSON	JavaScript Object Notation
LD	Livre direto
NoSQL	Not Only SQL
PWP	Powerplay
SDK	Software Development Kit
UDP	Underplay

Capítulo 1

Introdução

O desporto de alta competição de Hóquei em Patins tem vindo a evoluir ao longo do tempo, tornando-se cada vez mais exigente. Além de se esperar mais dos jogadores desta modalidade, obriga também a que exista um trabalho mais rigoroso e metódico, por parte da equipa técnica que acompanha os atletas.

Consequentemente, os treinadores enfrentam diariamente diversos desafios, como por exemplo, tentar melhorar os treinos da sua equipa, procurar aperfeiçoar a performance dos seus jogadores, estudar as táticas e estratégias de jogo da equipa adversária, entre outros. Todos estes desafios têm de ser ultrapassados para atingir o objetivo principal que é vencer jogo após jogo.

Estudar e examinar os jogos passados é então crucial para corrigir as falhas existentes na equipa. Sendo assim, os treinadores necessitam de registar todos os acontecimentos e jogadas efetuadas pelos seus atletas, para que mais tarde as possa analisar e tentar corrigir. Isto é, ver o que correu menos bem e tentar resolver esses problemas da melhor forma possível. Portanto, uma boa análise dos jogos pode resultar em melhorias significativas na performance individual e coletiva.

1.1 Motivação e Objetivos

Para a modalidade em estudo, o Hóquei em Patins, há ainda uma grande carência de soluções viáveis. Os métodos que os treinadores dispõem atualmente são arcaicos quando comparados com outras modalidades, como por exemplo, o futebol que possui várias soluções tecnológicas bastante avançadas. Contudo, no Hóquei em Patins, as análises são, normalmente, feitas recorrendo a um observador que regista os acontecimentos durante o jogo. Existem também soluções de vídeo, porém estes métodos permitem apenas a análise e compreensão dos dados após os jogos.

Para modalidades extremamente rápidas, ou seja, com as ações a decorrer num curto espaço de tempo, como é o Hóquei em Patins, verifica-se a necessidade de existir uma ferramenta que facilite o trabalho dos treinadores e observadores quer durante o jogo, mas em especial, após este ter

decorrido. Consequentemente, é fundamental que esta permita acompanhar a evolução da equipa ao longo das épocas e que estabeleça uma relação de continuidade entre esta e os treinadores.

O objetivo desta dissertação passou por estudar uma solução, em cooperação com o AD Valongo, e aplicar a engenharia informática na área desportiva, com o intuito de ajudar os treinadores a tomar decisões sempre que estes necessitarem. Esta deve ainda proporcionar um acompanhamento individual e personalizado da performance de cada jogador, que vise a melhoria da equipa ao longo de toda a época.

1.2 Contexto

AD Valongo é uma equipa de Hóquei em Patins do município de Valongo, pertencente ao concelho do Porto. Fundado em 1955, tem a sua sede no pavilhão desportivo de Valongo onde decorrem, habitualmente, os seus jogos. Este clube disputa o campeonato nacional da primeira divisão de Hóquei em Patins e conta no seu palmarés com o título de Campeão Português no ano 2013/2014 e ainda com a Supertaça António Livramento no ano de 2014.



Figura 1.1: Logótipo do AD Valongo

Este trabalho foi apoiado pelo guarda-redes do clube, Leonardo Pais, que surgiu inicialmente com a ideia desta dissertação, bem como também pelo observador de jogo e treinador adjunto, Jorge Vieira. Logo, esta conta com as opiniões experientes e conhecimentos aprofundados de profissionais da modalidade de Hóquei em Patins.

Capítulo 2

Análise da prática desportiva

Este capítulo descreve várias questões referentes a esta problemática, nomeadamente, os trabalhos existentes relacionados com a área de monitorização desportiva e a importância que tem uma boa análise no planeamento e resultado de um jogo. Para além da explicação da modalidade em questão, será ainda dada uma descrição do que é a interação pessoa-computador, bem como também uma introdução às tecnologias e bibliotecas que auxiliaram o desenvolvimento da aplicação.

2.1 A análise de jogo

Desde dos anos trinta que o número de estudos relacionados com a análise de jogo aumentou consideravelmente. Esta compreende três fases: observação dos acontecimentos, anotação dos dados e sua interpretação. Com esta análise, os treinadores procuram extrair informações para aplicar e melhorar o rendimento desportivo da equipa, sendo que, atualmente, esta é considerada extremamente importante para a evolução individual e coletiva da equipa. Como tal, esta temática tem-se tornado alvo de variados estudos que procuram evidenciar os fatores que influenciam e condicionam o rendimento desportivo [Gar01].

Verificando esta importância da análise de jogo, têm sido feitos esforços para desenvolver sistemas capazes de tornar esta anotação possível e que lhes permita aumentar e aperfeiçoar a informação recolhida durante os jogos [Gar01]. Esta informação é depois passada nos treinos, permitindo a simulação dos jogos, para que estes sejam o mais específico possíveis e se reflitam positivamente nos jogos futuros [Sou14].

O crescimento financeiro dos clubes e o aumento da pressão exercida sobre jogadores e equipas técnicas criam condições para o desenvolvimento mais rápido e abrangente de sistemas de apoio. Com a evolução tecnológica, os meios puderam tornar-se mais diversificados e sofisticados com cada desenvolvimento na área, permitindo uma análise de jogo cada vez mais célere [Gar01]. Contudo, Júlio Garganta alerta que estes novos meios de suporte que vão surgindo não aumentam

necessariamente a eficácia da observação, porém aumentam a qualidade deste processo. O autor refere ainda que as ferramentas de recolha de dados devem ser propriamente modeladas ou os números obtidos na estatística terão pouco poder informativo [Gar01].

É, portanto, imperativo definir um modelo de dados que garanta a correta interpretação destes. Para a definição deste ser concebido da melhor forma é necessário que sejam feitos estudos exaustivos de cada modalidade para se perceber quais as variáveis que influenciam um jogo [Sou14].

2.2 O jogo de Hóquei em Patins

O Hóquei em Patins é uma modalidade desportiva disputada por equipas de cinco jogadores. Estas possuem ainda cinco suplentes que podem substituir qualquer jogador dentro de campo a qualquer momento, com a exceção do momento da execução de livres diretos ou penalidades, não havendo limites para a quantidade de substituições que são efetuadas.

Cada jogador possui um par de patins, o seu meio de locomoção em campo, e ainda um *stick*. Cada equipa ocupa metade do recinto de jogo e o seu objetivo é inserir a bola na baliza adversária, localizada na outra metade do recinto [Fer05]. O vencedor da partida é a equipa que conseguir obter mais golos na baliza da equipa adversária, no caso de a partida terminar com um número igual de golos para ambas as equipas é considerado empate.

O jogo está dividido em duas partes de 25 minutos, totalizando 50 minutos de jogo. Sempre que ocorre uma interrupção de jogo, como por exemplo uma falta, o cronómetro de jogo é interrompido até o jogo ser retomado [AEI17].

As faltas cometidas durante o jogo, dependendo da gravidade da mesma, podem ser punidas quer com livre direto ou indireto, quer com uma grande penalidade. Esta última acontece quando a falta ocorre dentro da área de baliza de uma das equipas, sobre um jogador da equipa adversária.

Relativamente aos livres diretos ou indiretos, estes servem para punir as faltas fora da área de grande penalidade. No que se refere a um livre direto, este resulta da acumulação de faltas, ou seja, à décima falta de uma equipa, o adversário é compensado com um livre direto ou então de faltas mais graves, para além do livre direto, pode ainda originar a amostragem de um cartão azul [FPP17]. Este cartão implica a suspensão do jogador que comete a falta por um período de dois a cinco minutos, ficando a equipa reduzida a quatro jogadores.

Na eventualidade de a falta ser muito grave, o árbitro do jogo pode decidir pela amostragem do cartão vermelho que implica a suspensão permanente do jogador durante o jogo e o abandono do mesmo do campo [SPO17]. Esta punição pode também ser aplicada com a acumulação de três cartões azuis por parte de um jogador [SPO17]. Contudo, o jogador expulso pode ser substituído por outro jogador quatro minutos após a expulsão [SPO17].

No caso de a equipa sofrer golo resultante de livre direto, o tempo de suspensão, devido a amostragem de um cartão azul, termina e o jogador pode retornar ao campo [SPO17].

As situações em que a equipa adversária joga com menos um jogador designa-se de PWP, em relação aos momentos de desvantagem, onde a própria equipa joga com menos um, dá-se o nome

de UDP. Estas situações são muito exploradas pelas equipas, porque dois minutos a jogar contra menos um jogador representa uma vantagem competitiva significativa.

Tendo em conta o meio como os atletas se deslocam no campo, o Hóquei em Patins é um jogo extremamente rápido que obriga todos os seus jogadores em campo a deslocarem-se bastante, além de os obrigar a pensar e agir rapidamente sobre todos os seus movimentos. Qualquer falha pode implicar desequilíbrios tanto ofensivos como defensivos e decidir um jogo, logo é fundamental para o aumento de performance, individual e coletiva, que os jogadores tenham um forte raciocínio tático [Sou14].

Como se pode perceber, este desporto tem bastantes peculiaridades, sendo muito exigente para os jogadores. Para além de os obrigar a ter um rápido raciocínio obriga também a uma forte concentração para manter este raciocínio apurado durante todo o jogo. Considerando ainda o meio de deslocação em campo dos jogadores, os patins, aliado ao manuseamento do *stick*, é fácil perceber que a exigência e coordenação física é do mais alto nível. Tudo isto contribui para que esta modalidade seja espetacular de assistir, visto que a qualquer momento podemos ser surpreendidos pela perspicácia de uma equipa. Este desporto exige bastante treino, que associado a soluções tecnológicas, como a em estudo, podem contribuir para o aumento da competitividade da modalidade e ainda para o aumento da performance dos jogadores.

2.3 A interação pessoa computador

A interação pessoa computador pode ser definida como o estudo da forma como a tecnologia informática influencia o trabalho humano e as suas atividades [Dix09]. Esta tecnologia inclui, por exemplo, todo o tipo de computadores com monitores que permitem ao utilizador ver informação ou ainda interagir com esta, casas inteligentes, sistemas de navegação GPS, entre outros [Dix09]. Atualmente, estes sistemas que exigem a interação do utilizador estão em diversos campos da vida quotidiana.

Associada à interação pessoa computador está o design de interação, que tenta produzir interfaces que sejam simples, eficazes, intuitivas e que ajude o utilizador no dia a dia [Dix09]. Este é o principal objetivo do design de interação, produzir tecnologia atrativa para o utilizador. É, portanto, importante pensar nos aspetos que os utilizadores mais valorizam e entender a forma como o seu cérebro está programado para interagir com estes sistemas informáticos.

Para um utilizador, uma interface pode ser bastante intuitiva, mas para outro pode não ser. Assim sendo, é importante estudar os utilizadores e perceber quem vai utilizar a tecnologia a ser desenvolvida para desenhar as interfaces da forma mais apropriada. Por conseguinte, para desenhar uma interface é necessário considerar alguns aspetos chave [Sha02]: quem vai usar, onde vai ser usado e que tipo de atividades os utilizadores irão efetuar aquando da interação com a interface [Sha02]. Este último aspeto referido é bastante importante, visto que é necessário entender se os dados produzidos pela interface naquela atividade são adequados para o seu propósito.

Para adequar as interfaces aos utilizadores é preciso entendê-los, saber em que é que eles são bons ou maus, considerar o que é necessário para melhorar a forma atual de fazer as coisas e ouvir

o que os utilizadores têm a dizer a respeito das interfaces. Por fim, sendo o mais importante, usar técnicas que põe as interfaces à prova com os utilizadores, durante todo o processo de desenho [Sha02].

Considerando os aspetos referidos no parágrafo anterior, o desenho das interfaces passa por um processo que envolve quatro atividades básicas [Sha02]:

1. Identificar necessidades e estabelecer requisitos
2. Desenvolver diferentes alternativas de design para esses requisitos
3. Construir versões interativas dos designs desenvolvidos
4. Avaliar o que foi construído nos passos anteriores

Este processo é iterativo, ou seja, ele vai ser executado o número de vezes necessário até que se obtenha um resultado satisfatório. Durante este processo, os utilizadores devem estar envolvidos para analisarem a sua experiência e fornecerem sugestões para o processo [Sha02].

Todo este processo tem um único objetivo, fornecer uma interface que seja usável, fácil de aprender, efetiva¹ e possua uma boa apresentação na perspetiva do utilizador. Além disso, deve ser eficiente, ou seja, não requerer demasiadas etapas para efetuar uma atividade, procurando-se cingir às etapas estritamente necessárias e otimizar o design nesse sentido. Existem ainda aspetos que não deverão ser descurados como a satisfação, diversão e a motivação do utilizador perante a interface do sistema. Concluindo, o objetivo é fornecer uma interface de qualidade que satisfaça o utilizador final do sistema.

2.4 Soluções existentes

Os treinadores de Hóquei em Patins atualmente dispõem de dois métodos de recolha de dados nos jogos, sendo eles, o papel e o vídeo.

2.4.1 Papel

O método mais antigo e tradicional é o de papel que se divide em duas etapas. Primeiramente é feita a recolha de dados, por um observador que aponta num esquema todas as ações ocorridas durante um jogo, como é possível ver na figura 2.1. Após o jogo, este, ou alguém responsável, acumula todos os dados em folhas de cálculo do Excel que permitem organizar os dados, sendo assim possível obter uma visão geral das ações do jogo. Este método é extremamente antiquado, bastante demoroso e suscetível a erros, não sendo compatível com os atuais avanços tecnológicos.

Estas etapas variam conforme o clube, uma vez que cada equipa técnica tem os seus métodos de trabalho. Exemplificando, a equipa técnica do Futebol Clube do Porto utiliza um esquema diferente, comparativamente ao da figura 2.1, para a recolha de dados, como consta na figura 2.2.

¹Objetivo geral que refere o quão bom é um sistema a fazer aquilo que é suposto fazer [Sha02].

Análise da prática desportiva

[illegible]

Figura 2.1: Esquema para o registo de observação utilizado pelo AD Valongo

2.4.2 Vídeo

Já no caso do método de recolha por vídeo, as imagens da partida são inseridas numa de várias plataformas existentes e é feito o registo, dentro desta, de todas as ações dos jogadores baseando-se nos vídeos inseridos. Os dados obtidos nas plataformas apenas permitem perceber o que sucedeu no jogo após este ter decorrido. Além disso, estas aplicações não estão geralmente pensadas para a modalidade em estudo, havendo algumas lacunas nas métricas e resultados obtidos. Na figura 2.3 é possível ver uma das plataformas existentes, o Video Observer.

Hoje em dia, este software é utilizado por todas as equipes e pela FPP, mas serve apenas como base de dados de vídeo, ou seja, cada clube deve obrigatoriamente filmar cada jogo e carregar o mesmo para essa plataforma. Esta obrigatoriedade advém da necessidade de maior transparência em arbitragens, que cada vez mais tem gerado controvérsia nas modalidades de alta competição.

2.5 Dispositivos móveis

Nos últimos anos, os dispositivos móveis sofreram profundas alterações, desde a capacidade do seu hardware até à forma como interagimos com ele, deixando os telemóveis de ser um simples instrumento de comunicação. Estes tornaram possível um conjunto de novas soluções tecnológicas que até à data não estavam disponíveis. Desde *smartphones* até aos *tablets*, a oferta é imensa e as possibilidades também.

2.5.1 Android

O Android é um sistema operativo desenvolvido pela Google assente em Linux e, portanto, de código aberto à comunidade, o que não se verifica com outros sistemas. É o sistema operativo mais utilizado para dispositivos móveis do mundo, sendo usado em aproximadamente 64% dos dispositivos, segundo dados do Net Market Share [Net17].

Análise da prática desportiva

FUTEBOL CLUBE DO PORTO - HOQUEI EM PATINS		FICHA	J10
ARBITROS			
HORA DO JOGO:	DATA:	LOCAL:	
RESULTADO 1º TEMPO:	RESULTADO 2º TEMPO:	RESULTADO FINAL:	
COMPETIÇÃO: Campeonato Nacional I Divisão		ADVERSARIO: Famalicense AC	

CONSTITUIÇÃO EQUIPA		ASSISTÊNCIA S/ GOLO		ASSISTÊNCIA C/ GOLO		CARTÕES				
						1ªA	2ªA	A	V	
47	Edo Bosh	47		47		47				
2	Filipe	2		2		2				
4	Ricardo	4		4		4				
88	Jorge Silva	88		88		88				
9	Pedro Gil	9		9		9				
57	Reinaldo	57		57		57				
66	Reinaldo	66		66		66				
84	Emanuel	84		84		84				
5	Pedro	5		5		5				
10	Tiago	10		10		10				

DEFESA					ATAQUE				
	R.B.	P.B.	F.C.	F.S.		R.B.	P.B.	F.C.	F.S.
47									
2									
4									
88									
9									
57									
66									
84									
5									
10									

1ª PARTE							2ª PARTE							
	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Σ		Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
47							0	47						
2							0	2						
4							0	4						
88							0	88						
9							0	9						
57							0	57						
66							0	66						
84							0	84						
5							0	5						
10							0	10						

Figura 2.2: Esquema para o registo de observação utilizado pelo FC Porto

Conta ainda com um grande suporte da comunidade que consegue inovar e adaptar o sistema criando novas funcionalidades e corrigindo existentes. Este suporte permite uma aprendizagem mais acessível e disponível a todos, já que está assente em software *open source*². Para o desenvolvimento de aplicações para este sistema é normal o uso do Android Studio, programa disponibilizado pela Google, que agiliza processos de desenvolvimento como desenho de interfaces e integrações com outras plataformas, nomeadamente, o Firebase e outras bibliotecas.

²Software com código fonte que qualquer pessoa pode inspecionar, modificar e melhorar [red17].

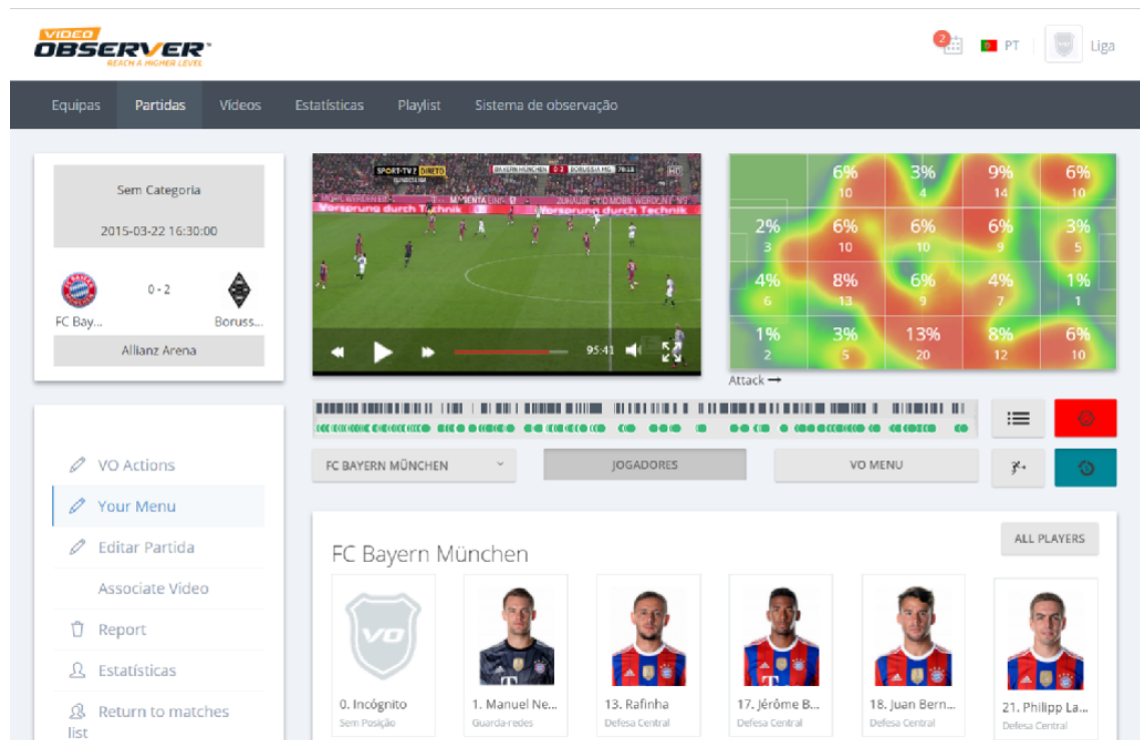


Figura 2.3: Exemplo de plataforma de análise de vídeo

2.5.2 Firebase

O Firebase é uma tecnologia disponibilizada atualmente pela Google³ que torna possível a existência de aplicações, sem necessidade de um servidor como *middleware*⁴ [Var17]. Este sistema conta com inúmeras funcionalidades assentes na Cloud com APIs REST que permitem um rápido desenvolvimento de sistemas complexos [Fir17].

Entre as funcionalidades disponíveis é possível fazer a gestão de utilizadores, alojar dados e ainda aceder a uma base de dados NoSQL, em tempo real, entre outras. Assim, não é necessário pensar como os dados vão ser alojados e sincronizados entre os diversos dispositivos em tempo real. Esta tecnologia suporta as mais diversas plataformas contando com SDK⁵ para web, iOS e Android, permitindo desenhar todo o tipo de soluções, desde simples escalando para complexas. Todos os dados estão seguros e as comunicações são encriptadas com chaves SSL [Var17].

³O Firebase foi fundado em 2011 por Andrew Lee e James Tamplin [Cle17]. Em 2014 é então adquirido pela Google, integrando os serviços da Google Cloud Platform.

⁴Middleware: software que conecta duas aplicações de outra forma separadas, como por exemplo, um website e a sua base de dados necessita de um servidor que conecte estes dois serviços [Bea17a].

⁵SDK: é um pacote de programação que possibilita o desenvolvimento de aplicações para uma plataforma específica. Normalmente inclui uma ou mais APIs, ferramentas e documentação [Bea17b].

2.6 Bibliotecas

2.6.1 Jsoup

Esta biblioteca *open source* foi desenvolvida por Jonathan Hedley, e permite trabalhar com documentos HTML em Java, fornecendo uma API para extrair e manipular os dados, usando os melhores métodos da DOM⁶, CSS e jQuery num único pacote [Hed17]. Com ela é possível fazer *scrape*⁷ de um URL e extrair campos através dos seletores CSS, entre outras funcionalidades.

2.6.2 Android Heatmap

Já no caso da Android Heatmap, esta foi desenvolvida por Heartland Software Solutions Inc. e permite uma forma acessível de desenhar e controlar um heatmap [Sof17] em Android através da sua API. Um dos exemplos das possibilidades desta biblioteca está representado na figura 2.4.

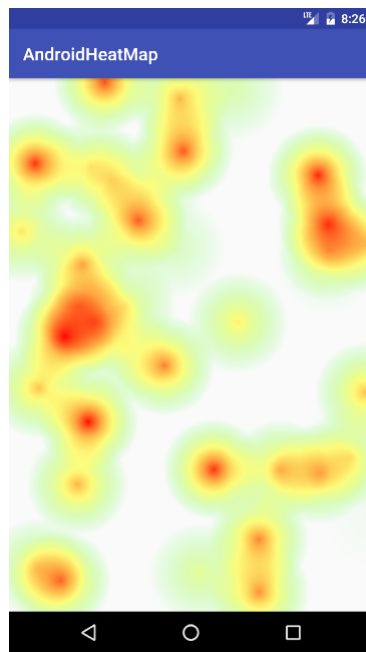


Figura 2.4: Exemplo de um heatmap gerado pela biblioteca Android Heatmap

2.7 Resumo

A análise de jogo tem cada vez mais peso no desporto. Os treinadores dependem dos dados obtidos para o estudo do desempenho da sua equipa, bem como também destes para a análise das equipas adversárias, com a finalidade de obter melhorias nos resultados e na performance da sua equipa. Para isto, o recurso a novas tecnologias é fundamental para auxiliar o seu trabalho,

⁶DOM: é uma API que permite a criação de HTML válido e de documentos XML bem formados [PLH17].

⁷*Scraping*: é uma técnica utilizada para extrair e guardar grandes quantidades de dados diretamente de páginas web [Web17].

Análise da prática desportiva

mas como é possível perceber, o trabalho na área do Hóquei em Patins é ainda muito reduzido e as soluções existentes não são flexíveis. Aplicando os processos definidos pela interação pessoa computador é possível desenvolver um sistema que seja capaz de ajudar os treinadores de Hóquei em Patins, suportados pelas tecnologias acima referidas.

Capítulo 3

Sistema de monitorização de prática desportiva

Nos dias de hoje, o desporto de alta competição carece de soluções que permitam uma análise pormenorizada dos atletas e jogos em tempo real. No caso em estudo, o Hóquei em Patins, os treinadores ainda não dispõem de uma ferramenta que os auxilie. É, portanto, necessário uma solução para complementar o seu trabalho: uma aplicação que permita registar todas as ações dos jogadores durante um jogo e permita, simultaneamente, extrair informação dos dados. Neste capítulo será apresentada a solução encontrada para fazer face a este problema.

3.1 Dados em tempo real no Hóquei em Patins

Para resolver o problema, foi desenvolvida uma aplicação Android para os grandes ecrãs (maiores que sete polegadas) com base nas sugestões de quem está diretamente ligado à modalidade.

Uma vez que se trata de um desporto com um ritmo bastante elevado é essencial que a aplicação tenha uma interatividade bastante simples para o utilizador, ou seja, a inserção de dados necessita de um método claro e eficaz para se evitar ao máximo perdas de tempo, sendo que a apresentação dos dados segue a mesma linha de pensamento.

Atualmente, durante um jogo, uma pessoa ligada à equipa técnica está encarregue de registar os dados relativos a esse. Sempre que ocorra uma ação, o observador de jogo responsável tomará nota na aplicação. A inserção de dados está então dependente de alguém, mas tal não é visto como uma contrariedade ao conceito da aplicação, já que existe alguém destacado para essa tarefa. Para a recolha dos dados a aplicação dispõe de métricas predefinidas na base do sucesso/insucesso de ações, como por exemplo, recuperações, perdas, remates, entre outras. Estas são as ações consideradas relevantes para a modalidade, tendo também em conta a posição em campo onde ocorreram. O registo da posição da ação permite ter uma noção do local mais frequente de cada ação, sendo para isso gerados *heatmaps* por cada uma das ações. Após o momento em que são

inseridos os dados, passa a ser possível observar as novas estatísticas, tanto no próprio dispositivo como noutros que estejam conectados à mesma conta associada ao clube. A par das ações é possível registar as substituições ocorridas e ainda adicionar comentários ao jogo.

Como o trabalho de um treinador não se foca apenas na sua equipa, mas também em perceber as táticas adversárias, a aplicação, com pequenas diferenças na inserção dos dados, permite registar algumas das ações do adversário que poderão ser analisadas no momento ou mais tarde, como acontece com as ações da própria equipa.

Todos os dados, como por exemplo, jogadores e equipas adversárias, podem ser adicionados, editados e removidos, estando a aplicação preparada para lidar com estas situações. A aplicação dispõe ainda de filtro temporal para visualizar estatísticas acumuladas, bem como também ordenação em campos relevantes nas listas que apresenta.

A escolha da plataforma de desenvolvimento recaiu em Android, sendo este OS mais aberto aos utilizadores e com maior suporte da comunidade, ele permitiu alcançar os objetivos propostos com maior qualidade final. Foi posta de parte a implementação de uma aplicação híbrida que disponibilizasse a aplicação, ao mesmo tempo, para diferentes plataformas, pois implicaria uma camada extra de complexidade. Além de uma interface otimizada para a recolha de dados, é importante referir que a aplicação não deverá ter problemas de performance. Perdas de informação ou então falha no registo de dados são um aspeto chave a contrariar, ou seja, a aplicação deve zelar pela integridade da informação e responder rapidamente sempre que necessário. Desta forma, o foco num OS tornou-se crucial.

O Firebase foi a plataforma escolhida para auxiliar a implementação do sistema. A obtenção de dados no momento é essencial, para este efeito o Firebase enquadrou-se como a solução perfeita. Este permite uma base de dados síncrona e em tempo real entre todos os dispositivos. Esta plataforma ainda aloja todos os dados inseridos pelos utilizadores, estando disponível a qualquer momento. Uma conexão à internet não é obrigatória, visto que esta tecnologia permite um acesso *offline* à mesma, guardando os dados no dispositivo e sincronizando todos os outros quando este obtiver uma ligação.

Espera-se que esta aplicação seja disponibilizada a diferentes equipas de treinadores e auxiliares, sendo necessário salvaguardar a informação que cada um insere. Assim, a autenticação do utilizador para aceder aos seus dados é mandatário. O Firebase permite o acesso de utilizadores através das contas disponíveis no dispositivo, utilizando, por exemplo, o Facebook ou o Google. No desenvolvimento da aplicação foi utilizada a autenticação com conta Google, já que é recorrente a existência de uma em qualquer dispositivo Android, agilizando o processo de inserção de dados. A definição de regras na plataforma do Firebase possibilita a configuração do acesso de cada utilizador aos dados que inseriu, sendo estes exclusivos a ele.

3.2 Dados recolhidos durante o jogo

A aplicação recolhe os dados das ações importantes e estas estão divididas em dois grupos, o primeiro de inserção rápida e o segundo de inserção lenta. No que diz respeito ao primeiro grupo,

ações de inserção rápida, o registo é direto, ou seja, apenas requer que o observador efetue um clique na aplicação para o registo ocorrer. Relativamente, ao segundo grupo, este corresponde a períodos de pausa no jogo, que permitem ao observador ter mais tempo e, por sua vez, inserir os dados mais detalhadamente sobre a ação, como por exemplo, o minuto em que ocorreu.

As métricas consideradas relevantes, durante o desenvolvimento da aplicação, foram as seguintes:

- Perda – ação de inserção rápida, disponível para a própria equipa. Com estes dados será possível perceber onde os jogadores mais estão a falhar os passes possibilitando ao treinador alertar a equipa para o mesmo;
- Recuperação – ação de inserção rápida, disponível para a própria equipa. O treinador saberá onde a equipa deverá pressionar mais, uma vez que fornecerá a este a perceção do sítio onde a equipa adversária mais perde bolas;
- Falta – ação de inserção rápida, disponível para ambas as equipas. O observador poderá registar todas as faltas ocorridas no jogo, portanto, o treinador saberá onde a sua equipa está a pressionar com excessiva força ou o sítio onde se verifica a situação oposta, ou seja, onde pressionar o adversário para este cometer mais faltas;
- Assistência – ação de inserção rápida, disponível para a própria equipa. Será possível saber os locais onde a equipa mais acerta os seus passes para golo. Além disso, o treinador saberá, através desta informação, locais mais acessíveis que a sua equipa pode explorar na procura de golos;
- Remate – ação de inserção rápida, em duas fases, disponível para ambas as equipas. Esta opção permitirá aos guarda redes terem uma noção dos sítios onde os adversários mais colocam a bola e de onde rematam;
- Cartão – ação de inserção lenta, em duas fases, disponível para a própria equipa. Será possível marcar o minuto em que ocorreu, o tipo de cartão (azul ou vermelho) e se esta ação conduz a uma situação de PWP.
- LD/Penálti – ação de inserção lenta, em duas fases, para a própria equipa. Nesta ação estará disponível a opção de apontar o minuto em que a ação ocorreu e ainda se dessa ação resultou golo ou não.

Estas ações foram consideradas as mais importantes a recolher pelo AD Valongo, mais propriamente pelo Jorge Vieira, atual observador de jogo. Aproveitando as métricas de análise de jogo já definidas nas folhas de recolha de dados, foram também incluídas novas métricas como é o caso do remate em duas fases, até agora impossível de recolher.

3.3 Heatmaps

Todas as ações referidas anteriormente são complementadas com o desenho de heatmaps, estes fornecem uma visão gráfica e espacial totalmente diferente e extremamente intuitiva. Deste modo, esta funcionalidade permite obter informações até à data não disponíveis.

A biblioteca escolhida, Android Heatmap, possibilita que estes gráficos sejam desenhados de uma forma acessível e prática. Assim, para criar um *heatmap* é necessário, em primeira instância, definir o local onde este será desenhado. Em seguida, é preciso que as coordenadas das ações sejam passadas para a biblioteca em questão, em forma de percentagem. A utilização de percentagens permite garantir que, independentemente do tamanho do ecrã, o ponto a ser desenhado irá ser desenhado no local correto. Um exemplo disto é observável na figura 3.1, que demonstra a comparação de dois campos de tamanhos diferentes com a mesma ação identificada.

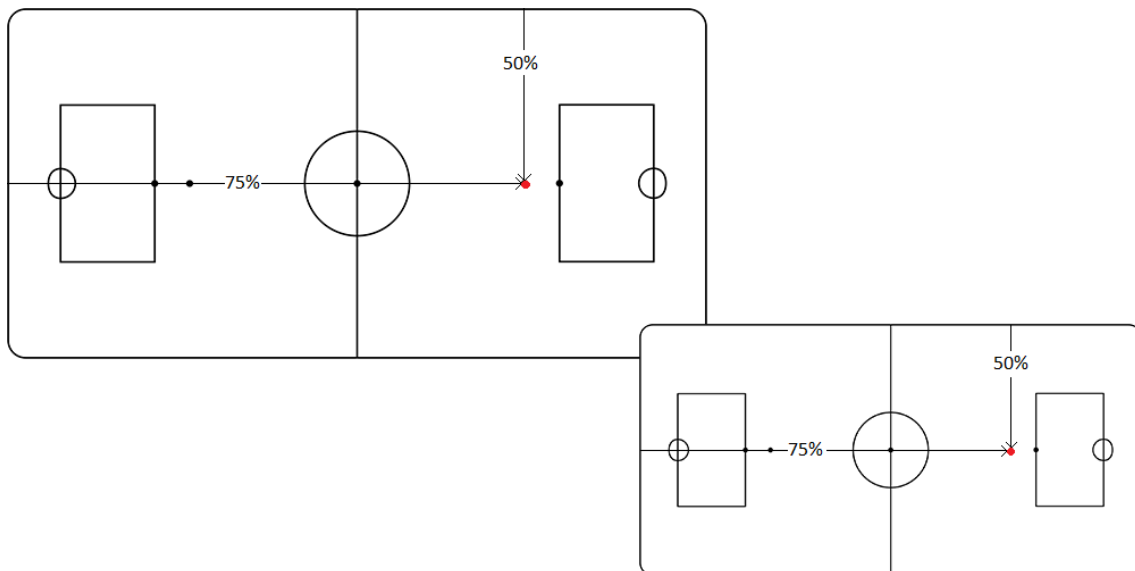


Figura 3.1: Representação de uma ação em dois campos de tamanhos diferentes

Além disso, a própria biblioteca, tendo em conta as coordenadas inseridas nesta, ajustará o desenho automaticamente e ainda fará as interpolações de cor com pontos coincidentes, como se pode constatar na figura 2.4.

3.4 Inserção automática do minuto de jogo

Como referido anteriormente, as ações estão divididas em dois grupos, dos quais um desses correspondente a ações de inserção rápida, ou seja, neste tipo de introdução de dados não existem menus secundários para o registo de informações extra. Normalmente, estas ações correspondem a momentos em que o cronómetro está a contar, sendo essencial a maior rapidez possível no seu registo. Desta forma, a funcionalidade de registar manualmente o minuto em que a ação ocorreu foi posta de parte, devido a ser inviável e pouco prático nestes momentos.

Contudo, a FPP disponibiliza na sua plataforma web, para os jogos do campeonato, um acompanhamento ao vivo do jogo, como é possível verificar na figura 3.2. Utilizando a biblioteca Jsoup para extração de dados de uma página HTML, é possível obter o minuto do jogo e inserir este na ação a ser submetida pela aplicação. Para este registo ser executável basta que o observador tenha conhecimento do número do jogo a realizar, sendo que esta informação é também disponibilizada pela FPP na sua plataforma.

The screenshot shows a live match page for Sporting CP vs SL Benfica. The score is 5-5 at the 15th minute. The page includes player statistics, incident log, and team lineups.

no	SI	Nome	G	AG	D	Pe	LD	1	2
61	X	ÁNGELO GIRÃO	0	0	1	0/0	0/0	0	0
4	X	FERRAN FONT	0	0	0	0/0	0/0	0	0
6	X	ESTEBAN ABALOS	0	0	0	0/0	0/0	1	0
9	X	PEDRO GIL	0	0	0	0/0	0/1	2	0
16	X	JOÃO PINTO	2	0	0	0/0	0/1	0	0
18	X	DANIEL OLIVEIRA	0	0	0	0/0	0/0	0	0
22	X	ANDRÉ CENTENO	0	0	0	0/0	0/0	0	0
29	X	RICARDO OLIVEIRA	1	0	0	0/0	0/0	0	0
55	X	SERGIO MIRAS	2	0	0	1/2	0/0	0	0
91	X	JOSÉ MACEDO	0	0	0	0/0	0/0	0	0
Totais da equipe			5	0	1	1/2	0/2	3	0

no	SI	Nome	G	AG	D	Pe	LD	1	2
10	X	GUILLEM TRABAL	0	0	1	0/0	0/0	0	0
2	X	VALTER NEVES	0	0	0	0/0	0/0	0	0
3	X	DIOGO NEVES	0	0	0	0/0	0/0	0	0
4	X	DIOGO RAFAEL	1	0	0	1/1	0/0	1	0
5	X	CARLOS NICOLIA	2	0	0	0/0	2/4	0	0
6	X	GONÇALO PINTO	0	0	0	0/0	0/0	0	0
7	X	JORDI ADROHER	0	0	0	0/0	0/1	0	0
9	X	JOAO RODRIGUES	2	0	0	1/1	0/0	0	0
44	X	MIGUEL ROCHA	0	0	0	0/0	0/0	0	0
23	X	DIOGO ALMEIDA	0	0	0	0/0	0/0	0	0
Totais da equipe			5	0	1	2/2	2/5	1	0

no	SI	Nome	G	AG	D	Pe	LD	1	2
10	X	GUILLEM TRABAL	0	0	1	0/0	0/0	0	0
2	X	VALTER NEVES	0	0	0	0/0	0/0	0	0
3	X	DIOGO NEVES	0	0	0	0/0	0/0	0	0
4	X	DIOGO RAFAEL	1	0	0	1/1	0/0	1	0
5	X	CARLOS NICOLIA	2	0	0	0/0	2/4	0	0
6	X	GONÇALO PINTO	0	0	0	0/0	0/0	0	0
7	X	JORDI ADROHER	0	0	0	0/0	0/1	0	0
9	X	JOAO RODRIGUES	2	0	0	1/1	0/0	0	0
44	X	MIGUEL ROCHA	0	0	0	0/0	0/0	0	0
23	X	DIOGO ALMEIDA	0	0	0	0/0	0/0	0	0
Totais da equipe			5	0	1	2/2	2/5	1	0

Figura 3.2: Acompanhamento ao vivo no website da FPP

No entanto, este extra está limitado a jogos deste tipo, devido a serem os únicos que a FPP disponibiliza com detalhe suficiente para o registo desta forma. Assim, esta funcionalidade aumenta a qualidade do registo e ainda proporciona uma maior perceção temporal das variadas ações ocorridas durante o jogo.

3.5 Base de dados em tempo real

A plataforma Firebase, tal como declarado anteriormente, foi a escolhida para auxiliar a implementação do sistema. Esta fornece uma base de dados NoSQL, possibilitando sincronizar a informação em todos os dispositivos conectados com a mesma conta, ou seja, sempre que for efetuada uma alteração todos os restantes dispositivos serão notificados com os novos dados. Isto é possível implementando métodos, disponibilizadas pelo SDK, que aguardam por novos dados do Firebase e efetuam as devidas modificações na aplicação sempre que necessário.

As bases de dados NoSQL são representadas utilizando a sintaxe JSON. Para esta aplicação é importante definir um objeto nesta representação para cada utilizador, guardando os seus dados dentro deste. Além disso, durante o momento de autenticação na aplicação é gerado para aquela conta um identificador único que passará a representar aquele utilizador durante todas as operações

que ocorrerem. Desta forma, utilizando este identificador para definir o nome do objeto, em conjunto com regras de acesso especificadas na consola do Firebase, é possível restringir o acesso exclusivamente ao proprietário dos dados que constam naquele objeto.

3.6 Resumo

Com a aplicação descrita, os treinadores podem ter novas informações que não eram possíveis de obter com os sistemas atuais. Com recurso aos *heatmaps* é possível ter uma perceção espacial dos locais onde ocorrem mais ações e tomar decisões consoante estes dados. Informações como faltas e recuperações permitirão ao treinador alertar os jogadores onde pressionar ou serem mais cuidadosos, bem como medir o esforço dos jogadores. Estando disponível a informação do tempo do jogo é possível, por exemplo, perceber que um jogador está a efetuar cada vez menos remates, o que pode implicar já estar com demasiado cansaço acumulado e deve ser substituído.

Como é possível perceber, as ilações que um treinador pode tirar com o sistema descrito são imensas. Sendo assim, a aplicação pode vir a fazer a diferença nos clubes, aumentando a sua performance, que se traduz por sua vez num aumento de competitividade dos mesmos e do próprio campeonato.

Capítulo 4

Implementação

Como mencionado nos tópicos passados, esta aplicação dispõe de um conjunto diversificado de funcionalidades que permitem melhorar e facilitar o trabalho dos treinadores, equipas técnicas e jogadores. Posto isto, neste tópico serão esclarecidas aprofundadamente as questões relacionadas com: as opções disponíveis ao utilizador; o processo de recolha de dados e o alojamento dos mesmos na base de dados; e, por fim, como é apresentada a informação. Estas questões serão ainda acompanhadas por casos de uso simplificados que permitem um maior entendimento sobre o uso das diversas funcionalidades e como realizar as ações anteriormente referidas.

4.1 Interfaces

A aplicação integra diversas interfaces que serão descritas em seguida, com o propósito de dar a compreender e perceber melhor as funcionalidades implementadas, bem como também esclarecer como são recolhidos e apresentados os dados estatísticos.

4.1.1 Autenticação

A primeira vez que o utilizador iniciar a aplicação, este irá deparar-se com o menu de autenticação, como é possível ver na figura 4.1. Este passo é obrigatório, já que é a única forma de individualizar os utilizadores e proteger a informação. Contudo, este passo apenas será realizado uma única vez, visto que o SDK do Firebase guarda no próprio dispositivo a informação relativa à autenticação, de forma automatizada, tornando o processo mais rápido e eficiente.

No estado atual da implementação, é possível aceder à aplicação com um único email a um clube. Caso o utilizador queira mudar de conta é necessário que este apague os dados através das definições do dispositivo. Esta situação decorre de uma limitação do SDK do Firebase que não permite remover os dados do utilizador no término da sessão.

Implementação

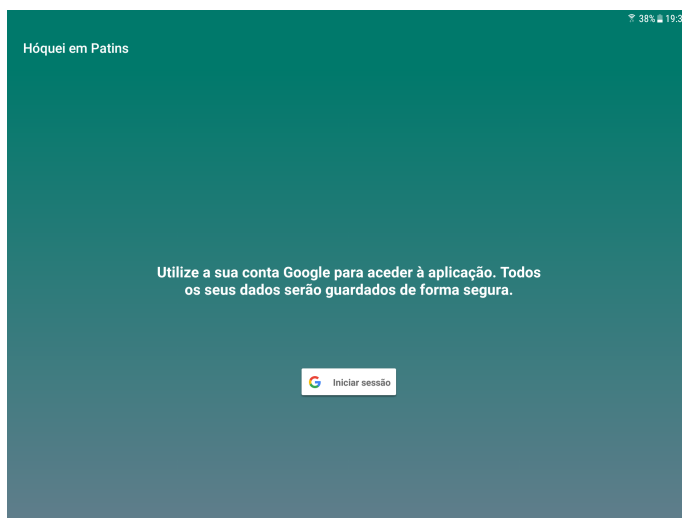


Figura 4.1: Menu de autenticação

4.1.2 Menu principal

Este menu permite aceder a todos os restantes através da vista de navegação no lado esquerdo, como é possível observar na figura 4.2.

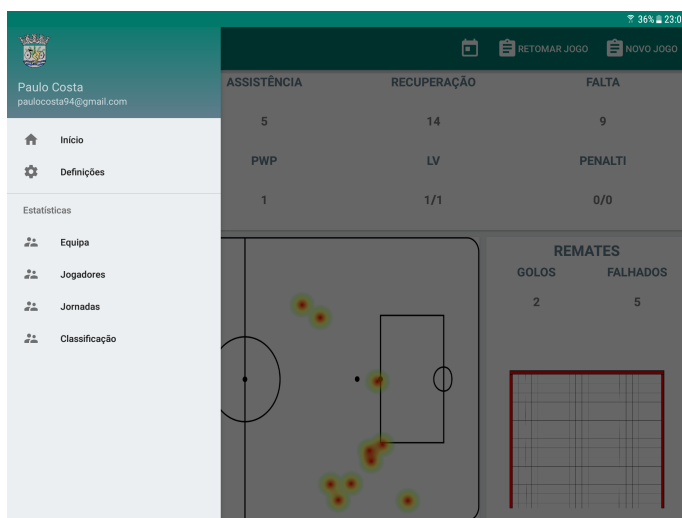


Figura 4.2: Vista de navegação

Além disso, apresenta a informação acumulada de todas as ações da equipa, com possibilidade de filtrar os dados por data, observável na figura 4.3.

Através deste menu, é também possível resumir um jogo previamente iniciado ou então iniciar um novo, sendo que esta última opção abre uma nova janela, observável na figura 4.4, que pedirá informação relevante para iniciar o jogo. Após a confirmação, para iniciar o jogo, as informações serão guardadas na base de dados e um novo menu surgirá. Estes dados estão associados a um único identificador que permitirá resumir o jogo, se o utilizador assim bem entender. Esta opção de pausa no jogo existe para situações, como por exemplo, o intervalo de jogo, em que o observador

Implementação



Figura 4.3: Menu inicial

se costuma reunir com a equipa no balneário e que pode ser necessário observar os dados no próprio dispositivo de anotação.

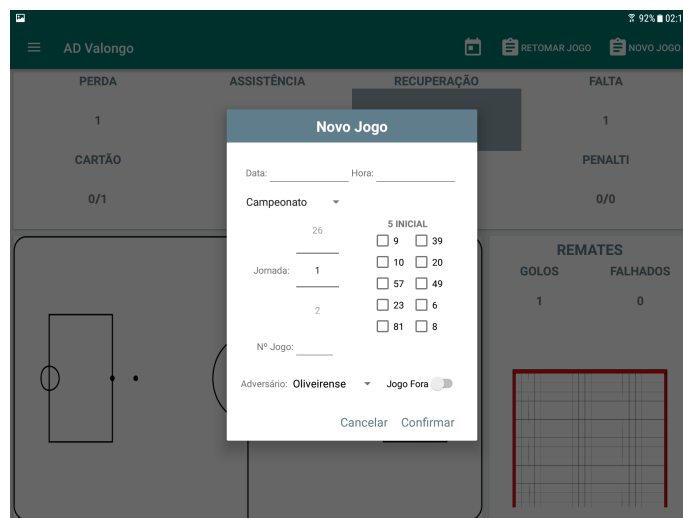


Figura 4.4: Janela de novo jogo

Assim sendo, a partir do menu principal, o utilizador pode ser encaminhado para todas as funcionalidades da aplicação. Através da figura 4.5, é possível perceber todos os possíveis casos de uso que o utilizador tem à sua disposição.

4.1.3 Definições

Nas definições da aplicação é possível gerir todos os dados relativos ao clube, nomeadamente, os jogadores e as equipas adversárias. Antes do início de qualquer jogo, o utilizador está obrigado a anotar dados nestes campos, não sendo possível começar um jogo caso contrário.

Implementação

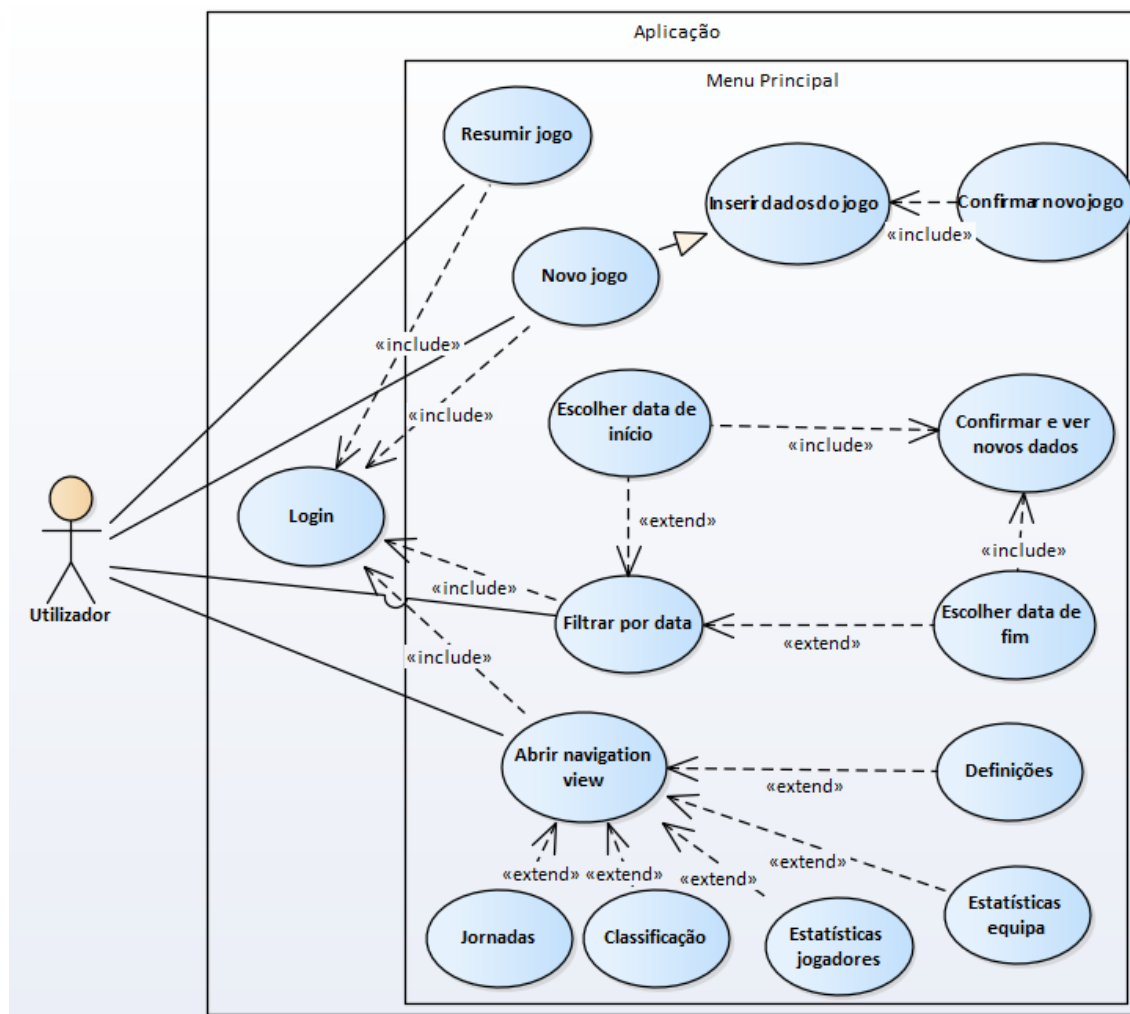


Figura 4.5: Casos de utilização do menu principal

Segundo as regras da modalidade em questão, cada equipa requer dez jogadores para disputar uma partida de Hóquei em Patins. Desta forma, será necessário que seja efetuado o registo do mínimo especificado de jogadores. Cada jogador será criado com um identificador especial, permitindo que sejam alterados, a qualquer momento, todos os dados deste, como por exemplo, nome, número e posição. Como a equipa pode ter mais que dez jogadores, o utilizador pode marcar como inativo um jogador, caso pretenda alterar a formação que o treinador tenciona levar a jogo.

Além disso, é ainda pedido ao utilizador que este insira as equipas que irá defrontar, sendo necessário pelo menos uma para que seja possível iniciar um jogo. Por fim, pode ainda ser especificado o logótipo da equipa, bem como também o seu nome. A figura 4.6 demonstra como ficarão os dados após o seu preenchimento.

Implementação

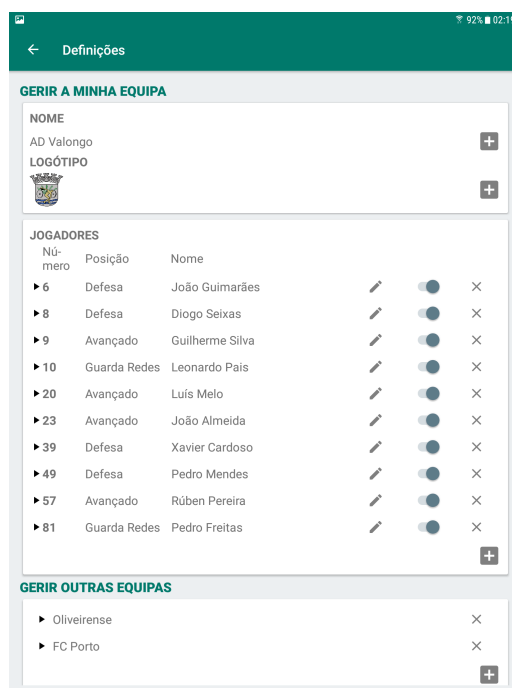


Figura 4.6: Menu de definições preenchido com dados do AD Valongo

4.1.4 Jogo

O menu de jogo engloba todas as funcionalidades necessárias para a recolha dos dados durante um jogo, ou seja, as diversas ações, comentários e substituições.

Assim que o utilizador inicia um jogo, é-lhe apresentado o campo de jogo. Sempre que este clicar no campo, onde ocorre a ação no jogo real, surgirá o menu representado na figura 4.7 que contém todas as opções a serem registadas.



Figura 4.7: Janela com todas as ações possíveis de recolher

O observador poderá, nesta situação selecionar um jogador e, de seguida, a ação pretendida.

Implementação

Caso se trate de uma ação adversária, basta seleccionar a ação pretendida e a aplicação saberá automaticamente que se trata de uma situação destas.

Dependendo da ação que for seleccionada, poderão surgir menus extras que lhe possibilitarão adicionar mais informação. No caso da ação remate, surgirá uma baliza para a seleção do local onde se dirigiu o remate, como se pode observar na figura 4.8. Caso o utilizador faça um clique prolongado, será assumido que o remate em questão foi golo.

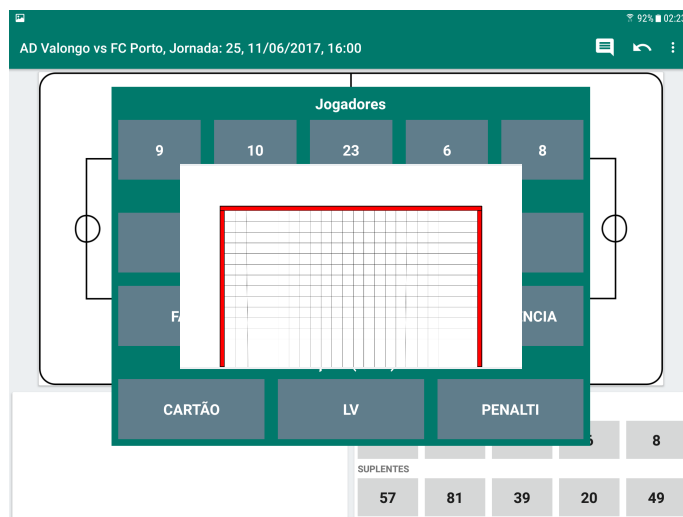
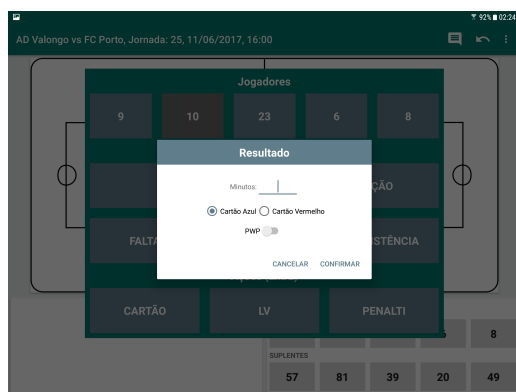


Figura 4.8: Janela para anotar o local do remate na baliza

No caso de ter sido seleccionada a ação cartão e LV/penáti, surgirão os menus representados nas figuras 4.9(a) e 4.9(b), respetivamente.



(a) Cartões



(b) LV/Penalti

Figura 4.9: Ações com extras

O observador poderá ainda registar as substituições que forem efetuadas pelo treinador, clicando no jogador em campo e, em seguida, no jogador a entrar, bem como também adicionar novos comentários ao jogo, como é observável na figura 4.10. Caso tenha ocorrido um lapso na inserção da ação, é possível reverter a submissão da última informação inserida na base de dados.

Implementação



Figura 4.10: Janela para inserção de novo comentário

Para uma melhor compreensão das opções que o utilizador dispõe, estão representados todos os casos de uso na figura 4.11.

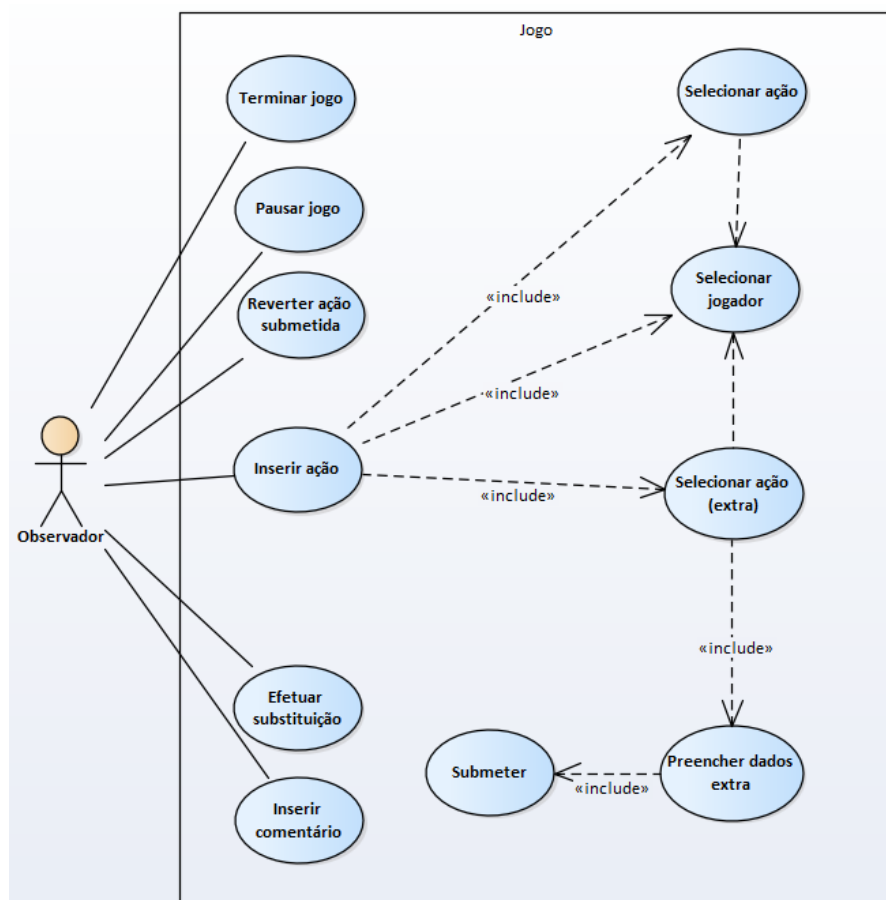


Figura 4.11: Casos de utilização do menu de jogo

4.1.5 Estatísticas de jogo

Este menu será aquele em que o treinador poderá observar o jogo, durante o seu decorrer, sendo que estará constantemente a ser atualizado, ou seja, conterà sempre a informação mais recente, que consta na base de dados. Este é composto por três separadores distintos: os acumulados das ações, um descritivo das ações e, por fim, as ações registadas do adversário.

No separador dos acumulados da equipa, é possível ver os dados selecionando um jogador e uma ação ou então selecionando apenas uma ação. Qualquer atualização originada pelo observador, refletirá automaticamente nos dados apresentados, bem como também no desenho dos *heatmaps*. Este separador está representado na figura 4.12.

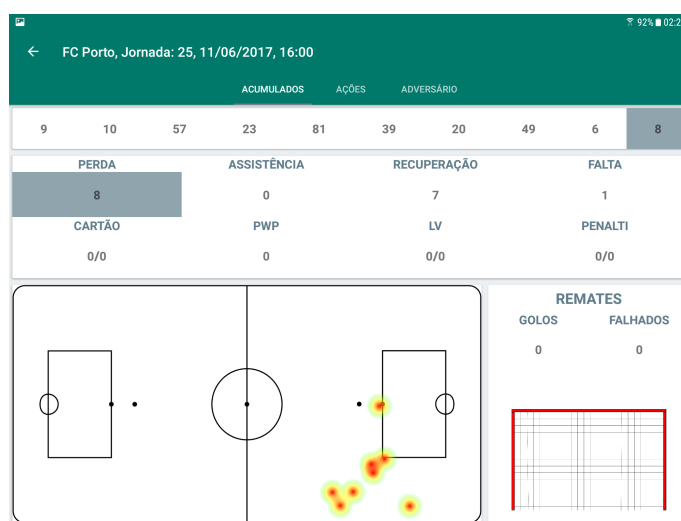


Figura 4.12: Separador com dados da equipa

Já no caso do separador das ações, é possível ver uma descrição de todos os dados inseridos no jogo: as ações detalhadas, as substituições ocorridas e ainda os comentários inseridos pelo observador de jogo, como é observável na figura 4.13. É ainda permitido ordenar as ações por minuto de jogo, número de jogador e pela própria ação.

Por fim, é possível ver as ações que o adversário efetuou durante o jogo, estando especificado no último separador, observável na figura 4.14.

4.1.6 Estatísticas individuais

Além das estatísticas de jogo e de equipa, é também importante para o treinador perceber a influência que um jogador tem em todos os jogos. Tal como acontece no menu principal, é possível filtrar os dados apresentados num intervalo de tempo a ser definido, estando por predefinição o total dos jogos. É possível observar este menu na figura 4.15(a) e 4.15(b).

Implementação

<

Figura 4.13: Separador com descrição dos dados registados

Figura 4.14: Separador com informações relativas ao adversário

← Estatísticas individuais

NÚMERO	POSIÇÃO	NOME
6	Defesa	João Guimarães
8	Defesa	Diogo Seixas
9	Avançado	Guilherme Silva
10	Guarda Redes	Leonardo Pais
20	Avançado	Luis Melo
23	Avançado	João Almeida
39	Defesa	Xavier Cardoso
49	Defesa	Pedro Mendes
57	Avançado	Ruben Pereira
81	Guarda Redes	Pedro Freitas

← 8 - Diogo Seixas (Defesa)

PERDA	ASSISTÊNCIA	RECUPERAÇÃO	FALTA
8	0	8	1
CARTÃO	PWP	LV	PENALTI
0/0	0	0/0	0/0

REMATES

GOLOS 0 FALHADOS 0

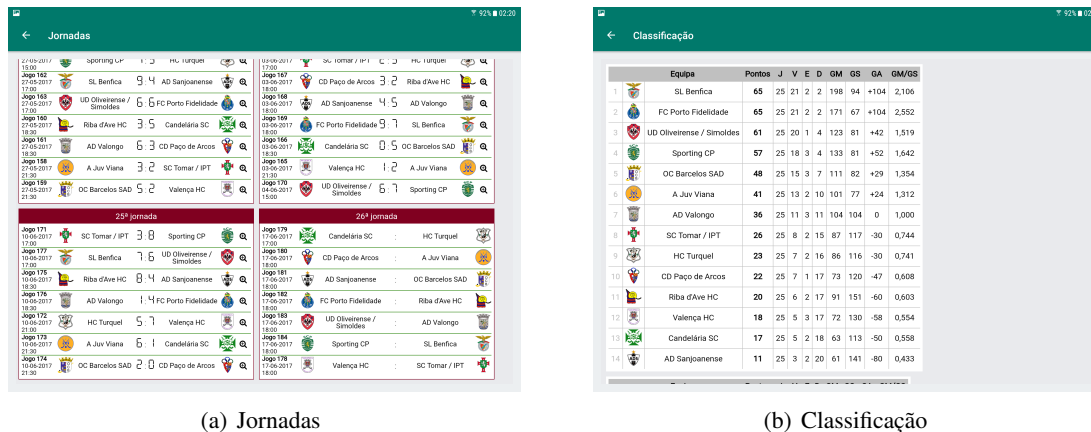
(a) Lista de jogadores existentes

(b) Detalhes do jogador

Figura 4.15: Estatística individual

4.1.7 Jornadas e Classificação

Recorrendo à biblioteca Jsoup é apresentado na aplicação as jornadas do campeonato e ainda a classificação geral. Estes dados são obtidos diretamente do *website* da FPP, estando representados numa webview¹. A informação não relevante é apagada, recorrendo a funções disponibilizadas pela API da biblioteca referida. Na figura 4.16(a) é possível ver as jornadas do campeonato 2016/2017, ao passo que na figura 4.16(b) está representada a classificação.



(a) Jornadas

(b) Classificação

Figura 4.16: Webviews

4.2 Estrutura da base de dados

Para guardar os dados de toda a aplicação foi necessário definir uma estrutura que proporcionasse o rápido acesso a cada objeto, sem implicar descarregar informação desnecessária, não colocando em causa a performance da aplicação. Assim sendo, cada utilizador tem o seu próprio objeto, estando este dividido noutros dois: os jogos e as definições. É possível ver a estrutura da base de dados, com os respetivos identificadores, na representação JSON seguinte.

```

1 {
2   "uid" : {
3     "games" : {
4       "game_id" : {
5         "actions" : {
6           "action_id" : {
7             "action"
8             "goal"
9             "kickX"
10            "kickY"
11            "number"
12            "pwp"

```

¹Vista que permite a inclusão de páginas web dentro da aplicação.

Implementação

```
13         "x"
14         "y"
15         "minute"
16         "card"
17     }
18 },
19     "comments" : {
20         "comment_id" : {
21             "comment"
22             "minute"
23         }
24     },
25     "day"
26     "game_number"
27     "hour"
28     "line_up_current5" : [ "player_id" ],
29     "line_up_current_substitutes" : [ "player_id" ],
30     "line_up_initial5" : [ "player_id" ],
31     "line_up_substitutes" : [ "player_id" ],
32     "opponent"
33     "out_game"
34     "substitutions" : {
35         "substitution_id" : {
36             "in" : "player_id",
37             "out" : "player_id"
38         }
39     }
40 }
41 },
42     "settings" : {
43         "other_teams" : [ "team_name" ],
44         "players" : {
45             "player_id" : {
46                 "ID"
47                 "isActive"
48                 "name"
49                 "number"
50                 "position"
51             }
52         },
53         "team_name"
54     }
55 }
56 }
```

Listing 4.1: Arquitetura da base de dados

Para cada utilizador está definido um único nó com o seu identificador específico. Como referido anteriormente, para proteger a informação de cada utilizador foram definidas regras de

Implementação

acesso a cada objeto. Com base neste identificador é possível restringir o acesso de leitura e escrita aos dados ao qual tem permissão. A regra implementada está definida na figura 4.17.

```
{
  "rules":{
    "$uid":{
      ".read":"auth.uid == $uid",
      ".write":"auth.uid == $uid"
    }
  }
}
```

Figura 4.17: Regra implementada para restringir o acesso ao utilizador proprietário

Para cada utilizador, a base de dados está dividida em jogos e definições. Em cada jogo estarão todas as informações respetivas a este, como todas as ações, substituições, comentários, entre outros. Sempre que algum dos dados for alterado pelo utilizador, a aplicação está preparada para adicionar ou editar com os novos dados, no respetivo local, acrescentando novos nós com o modelo respetivo, observável na estrutura da base de dados, ou então editando os existentes. Quando esta atualização de dados ocorrer, o Firebase irá distribuir os novos dados aos utilizadores conectados com a mesma conta, sendo assim possível manter a base de dados atualizada, em tempo real, entre todos os dispositivos.

4.3 Avaliação dos resultados obtidos

Tal como mencionado anteriormente, o design de interação define um processo iterativo para o desenho de interfaces. Este método foi aplicado durante o processo de desenvolvimento da aplicação, tendo apresentado resultados satisfatórios. Ao longo do desenvolvimento, foram sendo definidos requisitos, que após serem implementados com as respetivas interfaces, eram testados pelo AD Valongo. Após estes ocorrerem, eram recolhidos dados sobre as funcionalidades implementadas, como correções e melhorias que deveriam ser implementadas. Nestas situações eram também definidos novos requisitos que deveriam ser implementados e apresentados em testes seguintes. Seguindo esta estratégia, foi possível desenvolver uma interface adequada aos requisitos que a modalidade impõe e que o AD Valongo considerou importantes.

Durante todo o período de desenvolvimento foram efetuados vários testes de usabilidade, principalmente no processo de recolha de dados, ou seja, de inserção das ações ocorridas. Um primeiro teste, realizado por Leonardo Pais e Jorge Vieira em fases iniciais do projeto, verificou a necessidade de uma interface mais apurada e intuitiva, ou seja, com recurso a mais cor e tamanho nos locais passíveis de serem clicados.

Após reformulação do menu de recolha de dados, com base nas sugestões referidas no parágrafo anterior, foi efetuado novo teste. Este foi realizado durante o jogo Valongo-Oliveirense, a contar para o campeonato, que visava a recolha de dados por alguém inexperiente neste processo.

Além disso, este contacto próximo no jogo permitiu verificar a necessidade de mais funcionalidades importantes para a aplicação, como por exemplo, os comentários. Este teste permitiu comprovar que o registo de dados na aplicação é semelhante ou até superior, no que diz respeito à rapidez de uso, comparativamente ao registo em papel. Além disso, esta experimentação da aplicação possibilitou a validação do design da interface de registo. Dado que este era um dos principais desafios a ultrapassar, visto que é fundamental que o design da aplicação seja o mais intuitivo possível para que não crie confusão e, por sua vez, perdas de tempo ao observador de jogo.

Na fase final do desenvolvimento, ou seja, já com todas as funcionalidades implementadas, foi efetuado novo teste, focado, principalmente, na parte da apresentação das estatísticas. Este revelou-se, mais uma vez, um sucesso já que correspondeu às expectativas que os membros do AD Valongo, que auxiliaram no desenvolvimento, tinham. Apesar de ter sido feito um teste final por estes a esta parte da aplicação, o desenvolvimento desta foi acompanhada ao longo de todo o processo com sugestões dos próprios, sendo que este facto reduziu as probabilidades de insucesso que, por sua vez, diminuiu a probabilidade de uma reformulação extensa desta parte. Assim sendo, deste teste saíram as últimas ilações, respetivamente, à versão descrita nesta dissertação. Foram sugeridas algumas funcionalidades, que não foram possíveis de implementar, mas que serão referidas no trabalho futuro. Além disso, foram apontados alguns erros, prontamente corrigidos, e ainda algumas modificações necessárias para tornar a aplicação funcional, à medida da modalidade. A principal alteração sugerida foi a possibilidade de ver, num jogo, as ações acumuladas por jogador e pelo total.

Com estas últimas correções efetuadas, foram inquiridos os membros do AD Valongo para se perceber melhor a sua opinião relativamente à aplicação desenvolvida e à potencialidade da mesma. Neste inquérito, foram colocadas questões relacionadas com as funcionalidades implementadas, a usabilidade, aparência da aplicação e, por fim, as melhorias nos processos resultantes da introdução da aplicação.

No que se refere à usabilidade, constata-se que os menus são intuitivos, contudo, Leonardo Pais afirma que a **"estética carece de algum trabalho"**, principalmente, no esquema de cores utilizado. Contudo, estes afirmam que a aplicação **melhora substancialmente o processo de recolha de dados, uma vez que, sendo a aplicação mais célere, permite a recolha de mais dados e de conteúdo mais preciso, no tempo e no terreno de jogo, além do poder de consulta em direto ser uma funcionalidade extremamente importante**, afirma Jorge Vieira.

Já em relação às funcionalidades implementadas, procurou-se saber quais os pontos fracos e fortes da aplicação. Um dos pontos fracos apontados é a limitação da aplicação a dispositivos Android, contudo, Leonardo Pais afirma que esta é uma **"ferramenta muito interessante que nos revela dados importantes do jogo, da equipa e do adversário no momento e posteriormente"**. Já Jorge Vieira constata que a aplicação facilita a inserção das ações e a consulta dos dados em tempo real, sendo bastante útil para a análise de jogo.

Por fim, um dos pontos mais importantes é tentar perceber quais as melhorias a que os processos atuais de recolha e análise de dados estão sujeitos após uma possível introdução da aplicação.

Quando questionado, Leonardo Pais declara que a "**facilidade de leitura e análise de jogo em direto possibilita melhores opções por parte da equipa técnica**". Este remata ainda que esta possibilita também a adequação do treino de um jogador em função dos dados recolhidos pela aplicação, sendo esta uma mais valia para o clube. Além disso, todos os dados recolhidos pela aplicação são considerados importantes, tanto para análise da própria equipa como das adversárias. Com isto, torna-se possível vir a quantificar os dados ao nível do panorama da modalidade e não apenas do próprio clube. Como a aplicação compila a estatística no intervalo de tempo desejado, facilita a interpretação dos resultados concretos de apenas um jogo ou então de uma época inteira.

Assim sendo, está estabelecida uma boa base para grandes desenvolvimentos futuros, como é possível perceber pelas opiniões recolhidas. Contudo, a FPP tem ainda um sistema bastante tradicional que carece de inovação e de melhores soluções ao nível do acompanhamento ao minuto dos jogos. Um sistema mais robusto permitiria a obtenção de dados com maior qualidade e fiabilidade, refletindo-se na possibilidade do surgimento de novas aplicações tecnológicas como a em estudo nesta dissertação, auxiliando os treinadores com dados, elevando a modalidade a uma nova fasquia.

Capítulo 5

Conclusão

O sistema descrito, uma aplicação de recolha de informação de jogo e apresentação da mesma em tempo real, permite preencher uma lacuna existente na modalidade em estudo. Considerando o interesse demonstrado por diferentes clubes de alta competição e da própria FPP, o sistema poderá vir a ter grandes avanços e progressos com reflexos, por sua vez, no desenvolvimento da própria modalidade, sendo uma excelente ferramenta para esta, como constata Jorge Vieira. Portanto é esperado que a utilização desta aplicação e os dados recolhidos por esta se traduza de forma positiva na equipa e nos seus jogadores.

Além disso, o AD Valongo disponibilizou-se a acompanhar de perto o desenvolvimento desta aplicação, o que permitiu perceber quais as reais necessidades dos treinadores de Hóquei em Patins através da perspectiva dos próprios e dos conhecedores do desporto. Com os testes realizados à aplicação, em ambiente real, e com o auxílio deste clube foi possível validar as funcionalidades implementadas, verificando que estas agilizam o processo de recolha e análise de dados, possibilitando melhores opções por parte da equipa técnica.

Apesar desta aplicação fazer parte do trabalho do treinador, o fator humano nunca deve ser esquecido, visto que a intuição e experiência de um treinador jamais será replicada por uma aplicação tecnológica. Logo, mesmo que a aplicação indique que um jogador esteja a ter uma má performance e/ou a falhar mais que o habitual, a confiança que o treinador deposita nos seus jogadores estará sempre em primeiro lugar, independentemente das indicações dadas pelo sistema. Assim, esta aplicação está pensada para ser um auxiliar de jogo do treinador e nunca um substituto do mesmo.

5.1 Trabalho futuro

Apesar do trabalho aqui apresentando já se encontrar funcional e pronto a ser usado nas competições, como Leonardo Pais e Jorge Vieira afirmam, este é ainda um protótipo podendo, assim, estar sujeito a situações inesperadas. Todavia, este sistema é uma boa base inicial, sendo que num

futuro próximo este pode ser alvo de grandes melhorias e integrações com outros sistemas, que vissem aperfeiçoar o sistema como um todo. Posto isto, durante todo o processo de desenvolvimento da aplicação foram pensadas várias melhorias a serem implementadas, mas que, em detrimento de outras consideradas mais relevantes para esta fase inicial, não puderam ser elaboradas.

5.1.1 Médio prazo

- Médias individuais – a estatística por jogador só engloba dados acumulados e é apenas possível filtrar por data, compreendo os valores entre o tempo que o utilizador desejar. Contudo, é importante perceber as médias por jogo e saber como é que o jogador está a evoluir, ou seja, de jogo para jogo saber a percentagem que melhorou comparativamente à semana anterior ou durante um período tempo específico;
- Calcular tempo de jogo – uma das funcionalidades referidas pelo observador como importante é ser possível o acesso dos minutos/tempo que um jogador se encontrou em campo. Esta informação é fundamental para os jogadores, após os jogos, terem uma noção do tempo de jogo de cada um;
- Rácios por tempo de jogo – para os jogadores é também essencial perceber o que fizeram durante o seu tempo de jogo. Nem sempre um jogador com mais minutos de jogo se traduz num jogador que tenha ajudado a equipa e feito ações importantes e decisivas. Assim sendo, seguindo os moldes das médias individuais, é necessário calcular os rácios do jogo, bem como também a evolução dos rácios comparando com o tempo anterior;
- Médias de equipa – tal como as médias individuais, as estatísticas da equipa apenas compreendem o total acumulado podendo ser filtrado com um intervalo temporal, no entanto seria interessante perceber as médias da equipa em todas as ações;
- Exportação de dados para PDF – como referido anteriormente, os jogadores, após os jogos, procuram saber o que fizeram durante o jogo, além de que os treinadores gostam de arquivar os dados sobre os jogos e ainda enviar relatórios. Era, portanto, importante criar uma ferramenta que exportasse dados para um PDF, com a ficha de jogo. Esta funcionalidade representaria um desafio, já que não existem bibliotecas que auxiliem na geração de PDF em Android;
- Visualização do sítio específico da ação – na implementação atual o *heatmap* permite apenas ver todas as ações acumuladas, ou seja, este não permite saber qual a ação específica a que corresponde o ponto no mapa. Assim, a abertura de uma janela indicando o sítio específico da ação seria interessante ao nível análise pós jogo;
- Diferentes tonalidades nos *heatmaps* – algumas das ações correspondem a diferentes tipos de resultado, como é o caso dos cartões, que tanto podem ser azuis, como vermelhos. Logo, nestes casos seria interessante aplicar diferentes cores para cada um dos tipos de resultados obtidos;

Conclusão

- Substituições – como referido, no Hóquei em Patins, quando há um cartão, a equipa fica reduzida a menos uma unidade num período de tempo de dois a cinco minutos. Assim, seria importante colocar um temporizador na aplicação que alertasse quando o tempo de suspensão terminasse para lançar um novo jogador em campo. Além disso, o jogador, na área das substituições ficaria marcado com uma cor azul ou vermelha, consoante o cartão, que inviabilizaria a sua substituição;
- Múltiplas contas – atualmente, o sistema apenas permite o acesso através de uma única conta de email a um clube. Para facilitar o acesso a pessoas autorizadas é de extrema importância tornar possível que existam múltiplas contas com possibilidade de acesso aos dados. Além disso, seria importante criar uma hierarquia de acesso que permita que diferentes utilizadores acessem apenas ao que lhes é permitido, sendo que esta hierarquização seria definida pelo administrador do clube. Ou seja, existiriam conteúdos e informações que estariam restritas, aos quais não seria possível aceder, dependendo do tipo de permissão dada ao utilizador que acesse à aplicação;
- Listar jogador(es) com mais ação por campo – durante o jogo, o treinador precisa saber quem está a liderar cada ação da sua equipa, ou seja, quem é o jogador com mais perdas ou mais recuperações. Estes dados já são possíveis de perceber, mas não de uma forma tão acessível e facilitada como seria com esta funcionalidade;
- Gráficos de evolução – as médias referidas anteriormente podem ser complementadas com o desenho de gráficos que denotem a evolução da equipa. Uma visualização gráfica é mais fácil de entender e interpretar quando se tenta passar a mensagem a outra pessoa. Isto é possível recorrendo a bibliotecas que permitem a geração de gráficos interativos e personalizados, ou seja, pode ser ajustada a informação do gráfico de forma dinâmica. Recorrendo a ferramenta como GraphView [Geh17] é possível gerar gráficos como o representado na figura 5.1;
- Notificações – quando o observador insere um comentário no jogo, pode querer que o treinador veja com urgência a informação que lá consta. Para tal, com recurso a pulseiras e relógios inteligentes, seria possível mostrar esta informação nos ecrãs destes dispositivos. Logo, o processo seria muito mais prático, preciso e menos propenso a falhas na comunicação de mensagens importantes, já que a informação chega de imediato, ou seja, diretamente ao treinador.

5.1.2 Longo prazo

- Gravador de jogadas – a aplicação poderá servir para mais que registar dados durante o jogo. Ela poderá também ajudar a preparar os jogos, com um painel de táticas, ajudando a criar jogadas e estratégias a desenvolver nos treinos;

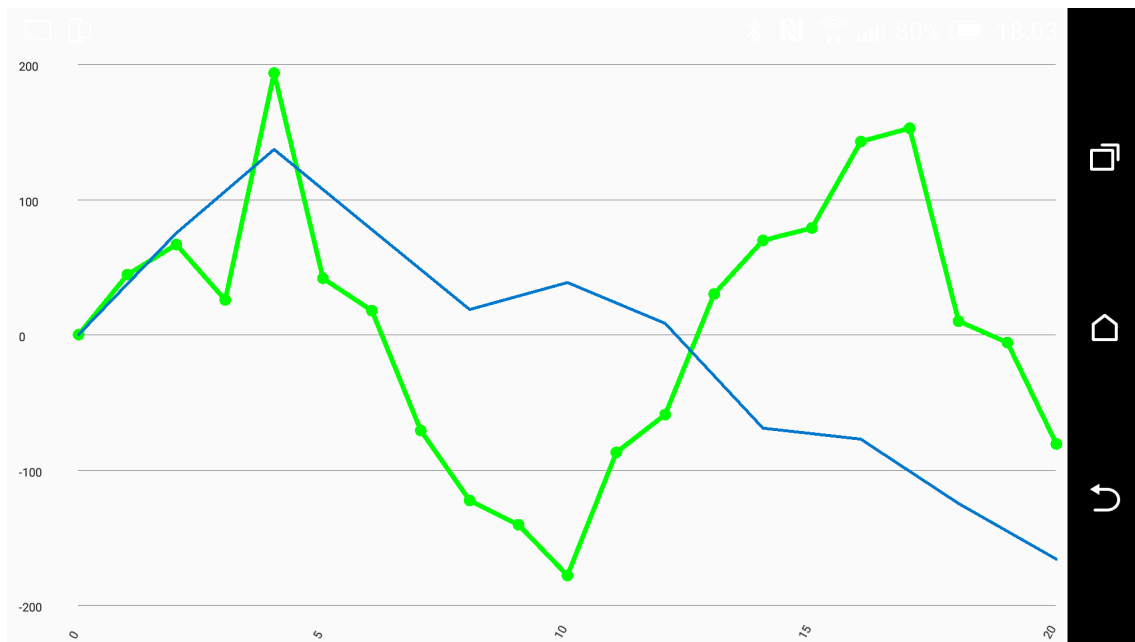


Figura 5.1: Exemplo de gráfico gerado pela biblioteca GraphView

- Inteligência da aplicação – implementar um sistema inteligente e com capacidade de decisão, ou seja, com base em parâmetros pré-definidos, possibilitar o envio de alertas. Por exemplo, seria possível alertar o treinador para o facto de um jogador necessitar de ser substituído, baseando-se na performance deste, ou alertar que a equipa está a efetuar demasiadas faltas em determinada região do campo. Com base nos dados armazenados, a aplicação poderia vir a aprender com eles, melhorando as suas sugestões;
- Plataforma web – os custos associados à implicação de ser necessário toda a equipa técnica possuir um *tablet* pessoal para visualizar os dados leva a que este sistema nem sempre seja viável e prático. Portanto, a ideia de se criar uma plataforma web é extremamente atrativa, esta permitiria aceder aos dados de forma mais simples e eficaz, em situações de não jogo. Para além disso, a informação disponibilizada nos dispositivos móveis poderia ser reduzida e simplificada, com o intuito de tornar o sistema mais prático, cingindo-se a conter a informação estritamente necessária durante o decorrer do jogo.
- Versão para iOS – atualmente, a aplicação está apenas disponível para a plataforma Android. Contudo, seria interessante disponibilizar a mesma para outros sistemas operativos, nomeadamente o iOS, para aumentar o leque de dispositivos disponíveis para a aplicação.

Referências

- [AEI17] AEIST. Regras de jogo de hóquei em patins. Disponível em <http://hpaeist.tripod.com/hpist/id9.html>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Bea17a] Vangie Beal. What is middleware? Disponível em <http://www.webopedia.com/TERM/M/middleware.html>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Bea17b] Vangie Beal. What is software development kit (sdk)? Disponível em <http://www.webopedia.com/TERM/S/SDK.html>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Cle17] Cleveroad. A story of firebase or your next favorite cloud-based service. Disponível em <https://www.cleveroad.com/blog/a-story-of-firebase-or-your-next-favourite-cloud-based-service>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Dix09] Alan Dix. *Human-Computer Interaction*, pages 1327–1331. Springer US, 2009. URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-39940-9_192, doi:10.1007/978-0-387-39940-9_192.
- [Fer05] Jorge Ferreira. Análise do jogo e do rendimento desportivo no hóquei em patins. Master's thesis, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, 2005.
- [Fir17] Firebase. Firebase features. Disponível em <https://firebase.google.com/features/>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [FPP17] FPP. Fpp - regulamento técnico do hóquei em patins. Disponível em <http://www.fpp.pt/media/docs/09/RegTecnico.pdf>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Gar01] Júlio Garganta. A análise da performance nos jogos desportivos. revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto (FADEUP)*, 1(1):57–64, Janeiro 2001.
- [Geh17] Jonas Gehring. Graphview - open source graph plotting library for android. Disponível em <http://www.android-graphview.org/>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Hed17] Jonathan Hedley. jsoup: Java html parser. Disponível em <https://jsoup.org/>, acessado a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.

REFERÊNCIAS

- [Net17] NetMarketShare. Mobile/tablet operating system market share. Disponível em <https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8&qpcustomid=1>, acessido a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [PLH17] Jonathan Robie Philippe Le Hégaret, Lauren Wood. What is the document object model? Disponível em <https://www.w3.org/TR/DOM-Level-2-Core/introduction.html>, acessido a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [red17] redhat. What is open source? Disponível em <https://opensource.com/resources/what-open-source>, acessido a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Sha02] Jenny Preece; Yvonne Rogers; Helen Sharp. *Interaction Design : Beyond Human-Computer Interaction*. John Wiley & Sons, Inc., First edition, 2002.
- [Sof17] Heartland Software. Android heatmap. Disponível em <https://github.com/HeartlandSoftware/AndroidHeatMap>, acessido a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Sou14] Tiago Sousa. Estudo exploratório e consistência interna de um sistema de observação e análise de equipas e atletas de hóquei em patins. Master's thesis, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, 2014.
- [SPO17] SPORTSREGRAS. Hóquei em patins [história, regras, ...]. Disponível em <http://sportsregras.com/hoquei-em-patins-historia-regras/>, acessido a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Var17] Priyanka Varma. What is firebase? Disponível em <https://www.quora.com/What-is-firebase>, acessido a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.
- [Web17] WebHarvy. What is web scraping? Disponível em <https://www.webharvy.com/articles/what-is-web-scraping.html>, acessido a última vez em 19 de junho de 2017, 2017.

Anexo A

Inquérito realizado aos membros do AD Valongo

Sistema de monitorização desportiva - Hóquei em Patins, um caso de estudo

Este projeto passou pelo desenvolvimento de uma aplicação para tablets, na qual é possível tomar nota de todos os acontecimentos que ocorrem durante o jogo, sendo que até agora são tradicionalmente registados em papel. Esta aplicação permite uma visualização dos dados em tempo real, isto é, com recurso a dois tablets é possível registar num deles as ações de jogo e no outro ver a informação atualizada.

Para avaliar os progressos da equipa e jogadores esta aplicação disponibiliza a informação organizada e acumulada dentro das datas pretendidas, compreendendo toda a informação considerada importante até à data. Disponibiliza ainda dados individuais por jogador num total acumulado (com filtros de datas disponível) e ainda a estatística da equipa no geral (jogo a jogo e um acumulado dos dados).

Com este inquérito pretende-se saber a opinião em relação ao estado atual da aplicação e aquilo que ela poderá representar para o clube e para a modalidade.

Obrigado.

***Obrigatório**

1. Nome

2. Idade

3. Relação com o Hóquei em Patins *

O que faz relacionado com o Hóquei em Patins:
treinador, preparador físico, jogador...

Funcionalidades Implementadas

4. Quais os pontos fracos da aplicação? *

5. Quais os pontos fortes da aplicação? *

6. Aspetos a melhorar? *

7. Qual a sua opinião em relação às funcionalidades implementadas até à data?

Interfaces**8. Os menus são intuitivos? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Mais ou menos

9. Se respondeu Não ou Mais ou menos, explique porquê. O que melhoraria?

10. A interface está apelativa? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Mais ou menos

11. Se respondeu Não ou Mais ou menos, explique porquê. O que melhoraria?

12. Qual a sua opinião em relação às interfaces e design da aplicação?

Melhorias nos processos**13. Que benefícios esta aplicação pode trazer para o clube? ***

14. Que benefícios esta aplicação pode trazer para a modalidade? *

15. Como é que a aplicação melhora o processo de recolha de dados? *

16. Como é que a aplicação melhora o processo de interpretação/análise de dados? *

Obrigado

Se quiser deixar mais algum comentário em relação ao trabalho efetuado e à aplicação pode fazê-lo aqui.

17.

Com tecnologia

