



# **INFutsal - Aplicação para Adeptos de Futsal**

## **Projeto II**

### **Alunos**

André Dias Farinha 20191259

Diogo da Costa Figueiredo 20191306

### **Orientadores**

Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo

Professora Doutora Ângela Cristina Marques de Oliveira

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Informática e Multimédia, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo e coorientação da Professora Doutora Ângela Cristina Marques de Oliveira, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Junho de 2024**



## Composição do júri

### Presidente do júri

Professora Doutora Arminda da Conceição dos Santos Guerra  
Professora Coordenadora, Escola Superior de Tecnologia

### Vogais

Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo  
Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia

Professor Doutor Eduardo Sabina dos Santos Valente  
Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia



## Agradecimentos

Gostaríamos de expressar a nossa profunda gratidão ao nosso orientador, Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo, e à nossa coorientadora, Professora Doutora Ângela Cristina Marques de Oliveira, por desempenharem papéis cruciais em todas as fases deste projeto. A sua orientação, conhecimento e experiência foram imprescindíveis para o sucesso.

O Professor Doutor Filipe Fidalgo, para além da sua orientação precisa sobre a pesquisa em questão, também foi fundamental na nossa formação ao longo do curso, lecionando disciplinas que lançaram as bases para este projeto. A sua abordagem didática envolvente e clara, aliada ao seu apoio contínuo, foi um fator-chave no desenvolvimento deste projeto.

Da mesma forma, a Professora Doutora Ângela Oliveira desempenhou um papel fundamental em todas as etapas do projeto. Além da sua orientação perspicaz, as disciplinas lecionadas por ela proporcionaram os conhecimentos essenciais que foram aplicados com sucesso neste projeto.



## **Agradecimentos - Diogo Figueiredo**

Em meu nome Diogo Figueiredo, gostaria de agradecer à minha família e amigos, cujo apoio foi fundamental para a realização deste projeto. A compreensão e paciência deles foram um alicerce para a realização deste trabalho. O desafio da minha família de ser o possível primeiro licenciado da família deixa-me ainda mais empenhado nas minhas tarefas.

Em primeiro lugar, aos meus pais, Felisbela e Fernando Figueiredo, em que o apoio constante foi algo predominante, foram o meu pilar sólido, que sustentou todo o meu percurso académico. A sua dedicação e sacrifícios em prol da minha educação foram incalculáveis, e sou profundamente grato pela oportunidade. Obrigado Mãe e Pai.

Agradeço à minha irmã, Ana Luísa, por estar sempre ao meu lado nos momentos mais desafiantes, mesmo quando as palavras eram difíceis de encontrar, eu podia perceber através das emoções, tanto nas conquistas como nos momentos menos bons que estavas comigo.

Gostaria de estender um agradecimento especial ao meu amigo, Duarte Martins, que foi um grande incentivo não apenas nos meus estudos, mas também a nível pessoal, nunca me permitiu desistir, e foi dele que também partiu o incentivo para me lançar no ensino superior.

Quero agradecer principalmente à minha namorada, Jéssica Monteiro, por ser a minha companheira. Foi uma grande ajuda não só na licenciatura, mas nos meus cinco anos de ensino superior (desde o CTESP até à Licenciatura), em que sempre me ajudou, é a minha maior motivação e o meu maior exemplo para conseguir ser licenciado e para melhorar no dia-a-dia, em busca de ser sempre melhor quer a nível académico, quer a nível pessoal. Eternamente grato.



## **Agradecimentos - André Farinha**

Em meu nome André Farinha, gostaria de agradecer à minha família e amigos, o seu apoio foi fundamental para a realização deste projeto. A disponibilidade para qualquer dificuldade que encontrei durante este processo foi significativa.

Em primeiro lugar, aos meus pais, Paulo Farinha e Sandra Dias. O apoio constante foi algo que me ajudou a continuar, apesar das derrotas ao longo da jornada. Todos os dias têm de enfrentar os problemas deles, e ainda assim, mostram disponibilidade para os meus. Isto mostra o quão importante foi estar com eles ao meu lado.

Agradecer ao meu irmão, tia e avós, pois sempre tinham as suas opiniões que me faziam ver as coisas de maneira diferente. O que me permitiu explorar várias maneiras de abordar as situações do dia a dia, dentro e fora dos estudos.

Quero agradecer a todos os que me acompanharam dentro da universidade, professores e colegas de trabalho. Todos contribuíram para o meu bem-estar, ajudaram a manter uma sensação de pertença, que foi importante para me manter motivado até ao fim.

Com os estudos não só ganhamos conhecimento como aprendemos a olhar para nós e a refletir o que realmente queremos fazer e quem realmente somos. Não é só estudo e trabalho, é muito mais. Mas para isso, é preciso estar aberto (mente aberta) para experienciar e perceber, que é isso que nos é oferecido durante esta experiência.

Obrigado!



## Resumo

O trabalho descrito neste relatório foi realizado no âmbito da unidade curricular de Projeto II da Licenciatura em Informática e Multimédia da Escola Superior de Tecnologia. O projeto consiste no planeamento e desenvolvimento de uma aplicação dedicada ao futsal em Portugal e surge como resposta à carência de soluções específicas para esta modalidade. O objetivo principal deste trabalho é fornecer uma plataforma inovadora e com foco na liga principal de futsal portuguesa – Liga Placard.

O foco do projeto consiste na criação de uma aplicação única, destacando-se das opções existentes que predominantemente são relacionadas com o futebol. A interface será meticulosamente idealizada, priorizando a usabilidade e a estética, proporcionando uma experiência envolvente para os utilizadores. A aplicação visa fornecer informações detalhadas sobre a liga, desde classificações, até a estatísticas de jogadores e equipas, contem ainda um jogo com Realidade Aumentada que faz a interligação com a educação/aprendizagem com as regras do futsal e a diversão de um jogo para android em 3D.

O *design* da interface não se limita apenas ao aspeto visual, mas engloba também a simplicidade de utilização. Com uma abordagem intuitiva, a aplicação será acessível a utilizadores de todos os níveis de experiência, tornando-se uma ferramenta indispensável para os adeptos da modalidade de futsal em Portugal. Este projeto foi desenvolvido recorrendo à metodologia da prototipagem.

Em suma, o projeto visa preencher uma lacuna crucial no cenário tecnológico desportivo, oferecendo uma aplicação dedicada ao futsal em Portugal. Com uma interface inovadora e diversas informações detalhadas, esta aplicação promete ser a referência para os entusiastas do futsal, consolidando-se como uma ferramenta indispensável para acompanhar e desfrutar da liga principal de futsal portuguesa. O impacto esperado é não apenas suprir a falta de soluções específicas, mas também elevar a experiência dos utilizadores a um novo patamar, integrando tecnologia e paixão pelo futsal de maneira inovadora e única.

## Palavras-chave

Futsal

Liga Placard

Tecnologia Desportiva



## **Abstract**

The work described in this report was carried out within the scope of the Project II course of the Bachelor's Degree in Computer Science and Multimedia at the School of Technology. The project consists of planning and developing an application dedicated to futsal in Portugal, aiming to address the lack of specific solutions for this sport. The main objective of this work is to provide an innovative platform focused on the main futsal league in Portugal – Liga Placard.

The project's focus lies in creating a unique application, distinguishing itself from existing options that are predominantly related to soccer. The interface will be meticulously designed, prioritizing usability and aesthetics, providing an engaging experience for users. The application aims to provide detailed information about the league, from standings to player and team statistics, and also includes a game with Augmented Reality that bridges education/learning with futsal rules and the fun of a 3D Android game.

The interface design is not limited solely to visual aspects but also encompasses ease of use. With an intuitive approach, the application will be accessible to users of all experience levels, becoming an indispensable tool for futsal enthusiasts in Portugal. This project was developed using prototyping methodology.

In summary, the project aims to fill a crucial gap in the sports technology landscape by offering an application dedicated to futsal in Portugal. With an innovative interface and various detailed information, this application promises to be the go-to for futsal enthusiasts, establishing itself as an indispensable tool for following and enjoying the main Portuguese futsal league. The expected impact is not only to address the lack of specific solutions but also to elevate users experience to a new level, integrating technology and passion for futsal in an innovative and unique way.

## **Keywords**

Futsal

Liga Placard

Sports Technology



# Índice Geral

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1. Enquadramento do Projeto .....	2
1.2. Objetivos Específicos .....	2
1.3. Planeamento do Projeto .....	3
1.4. Estrutura do Relatório .....	4
<b>2. Otimização Projeto .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Metodologia e Desenvolvimento do Projeto .....</b>	<b>8</b>
3.1. Metodologia Desenvolvimento: Prototipagem .....	8
3.2. Escolha da Metodologia - Prototipagem .....	9
<b>4. Segunda Iteração da Prototipagem .....</b>	<b>10</b>
4.1. Comunicação .....	10
4.2. Modelação .....	10
4.3. Criação de tabela .....	17
4.4. Descrição da tabela .....	18
4.5. Protótipos da aplicação INFutsal .....	18
4.6. Implementação .....	23
4.7. Aplicação desenvolvida .....	23
4.8. Resultados dos Formulários de Usabilidade – Participantes .....	27
<b>5. Terceira Iteração da Prototipagem .....</b>	<b>32</b>
5.1. Comunicação .....	32
5.2. Modelação .....	34
5.3. Protótipos da aplicação INFutsal .....	36
5.4. Implementação .....	36
5.5. Aplicação desenvolvida .....	37
5.6. Resultados dos Formulários de Usabilidade – Participantes .....	40
<b>6. Quarta Iteração da Prototipagem .....</b>	<b>44</b>
6.1. Comunicação .....	44
6.2. Modelação .....	44
6.3. Novas tabelas .....	46
6.3. Descrição da tabela .....	48
6.4. Protótipos da aplicação INFutsal .....	49

6.5. Implementação .....	51
6.6. Aplicação desenvolvida.....	51
<b>7. Quinta Iteração da Prototipagem .....</b>	<b>54</b>
7.1. Comunicação.....	54
7.2. Modelação .....	54
7.3. Novas tabelas.....	58
7.4. Descrição da tabela.....	59
7.5. Protótipos da aplicação INFutsal .....	60
7.6. Implementação .....	62
7.7. Aplicação desenvolvida.....	62
7.8. Resultados dos Formulários de Usabilidade – Quarta e Quinta Iteração.....	64
<b>8. Conclusões e Trabalho Futuro .....</b>	<b>69</b>
<b>9. Referências .....</b>	<b>71</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>73</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Cronograma de tarefas. Realizado com [2].	3
<b>Figura 2.</b> Processo de alteração de imagem de fundo. Realizado com [2].	6
<b>Figura 3.</b> Processo de Prototipagem. Realizado com [2].	8
<b>Figura 4.</b> Diagrama de casos de uso - Segunda Iteração.	11
<b>Figura 5.</b> Tabela de gestão de equipas. Realizado com [22].	18
<b>Figura 6.</b> Storyboard dos vencedores da liga.	19
<b>Figura 7.</b> Storyboard tabela de classificação.	19
<b>Figura 8.</b> Storyboard gestão da tabela de classificação.	20
<b>Figura 9.</b> Storyboard editar equipa.	21
<b>Figura 10.</b> Storyboard registar nova equipa.	22
<b>Figura 11.</b> Storyboard contactos.	22
<b>Figura 12.</b> Página dos vencedores da liga.	23
<b>Figura 13.</b> Página de tabela de classificação.	24
<b>Figura 14.</b> Página gestão da tabela de classificação.	24
<b>Figura 15.</b> Página de edição de equipa.	25
<b>Figura 16.</b> Página de registo de uma nova equipa.	25
<b>Figura 17.</b> Página de contactos.	26
<b>Figura 18.</b> Género dos participantes.	28
<b>Figura 19.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo ao Feedback Visual.	28
.....	28
<b>Figura 20.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Navegação e Intuitividade.	29
<b>Figura 21.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa a Melhorar o dia-a-dia.	29
<b>Figura 22.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Organização de informações.	30
<b>Figura 23.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Satisfação Geral.	30
.....	30
<b>Figura 24.</b> Comentários / críticas ao projeto.	31
<b>Figura 25.</b> Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Imagem gerada com inteligência artificial [6].	33
<b>Figura 26.</b> Menu inicial da aplicação INFutsal. Realizado com [7] e [9].	33
<b>Figura 27.</b> Diagrama de casos de uso - Terceira Iteração.	34
<b>Figura 28.</b> Storyboard página de acesso ao jogo.	36
<b>Figura 29.</b> Elementos do jogo: Jogadores, Campo, Menu, Jogador selecionado.	37
.....	37
<b>Figura 30.</b> Página de aplicação Android.	38
<b>Figura 31.</b> QR CODE do jogo com AR.	38

Figura 32. Representação do jogo desenvolvido com Realidade Aumentada. [A] Exemplo de pergunta no quiz. [B] Exemplo do livre de 10 metros quando a equipa atinge a sexta falta. ....	39
Figura 33. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo ao Desempenho do Jogo. ....	40
Figura 34. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Experiência de Jogo. ....	41
Figura 35. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa às Regras do Futsal. ....	41
Figura 36. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo aos Controlos do Jogo. ....	42
Figura 37. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Realidade Aumentada. ....	42
Figura 38. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Compreensão e Facilidade. ....	43
Figura 39. Diagrama de casos de uso - Quarta Iteração. ....	44
Figura 40. Tabela das equipas. ....	46
Figura 41. Tabela dos jogadores. ....	47
Figura 42. Tabela dos detalhes das equipas. ....	47
Figura 43. Relacionamento de tabelas. ....	48
Figura 44. Storyboard página das equipas. ....	49
Figura 45. Storyboard página dos jogadores. ....	50
Figura 46. Página de detalhe da equipa do Fundão. ....	51
Figura 47. Página de exibição de jogadores da equipa do Fundão. ....	52
Figura 48. Página de detalhe da equipa do Benfica. ....	52
Figura 49. Página de exibição de jogadores da equipa do Benfica. ....	52
Figura 50. Página de detalhe da equipa do Sporting. ....	53
Figura 51. Página de exibição de jogadores da equipa do Sporting. ....	53
Figura 52. Diagrama de casos de uso - Segunda Iteração. ....	54
Figura 53. Tabela das jornadas. ....	58
Figura 54. Tabela dos jogos. ....	58
Figura 55. Relacionamento de tabelas. ....	59
Figura 56. Storyboard da criação de uma nova jornada visão do admin/gestor. ....	60
Figura 57. Storyboard das jornadas visão de um utilizador normal. ....	60
Figura 58. Storyboard edição das jornadas. ....	61
Figura 59. Storyboard criar novas jornadas. ....	61
Figura 60. Página de administração /gestão de equipas das jornadas. ....	62
Figura 61. Página de administração/gestão de criação de equipas. ....	63
Figura 62. Página de visualização de jornadas e respetivos jogos. ....	63
Figura 63. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo ao Feedback Visual. ....	64

<b>Figura 64.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Navegação e Intuitividade.....	64
<b>Figura 65.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa a Melhorar o dia-a-dia.....	65
<b>Figura 66.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Organização de informações.....	65
<b>Figura 67.</b> Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Satisfação Geral.....	66
<b>Figura 68.</b> Comentários / críticas ao projeto.....	67

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Descrição dos dados das equipas.....	18
Tabela 2. Caracterização das idades dos participantes. ....	27
Tabela 3. Descrição tabela das equipas. ....	48
Tabela 4. Descrição tabela dos jogadores. ....	48
Tabela 5. Descrição tabela detalhes das equipas. ....	49
Tabela 6. Descrição da tabela das jornadas. ....	59
Tabela 7. Descrição da tabela do jogo. ....	59



## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

**CSS** - *Cascading Style Sheets*

**DSI**- Desenvolvimento de Sistemas de Informação

**FPF** – Federação Portuguesa de Futebol

**HTML** - *HyperText Markup Language*

**NPL** - *Natural Language Processing*

**PHP** – *Hypertext Preprocessor*

**RA** – Realidade aumentada

**RV** – Realidade Virtual

**US** – *United States*





# 1. Introdução

No atual panorama desportivo, a modalidade de futsal, embora seja uma modalidade entusiasmante e apaixonante, muitas vezes encontra-se à sombra do futebol, que desfruta de uma exposição mediática substancialmente superior. Esta disparidade de visibilidade entre o futebol e o futsal, aliada ao gosto por esta modalidade, pretende-se abraçar o desafio de criar uma plataforma dedicada ao futsal, no âmbito do projeto de licenciatura.

O objetivo principal deste projeto é o desenvolvimento de uma página *web* especialmente concebida para os entusiastas do futsal. Esta página tem como principal foco preencher uma lacuna existente, providenciando informações completas e atualizadas sobre todos os aspetos do futsal, incluindo detalhes sobre clubes, perfis de jogadores, calendário de jogos, um jogo com realidade aumentada e outros dados pertinentes de equipas pertencentes à Liga Placard (Principal Liga Portuguesa de Futsal) [1]. Pretende-se com isto proporcionar aos apaixonados pelo futsal uma plataforma que corresponda às suas necessidades de informação e interação com esta modalidade, enquanto contribui para fortalecer a comunidade de admiradores do futsal.

Este projeto reflete a dedicação em promover e enriquecer o universo do futsal e, simultaneamente, em promover a evolução tecnológica. Além disso, representa uma contribuição significativa para o desenvolvimento prático no domínio da tecnologia aplicada ao desporto. Este relatório apresenta em detalhe a proposta do projeto, a sua pertinência no atual contexto desportivo e os planos de execução que permitirão alcançar com êxito os objetivos delineados.

A Liga Placard [1], é a primeira divisão em Portugal da modalidade de futsal, a liga tem desempenhado um papel muito importante no desenvolvimento do futsal em Portugal, atraindo os mais diversos jogadores e um público fiel. Desde a sua formação, a Liga Placard cresceu em termos de reconhecimento e importância, tornando-se a principal competição de futsal em Portugal e para muitos a melhor a nível Internacional, atraindo assim diversos patrocinadores importantes que ajudam a financiar a competição.

Na temporada 2023/2024, a Liga Placard conta com uma variedade de equipas, cada uma com sua própria história e adeptos, é constituída por 12 equipas, as mesmas nesta época de 2023/2024 são: Sport Lisboa e Benfica, Sporting Clube de Portugal, Associação Desportiva do Fundão, Leões de Porto Salvo, Sporting Clube Braga, Quinta dos Lombos, Caxinas, Ferreira do Zêzere, Elétrico, Belenenses, Candoso, Torreense.

Este capítulo está dividido em várias secções, nomeadamente: Enquadramento do Projeto, Liga Principal de Futsal Portuguesa – Liga Placard, Objetivos Específicos, Planeamento do Projeto, Estrutura do Relatório.

No Enquadramento do Projeto é realizada uma breve introdução ao documento, onde é explicado o tema tratado, na secção Objetivos Específicos são descritas as funcionalidades que se pretendem implementar na aplicação. Na secção Planeamento do Projeto, encontram-se todas as tarefas que foram planeadas para o decorrer deste trabalho. Por último, na secção Estrutura do Relatório apresenta-se uma pequena descrição de cada capítulo presente neste relatório.

### **1.1. Enquadramento do Projeto**

O projeto está enquadrado no projeto final de curso da Licenciatura de Informática e Multimédia da Escola Superior de Tecnologia Instituto Politécnico de Castelo Branco. Este projeto, com o tema de desenvolvimento de uma aplicação com foco na modalidade desportiva de futsal, representa uma oportunidade inovadora uma vez que este tipo de aplicação, apenas focado na modalidade referida, é algo escasso. Por este motivo, esta disparidade de visibilidade sugere uma necessidade de desenvolver uma solução que aborde o futsal e melhore a sua visibilidade.

Neste enquadramento, procurou-se detalhadamente o problema, a relevância deste projeto no contexto académico e profissional, bem como a contribuição académica e profissional, bem como a contribuição esperada para a área de estudo do futsal.

### **1.2. Objetivos Específicos**

O presente relatório técnico delinea os objetivos fundamentais do projeto de desenvolvimento de uma aplicação dedicada ao futsal em Portugal, com o intuito de suprir uma lacuna identificada no cenário tecnológico desportivo. Visa criar uma plataforma única, focada na liga principal de futsal portuguesa, a Liga Placard. Proporcionando assim aos utilizadores uma experiência única e personalizada em comparação com as opções existentes para o futebol.

A principal meta consiste na conceção de uma aplicação específica para futsal, diferenciando-se das alternativas disponíveis, predominantemente concedidas para o futebol. A interface foi meticulosamente realizada, priorizando a intuição e a usabilidade, de modo a atender às necessidades específicas dos adeptos e entusiastas do futsal em Portugal.

A aplicação pretende fornecer informações detalhadas, incluindo classificações atualizadas, resultados de jogos, estatísticas de jogadores e equipas. O objetivo é disponibilizar dados precisos, permitindo que os utilizadores estejam sempre atualizados acerca do desempenho das equipas. A aplicação contém os diversos perfis para jogadores e equipas, histórico de jogos e informações sobre o pavilhão que serve como sede para cada equipa. Isso proporcionará uma visão holística do cenário do futsal português.

O desenvolvimento inclui a implementação de um sistema de gestão de conteúdo dinâmico, permitindo que administradores e gestores de conteúdo atualizem informações relevantes. Essa funcionalidade assegurará que a aplicação seja sempre atualizada, fornecendo dados precisos e confiáveis aos utilizadores.

A interface da aplicação foi cuidadosamente elaborada, não apenas como foco no visual, mas também a simplicidade de utilização. A abordagem simplista garante que até mesmo utilizadores menos experientes possam navegar facilmente pela aplicação e aceder às informações desejadas.

Adicionalmente, o projeto poderá estabelecer colaborações estratégicas com entidades relevantes no âmbito do futsal em Portugal, como clubes, federações e patrocinadores. Essas parcerias têm como objetivo enriquecer a aplicação com conteúdo exclusivo e promover o seu crescimento e desenvolvimento contínuo.

Em suma, o relatório técnico abrange os objetivos essenciais do projeto, que visam preencher uma lacuna nas aplicações desportivas. A ênfase na interface apelativa, informações detalhadas e gestão dinâmica do conteúdo são os pilares que sustentam o sucesso desta iniciativa inovadora no contexto do futsal em Portugal.

### 1.3. Planeamento do Projeto

Nesta secção, irá ser apresentada uma tabela com o cronograma das tarefas que foram realizadas ao longo do desenvolvimento do trabalho apresentado neste relatório.

Legenda correspondente da Figura 1

- Tarefa 1 – Melhoria de Interações Realizadas no Projeto I;
- Tarefa 2 - Segunda Iteração da Prototipagem;
- Tarefa 3 - Terceira Iteração da Prototipagem;
- Tarefa 4 - Quarta Iteração da Prototipagem;
- Tarefa 5 - Quinta Iteração da Prototipagem;
- Tarefa 6 - Escrita e Revisão do Relatório.

	Fevereiro 2024	Março 2023	Abril 2023	Maió 2023	Junho 2024
Tarefa 1	■	■			
Tarefa 2		■			
Tarefa 3	■	■	■	■	
Tarefa 4			■	■	
Tarefa 5				■	■
Tarefa 6	■	■	■	■	■

*Figura 1. Cronograma de tarefas. Realizado com [2].*

## 1.4. Estrutura do Relatório

Este relatório está estruturado em sete capítulos, todos eles são compostos por uma breve introdução e encontram-se divididos em vários subtópicos.

O primeiro capítulo baseia-se na introdução, enquadramento do projeto, explicação sobre a principal liga de futsal em Portugal, objetivos gerais e específicos do projeto. Consiste ainda na apresentação do planeamento a calendarização das etapas realizadas no projeto e explicação da estrutura do relatório.

O segundo capítulo aborda a otimização do projeto, tendo em conta comentários realizados pelos júris e orientadores, procedendo-se assim às alterações antes de continuar o desenvolvimento da metodologia prototipagem.

O terceiro capítulo representa a continuação da fase prototipagem, com ênfase na segunda iteração. Esta iteração e as outras são estruturadas em quatro fases distintas: (i) comunicação, (ii) modelação, (iii) implementação e (iv) entrega e comentários. Esta iteração inclui o desenvolvimento de funcionalidades como a tabela de classificação, página de contactos e o histórico de vencedores da liga e ainda a inclusão de um novo tipo de utilizador: gestor de conteúdos.

O quarto capítulo menciona a terceira iteração, isto é, o desenvolvimento de um jogo com Realidade aumentada que combina as regras de futsal com um jogo dinâmico de futsal desenvolvido para *android*.

O quinto capítulo prossegue com a fase da prototipagem, abordando a quarta iteração do projeto, com foco nas equipas e jogadores da liga placard.

O sexto capítulo constitui a última iteração da prototipagem, concentrando-se na organização das jornadas, com destaque para os as equipas que jogam em casa e fora.

O último capítulo engloba as conclusões decorrentes do projeto, juntamente com as perspetivas para o futuro desenvolvimento do mesmo.



## 2. Otimização Projeto

Após a entrega e apresentação do projeto I, e com foco nos comentários dos júris do projeto, foram identificadas áreas de melhoria significativas, antes da continuação da realização do projeto e implementação das respetivas fases da metodologia da prototipagem, foi importante otimizar o projeto para aprimorar a qualidade do desafio proposto.

A imagem presente na página principal do projeto estava inicialmente alinhada com o contexto do futebol, do que em comparação com o cenário do futsal, o que demandou uma adaptação nessa mesma imagem que esta presente na página principal do *Infutsal*[3]. Na Figura 2 é possível ver todo o processo de mudança da imagem, na imagem identificada pelo número um era a imagem antes de sofrer alterações, no número dois a imagem escolhida para alterar com foco na modalidade de futsal, e por último no número três a imagem final com edição em tons de azul para adaptar aos tons utilizados na aplicação.



**Figura 2.** Processo de alteração de imagem de fundo. Realizado com [2].

Conseqüentemente aos comentários dos júris, foram igualmente implementadas mudanças visuais, incluindo a presença proeminente do logotipo em toda a aplicação, facilitando a orientação do utilizador durante a navegação. Além disso, existiram cuidados em relação com a seleção de cores, com objetivo não apenas na estética, mas também a melhoria da usabilidade, acessibilidade e interação do utilizador com a plataforma.

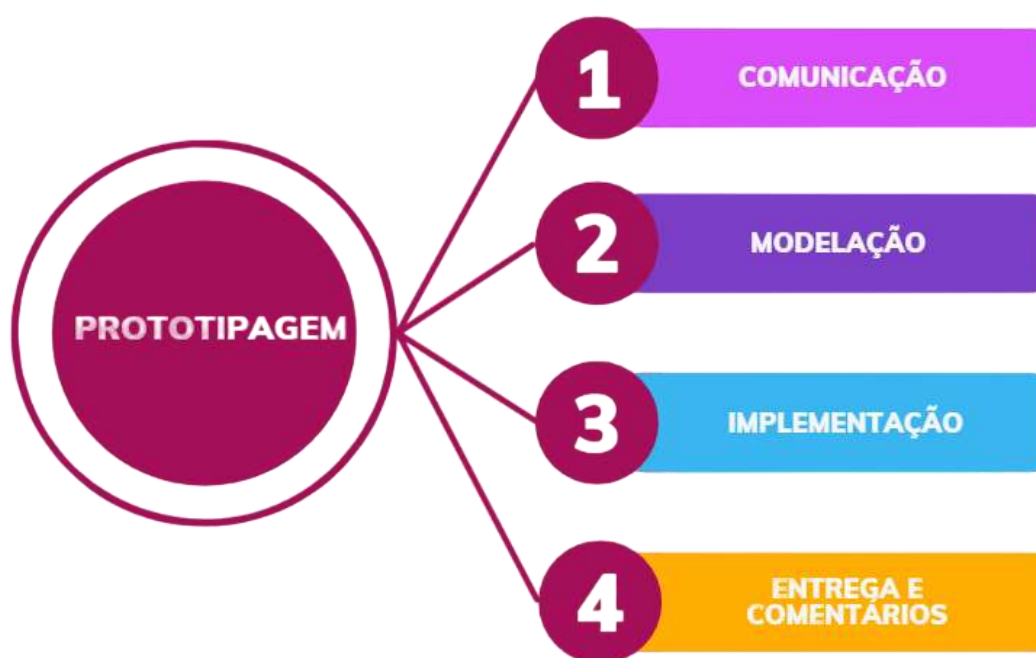
Essas melhorias contribuíram para elevar a qualidade estética e funcional do projeto, e priorizar os comentários do júri, estas otimizações foram importantes para uma abordagem facilitada do restante projeto, que na próxima fase tem como foco a continuação da metodologia da prototipagem.

### 3. Metodologia e Desenvolvimento do Projeto

Neste capítulo, irá ser abordada a metodologia que melhor se enquadra no desenvolvimento do projeto: Prototipagem. Uma descrição detalhada acompanhada de uma figura será fornecida para facilitar a compreensão da metodologia.

#### 3.1. Metodologia Desenvolvimento: Prototipagem

A prototipagem é o modelo inicial de um sistema que se encontra em fase de desenvolvimento. É principalmente utilizado para demonstrar conceitos e procurar problemas do sistema e as suas possíveis soluções. Estes protótipos verificam os requisitos do utilizador, de maneira a possibilitar assim, a interação entre este e o protótipo para que se realizem as alterações necessárias. Esta metodologia da prototipagem é composta por 4 fases: Comunicação, Modelação, Implementação e Entrega e Comentários, representadas na Figura 3 .



*Figura 3. Processo de Prototipagem. Realizado com [2].*

Descrição das fases que são utilizadas pela metodologia prototipagem:

A comunicação consiste na análise e recolha dos requisitos do sistema, e a modelação é composta pela modelação de todo o sistema e pela representação de esquemas do que o utilizador poderá visualizar no final da implementação do sistema a desenvolver.

Implementação consiste na implementação do sistema através da codificação tendo por base os requisitos definidos na comunicação e analisados na modelação, por último temos a entrega e comentários é a entrega do software desenvolvido e a validação se o mesmo corresponde às expectativas iniciais, se esse não for o caso volta-se à primeira fase da prototipagem de forma a aprimorar os requisitos.

### **3.2. Escolha da Metodologia - Prototipagem**

No desenvolvimento deste projeto foi decidido utilizar a metodologia da Prototipagem, devido a ser uma metodologia em que o objetivo facilita a perceção dos requisitos necessários de uma aplicação, além disso, permite também apresentar funcionalidades e conceitos mais simples da aplicação, ainda é possível propor uma solução para o problema do utilizador. A partir do protótipo, o utilizador tem uma ideia de como é possível visualizar o resultado, desse modo, será possível realizar ajustes para ir de encontro às expetativas do utilizador.

Para o planeamento de todas as funcionalidades a serem desenvolvidas, dividiu-se as mesmas em iterações. Na primeira iteração está presente a criação de dois tipos de utilizadores diferentes cada um com a sua respetiva função, um administrador, e os visitantes e implementação da página inicial. Na segunda iteração, será implementada a página de contactos juntamente com a tabela de classificação, e será introduzido um novo utilizador, o gestor de conteúdos. Na terceira iteração, um jogo desenvolvido com Realidade Aumentada será integrado de alguma forma na página. Na quarta iteração, serão implementadas as equipas e jogadores. Na quinta iteração, as jornadas. No Projeto I foi apresentada a primeira iteração e neste Projeto II, são implementadas as restantes iterações.

## **4. Segunda Iteração da Prototipagem**

Neste tópico aborda-se a segunda iteração da prototipagem, em que foi realizada a implementação da página de contactos, página da tabela de classificação, e será introduzido um novo utilizador, o gestor de conteúdos.

### **4.1. Comunicação**

Segundo a metodologia estabelecida, será inicialmente realizado o levantamento dos objetivos/funcionalidades que se pretende desenvolver.

No desenvolvimento deste projeto será necessário implementar uma página de contactos para os visitantes caso tenham alguma dúvida, informação útil ou entrar em contacto com os administradores o consigam fazer com um processo simplificado e dinâmico.

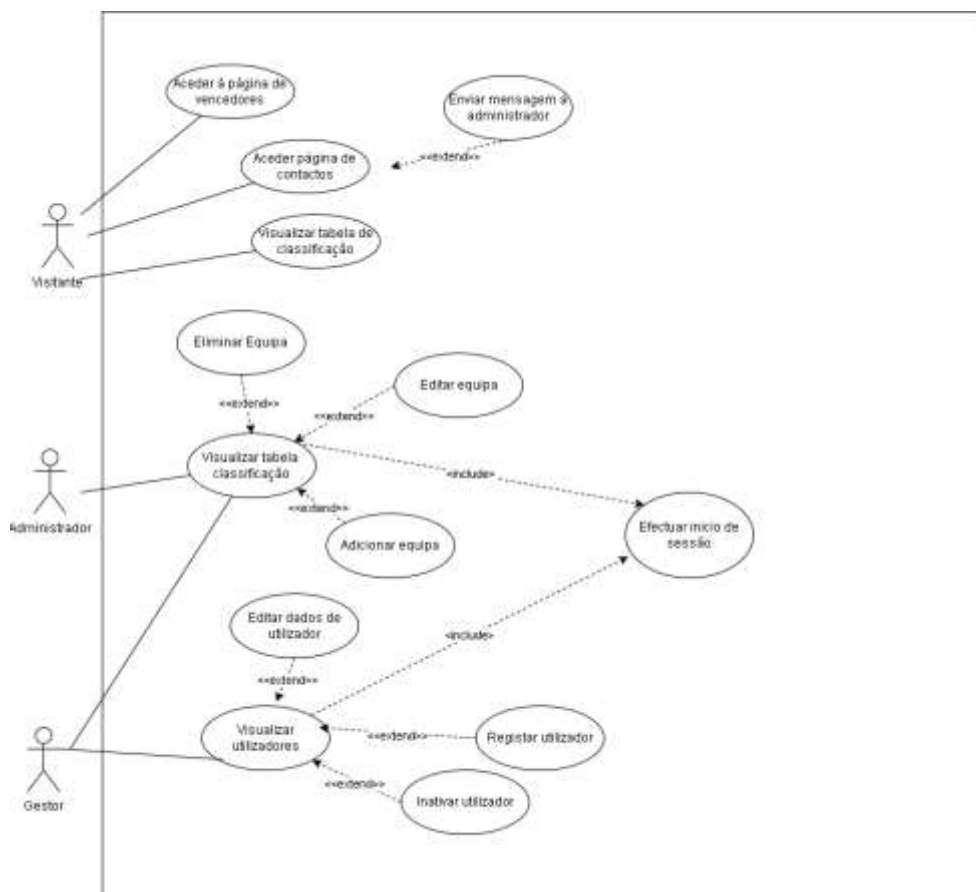
Como definido nos objetivos do projeto, foi adicionado um novo tipo de utilizador, na primeira iteração já estava presente o visitante e o administrador nesta segunda iteração foi adicionado o gestor de conteúdos que vai ajudar o administrador a gerir os conteúdos da página.

Ainda nesta segunda iteração foram adicionadas todas as funcionalidades da tabela de classificação, em que o gestor de conteúdo e administrador vão poder gerir/alterar os campos da mesma e o visitante vai poder estar atualizado com a situação da liga.

### **4.2. Modelação**

De acordo com a utilização da metodologia, será realizada a modelação da aplicação, com base na fase da comunicação, acima referida. Em particular os diagramas de casos de uso, a modelação da base de dados e ainda os protótipos das interfaces da aplicação.

Após considerar a análise de requisitos, obteve-se o seguinte diagrama de casos de uso, como se pode observar na Figura 4.



**Figura 4.** Diagrama de casos de uso - Segunda Iteração.

Para uma melhor perceção em relação aos casos de uso e como é feita a interação entre o utilizador do sistema e o próprio sistema, a descrição destes é apresentada de seguida:

## Administrador

**Nome caso de uso:** Visualizar tabela de classificação.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador pretende visualizar o estado da tabela de classificação.

**Pré-Condição:** O administrador tem acesso à página da tabela de classificação.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao editar o utilizador.

**Sucesso Garantido:** A tabela é visualizada.

**Fluxo Principal:**

1. O administrador selecciona a opção para ir até à página da tabela de classificação;
2. O administrador é direccionado para a página.

**Nome caso de uso:** Eliminar equipa.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador pretende eliminar equipa.

**Pré-Condição:** O administrador tem acesso à página da tabela de classificação.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao eliminar o equipa.

**Sucesso Garantido:** A equipa é eliminada com sucesso.

**Fluxo Principal:**

1. O administrador acede à página da tabela de classificação;
2. O administrador seleciona a opção para eliminar a equipa pretendida;
3. A equipa é removida do sistema;
4. O sistema exibe uma mensagem de sucesso.

**Nome caso de uso:** Adicionar equipa.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador consegue adicionar nova equipa.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de adicionar novas equipas.

**Garantia Mínima:** Ao adicionar a nova equipa, se algo correr mal, uma mensagem a indicar o erro, irá aparecer.

**Sucesso garantido:** O administrador consegue adicionar a nova equipa.

**Fluxo Principal:**

1. O administrador faz *login* para aceder a área de administração;
2. O administrador seleciona a opção para ser direcionado para a página da tabela de classificação;
3. O administrador na página da tabela seleciona a opção de registo de uma nova equipa;
4. O administrador é direcionado para a página de registo de novas equipas;
5. O administrador faz o registo da equipa conforme os campos necessários do formulário;
6. O administrador guarda alterações para o registo;
7. O sistema verifica dados e concluir registo.

**Nome caso de uso:** Editar equipa.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador consegue editar equipa pretendida

**Pré-condição:** Consegue aceder à página da tabela de classificação.

**Garantia Mínima:** Ao registar a nova equipa, se algo correr mal, uma mensagem a indicar o erro, irá aparecer.

**Sucesso garantido:** O administrador consegue editar a equipa pretendida.

**Fluxo Principal:**

1. O administrador faz *login* para aceder a área de administração;
2. O administrador seleciona a opção para ser direcionado para a página da tabela de classificação;

3. O administrador na página da tabela seleciona a opção para editar equipa em específico;
4. O administrador é direcionado para a página de edição da equipa;
5. O administrador altera os dados pretendidos da equipa;
6. O administrador guarda alterações feitas;
7. O sistema verifica dados e altera os dados no sistema.

## Gestor

**Nome caso de uso:** Efetuar início de sessão.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor pode fazer início.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de *login*.

**Garantia Mínima:** Recebe notificação caso algo corra mal ao entrar na página de *login*.

**Sucesso garantido:** O gestor consegue fazer *login*.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor acede a página de *login*;
2. O gestor insere seu email, senha;
3. O sistema verifica as credenciais;
4. Se as credenciais são válidas, o sistema redireciona o gestor para a área de administração.

**Nome caso de uso:** Visualizar utilizadores.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor consegue visualizar utilizadores.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de utilizadores.

**Garantia Mínima:** Recebe notificação caso algo corra mal ao entrar na página de *login*.

**Sucesso garantido:** O gestor consegue visualizar utilizadores.

**Fluxo Principal:**

1. Gestor acede inicial de administração;
2. O gestor consegue visualizar tabela onde se encontram os utilizadores do sistema.

**Nome caso de uso:** Registrar utilizador.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor consegue registrar utilizadores.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de registo de novos utilizadores.

**Garantia Mínima:** Ao registar o novo utilizador, se algo correr mal, uma mensagem a indicar o erro, irá aparecer.

**Sucesso garantido:** O gestor consegue registar o novo utilizador.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor faz *login* para aceder a área de administração;
2. O gestor selecciona a opção para registar novos utilizadores;
3. O sistema mostra a página de registo onde é apresentado um formulário para preencher com os dados pretendidos;
4. O gestor faz o registo do gestor conforme os campos necessários do formulário;
5. O gestor guarda alterações para o registo;
6. O sistema verifica dados e concluir registo.

**Nome caso de uso:** Editar dados de utilizador.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor pretende editar o utilizador que registou.

**Pré-Condição:** O gestor tem acesso à página de editar utilizador.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao editar o utilizador.

**Sucesso Garantido:** O utilizador é editado com sucesso.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor selecciona a opção de editar utilizador;
2. O gestor é direcionado para a página de edição de utilizador;
3. O sistema exhibe um formulário preenchido com as informações atuais do utilizador;
4. O gestor modifica as informações que pretende e confirma edição dos dados;
5. O sistema valida as alterações;
6. As informações do utilizador são atualizadas no sistema;
7. O sistema direciona gestor para a página inicial e exhibe uma mensagem de sucesso.

**Nome caso de uso:** Inativar utilizador.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor pretende eliminar utilizador que registou.

**Pré-Condição:** O gestor tem acesso à página visualização de utilizadores do sistema.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao eliminar o utilizador.

**Sucesso Garantido:** O utilizador é eliminado com sucesso.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor acede à página principal onde são exibidos os utilizadores presentes no sistema;
2. O gestor selecciona a opção para eliminar utilizador pretendido;
3. O utilizador é removido do sistema;
4. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso.

**Nome caso de uso:** Visualizar tabela de classificação.

**Ator:** gestor.

**Descrição:** O gestor pretende visualizar o estado da tabela de classificação.

**Pré-Condição:** O gestor tem acesso à página da tabela de classificação.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao editar o utilizador.

**Sucesso Garantido:** A tabela é visualizada.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor seleciona a opção para ir até à página da tabela de classificação;
2. O gestor é direcionado para a página.

**Nome caso de uso:** Eliminar equipa.

**Ator:** gestor.

**Descrição:** O gestor pretende eliminar equipa.

**Pré-Condição:** O gestor tem acesso à página da tabela de classificação.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao eliminar o equipa.

**Sucesso Garantido:** A equipa é eliminada com sucesso.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor acede à página da tabela de classificação;
2. O gestor seleciona a opção para eliminar a equipa pretendida;
3. A equipa é removida do sistema;
4. O sistema exibe uma mensagem de sucesso.

**Nome caso de uso:** Adicionar equipa.

**Ator:** gestor.

**Descrição:** O gestor consegue adicionar nova equipa.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de adicionar novas equipas.

**Garantia Mínima:** Ao adicionar a nova equipa, se algo correr mal, uma mensagem a indicar o erro, irá aparecer.

**Sucesso garantido:** O gestor consegue adicionar a nova equipa.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor faz *login* para aceder a área de administração;
2. O gestor seleciona a opção para ser direcionado para a página da tabela de classificação;
3. O gestor na página da tabela seleciona a opção de registo de uma nova equipa;
4. O gestor é direcionado para a página de registo de novas equipas;
5. O gestor faz o registo da equipa conforme os campos necessários do formulário;
6. O gestor guarda alterações para o registo;
7. O sistema verifica dados e concluir registo.

**Nome caso de uso:** Editar equipa.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor consegue editar equipa pretendida.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página da tabela de classificação.

**Garantia Mínima:** Ao registar a nova equipa, se algo correr mal, uma mensagem a indicar o erro, irá aparecer.

**Sucesso garantido:** O gestor consegue editar a equipa pretendida.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor faz *login* para aceder a área de administração;
2. O gestor seleciona a opção para ser direcionado para a página da tabela de classificação;
3. O gestor na página da tabela seleciona a opção para editar equipa em específico;
4. O gestor é direcionado para a página de edição da equipa;
5. O gestor altera os dados pretendidos da equipa;
6. O gestor guarda alterações feitas;
7. O sistema verifica dados e altera os dados no sistema.

## Visitante

**Nome caso de uso:** Aceder à página de vencedores.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja visualizar todas as equipas vencedoras.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de vencedores.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue aceder à página de vencedores.

**Fluxo Principal:**

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante seleciona opção para ser direcionado para a página de vencedores;
3. O visitante tem acesso à página de vencedores.

**Nome caso de uso:** Visualizar tabela de classificação.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja visualizar tabela de classificação.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página inicial.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue aceder à página da tabela de classificação.

**Fluxo Principal:**

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante seleciona opção para ser direcionado para a página da tabela de classificação;

3. O visitante tem acesso à página da tabela de classificação.

**Nome caso de uso:** Aceder página de contactos.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja visualizar contactos.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página inicial.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue aceder à página de contactos.

**Fluxo Principal:**

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante seleciona opção para ser direcionado para a página de contactos;
3. O visitante tem acesso à página de contactos.

**Nome caso de uso:** Enviar mensagem ao administrador.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja enviar mensagem ao administrador.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página inicial.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue enviar mensagem ao administrador.

**Fluxo Principal:**

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante seleciona opção para ser direcionado para a página de contactos;
3. O visitante tem acesso ao formulário para envio de mensagem;
4. O visitante preenche os campos;
5. O visitante envia a mensagem ao administrador.

### 4.3. Criação de tabela

Nesta secção irá ser apresentado a nova tabela criada. Esta nova tabela é necessária devido à funcionalidade de adicionar equipas à base de dados, bem como gerir as mesmas, está representada na Figura 5.

<b>team_leaderships</b>	
<u>id</u> :	bigint (20)
name :	varchar (255)
position :	int()
wins :	int()
draws :	bigint (20)
defeats :	int()
points :	int()

**Figura 5.** Tabela de gestão de equipas. Realizado com [22].

De seguida estão descritos todos os atributos das entidades. Em que sublinhado representa-se a chave primária (PK).

**team\_leaderships**(id (PK), name, position, wins, draws, defeats, points)

#### 4.4. Descrição da tabela

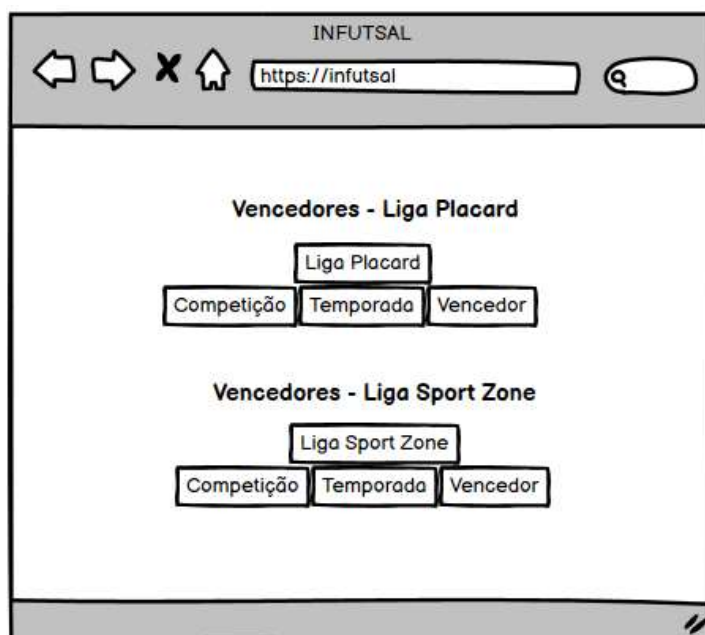
Nesta secção irá conter a descrição da tabela criada. Permite perceber quais os tipos de atributos da tabela, a sua descrição e algumas observações. A Tabela 1. Descrição dos dados das equipas. representa a descrição dos dados da equipa registada na base de dados.

**Tabela 1.** Descrição dos dados das equipas.

<b>Campo</b>	<b>Tipo de dados</b>	<b>Descrição</b>	<b>Observações</b>
id	Int(11)	Identificador único	Chave primaria (PK)
name	string(255)	Nome da equipa	
position	Int(11)	Posição da equipa	
wins	Int(11)	Vitórias da equipa	
draws	Int(11)	Empates da equipa	
defeats	Int(11)	Derrotas da equipa	
points	Int(11)	Pontos da equipa	

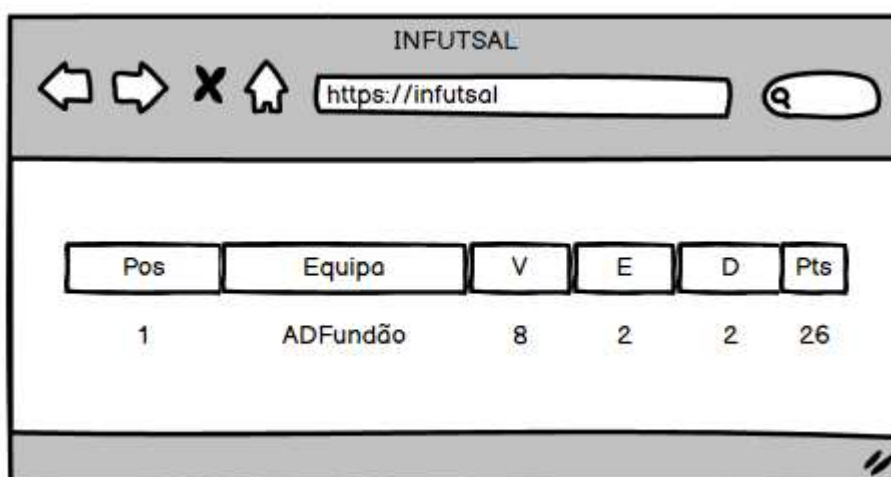
#### 4.5. Protótipos da aplicação INFutsal

A Figura 6, representa os antigos vencedores da principal liga de futsal portuguesa que já teve diversos nomes antes de na atualidade ser Liga Placard, o objetivo é que quem veja a página conheça um pouco da história e antigos vencedores da liga.



*Figura 6. Storyboard dos vencedores da liga.*

A Figura 7, representa a ideia para a página da tabela de classificação. Esta página permite o acesso a uma tabela que disponibiliza informação acerca da posição, pontos, empates e derrotas das equipas, vai conter diversas equipas aqui está ilustrado um exemplo.



*Figura 7. Storyboard tabela de classificação.*

A Figura 8 apresenta a gestão da tabela de classificação. Esta página serve para o administrador e gestor de conteúdos poderem alterar, adicionar e eliminar dados da tabela, neste caso das equipas.

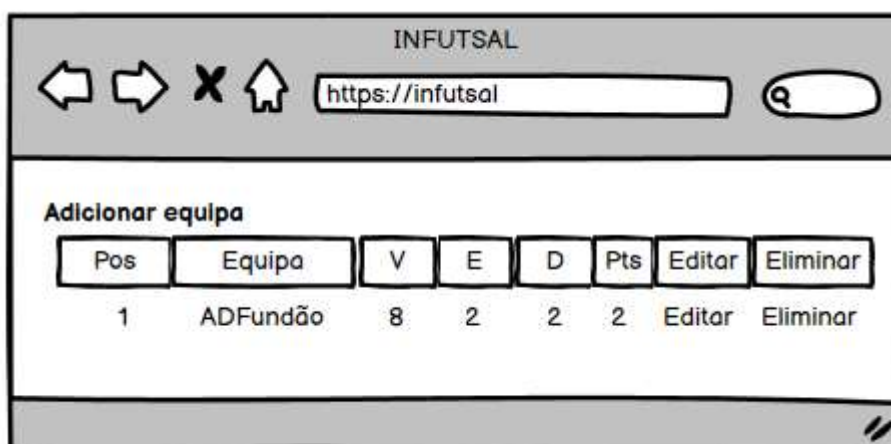


Figura 8. Storyboard gestão da tabela de classificação.

A Figura 9, apresenta a página de editar a equipa, quando uma equipa é escolhida pelo administrador / gestor e de seguida é encaminhado para esta página onde consegue editar os valores correspondentes à equipa.

**Editar Equipa**

Nome

Posição

Vitórias

Empates

Derrotas

Pontos

**ATUALIZAR DADOS DA EQUIPA**

*Figura 9. Storyboard editar equipa.*

A Figura 10, apresenta página de registo de uma nova equipa, é nesta página que o administrador / gestor consegue adicionar novas equipas à tabela de classificação com os respetivos campos de posição, vitórias, derrotas, empates e pontos.

### Registrar nova equipa

Figura 10. Storyboard registar nova equipa.

A Figura 11, representa a página de contactos. A página de contactos é onde o visitante vai conseguir enviar mensagem diretamente ao administrador se algo na página estiver errado, se tiver alguma dúvida ou comentário adicional a fazer.

INFUTSAL

https://infutsal

### Contacte-nos

Nome	Email
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Mensagem

Figura 11. Storyboard contactos.

## 4.6. Implementação

A terceira fase da prototipagem é designada de implementação, onde se encontram as ferramentas e linguagens utilizadas e uma visão funcional da aplicação desenvolvida. São descritas sumariamente as ferramentas e linguagens de programação que se irão utilizar nesta iteração.

Na segunda iteração recorreu-se às mesmas ferramentas e linguagens que se utilizaram no Projeto I visto que, o processo de desenvolvimento é o mesmo, e sendo assim, não existiu necessidade de recorrer a novas.

## 4.7. Aplicação desenvolvida

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da segunda iteração da aplicação INFutsal. Para se entender um pouco mais sobre as funções de acesso a cada ecrã uma breve descrição sobre os mesmos irá acompanhar cada figura.

Na Figura 12, representa a página dos vencedores das várias ligas portuguesas de futsal. Nesta página é possível ver os vencedores da liga até à atualidade.



The image shows a screenshot of a web application interface. At the top left, there is a logo for 'INFUTSAL' featuring a soccer ball. The main content area is divided into two sections. The first section is titled 'VENCEDORES - Liga Placard' and contains a table with three columns: 'Competição', 'Temporada', and 'Vencedor'. The table lists four entries for 'Liga Placard' with seasons 2022/2023, 2021/2022, 2020/2021, and 2019/2020, all won by 'Sporting CP'. The second section is titled 'VENCEDORES - Liga Sport Zone' and also contains a table with the same three columns, but only the header row is visible.

VENCEDORES - Liga Placard		
Competição	Temporada	Vencedor
Liga Placard	2022/2023	Sporting CP
Liga Placard	2021/2022	Sporting CP
Liga Placard	2020/2021	Sporting CP
Liga Placard	2019/2020	Sporting CP

VENCEDORES - Liga Sport Zone		
Competição	Temporada	Vencedor

Figura 12. Página dos vencedores da liga.

A Figura 13 , representa a página da tabela de classificação. Esta página permite o acesso a uma tabela que disponibiliza informação acerca da posição, pontos, empates e derrotas das equipas.

Pos.	Equipa	V	E	D	Pts
1	AD Fundão	22	3	3	52
2	Sc Braga/Aaum	22	3	2	50
3	Cr Leões Porto Salvo	22	3	2	49
4	Sporting Cp	22	3	2	47
5	Scu Torreense Saril	22	3	2	45
6	Ador Coxinas Poça Barca	22	3	2	40
7	Sl Benfica	22	3	2	39
8	Cr Quinta Lombos	22	3	2	38
9	Scf Zézeze By Zézerova	22	3	2	30
10	CF Os Belenenses	22	3	2	28
11	Elétrico Fc/ A Meteoros	22	3	2	24
12	Cr Candeias	22	3	2	15

Play-offs: 8 primeiras equipas classificadas  
 Relegação: 2 últimas equipas classificadas  
 Manutenção: 9ª e 10ª classificadas  
 V - Vitórias E - Empates D - Derrotas Pts - Pontos

Figura 13. Página de tabela de classificação.

A Figura 14, apresenta a gestão da tabela de classificação. Esta página tem como função o administrador e gestor de conteúdos poderem alterar, adicionar e eliminar dados da tabela, neste caso equipas.

Pos.	Equipa	V	E	D	Pts	Editar	Eliminar
1	Fundão	3	3	3	3	Editar	Eliminar

Play-offs: 8 primeiras equipas classificadas  
 Relegação: 2 últimas equipas classificadas  
 Manutenção: 9ª e 10ª classificadas  
 V - Vitórias E - Empates D - Derrotas Pts - Pontos


Figura 14. Página gestão da tabela de classificação.

A Figura 15 apresenta a página de edição da equipa. Esta equipa é escolhida pelo administrador / gestor e de seguida é encaminhado para esta página onde consegue editar os valores correspondentes à equipa.



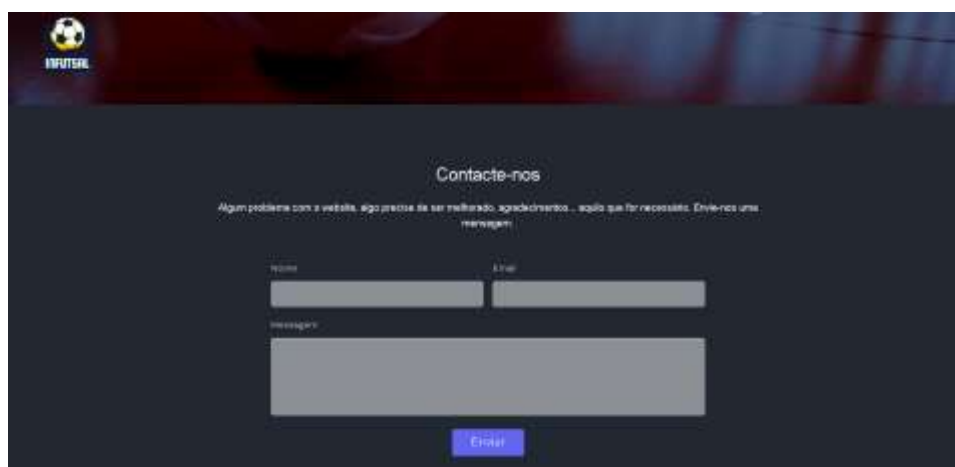
**Figura 15.** Página de edição de equipa.

A Figura 16, apresenta a página de registo de uma nova equipa. É nesta página que o administrador / gestor vai conseguir adicionar novas equipas à tabela de classificação com os respetivos campos de posição, vitórias, derrotas, empates e pontos.



**Figura 16.** Página de registo de uma nova equipa.

A Figura 17, representa a página de contactos. A página de contactos é onde o visitante vai conseguir enviar mensagem diretamente ao administrador se algo na página estiver errado, se tiver alguma dúvida ou comentário adicional a fazer.



*Figura 17. Página de contactos.*

## Comentários e Feedback

Para garantir que as funcionalidades desenvolvidas nesta segunda iteração correspondem às necessidades dos utilizadores, foi realizado um pequeno teste de usabilidade da aplicação, com o objetivo de perceber se o que foi desenvolvido vai de encontro às expectativas dos utilizadores. De referenciar que, os utilizadores são ligados ao mundo do futsal e/ou da informática. Tendo em conta o foco dos utilizadores para o qual a aplicação se destina, teve-se em consideração os seguintes parâmetros de avaliação:

A compreensão e facilidade da aplicação, pretendeu-se que as funcionalidades desenvolvidas fossem avaliadas relativamente à compreensão e a facilidade da sua utilização, e também se a aplicação contém uma interface agradável.

Organização de informação – A organização na aplicação esta demonstrada de forma clara e objetiva;

Utilização da aplicação – Pretendeu-se apurar-se a maioria das pessoas aprenderiam a utilizar esta aplicação rapidamente e se poderia simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade de futsal;

A realização de testes de usabilidade tem como principal objetivo, validar a utilização de um sistema no contexto do mundo real e se o mesmo é de fácil utilização nesse contexto.

Para proceder aos testes de usabilidade, foram convidadas algumas pessoas para explorar as funcionalidades desenvolvidas, essas mesmas estão relacionadas com o mundo do futsal ou/ e com o mundo da informática. Foi pedido que respondessem a um formulário de usabilidade, disponível nos anexos[1,2,3]. Depois de realizarem o

teste à aplicação e às respetivas funcionalidades desenvolvidas nesta primeira iteração da aplicação registaram as suas respostas. Este teste de usabilidade vai ajudar a compreender o que poderá ser melhorado e se o caminho que foi percorrido até ao momento está num bom fluxo.

#### 4.8. Resultados dos Formulários de Usabilidade - Participantes

Seguindo as opiniões dos júris num primeiro projeto sugeriram que as questões fossem mais objetivas para se poderem retirar conclusões mais enquadradas e mais úteis para melhorias do projeto. Para estas próximas iterações decidiu-se reduzir o público alvo para pessoas especializadas na área de informática e/ou deporto mais focadas na modalidade de futsal.

Na primeira iteração apresentaram-se 12 participantes nesta temo menos porque alguns foram removidos e outros novos participantes foram adicionados com o objetivo de ter respostas mais úteis para o desenvolvimento do projeto. Este ajuste é importante para percebermos realmente o que um teste deste género nos pode oferecer, mas tem de ser devidamente enquadrado os participantes estarem dentro do tema. Foi calculada a média de idades e o resultado foi de 30 anos.

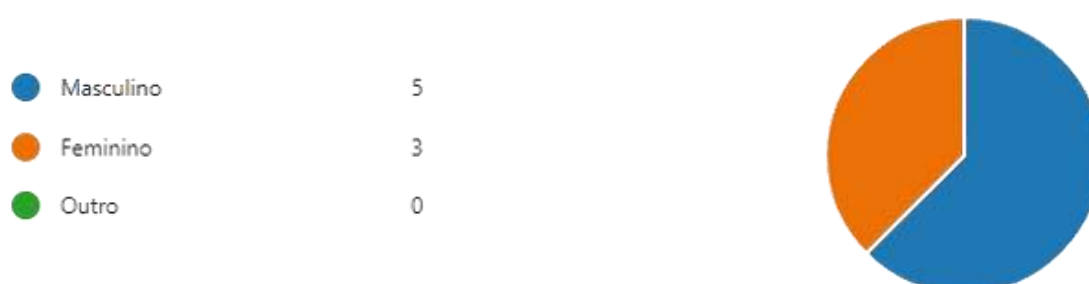
Alterou-se ainda a plataforma dos testes de usabilidade[11] visto que foi encontrada uma alternativa mais agradável em termos de interface e acessibilidade.

Na Tabela 2 estão presentes os participantes com as respetivas idades e na Figura 18 um gráfico com os géneros.

*Tabela 2. Caracterização das idades dos participantes.*

	<b>Idade</b>
Participante 1	23
Participante 2	23
Participante 3	24
Participante 4	24
Participante 5	24
Participante 6	24
Participante 7	49
Participante 8	51

## Género

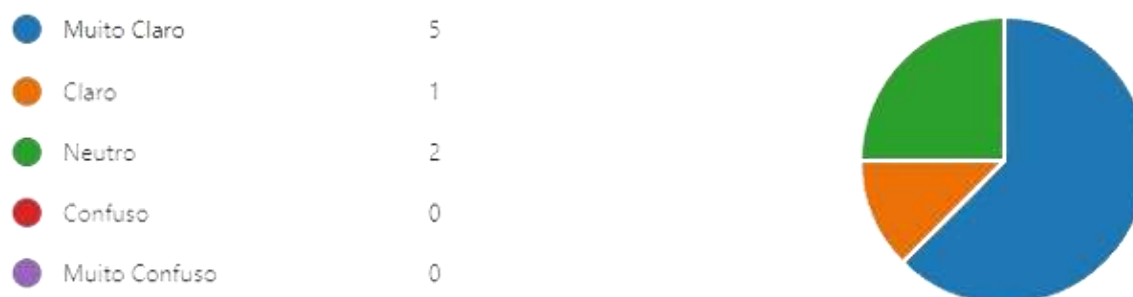


**Figura 18.** Género dos participantes.

## Feedback Visual

Após testarem as funcionalidades desenvolvidas nesta segunda iteração, os participantes realizaram a avaliação das mesmas, relativamente, ao “*Feedback Visual* – Como é a interface fornecida pela aplicação?”, tendo em conta os dados recolhidos, foi possível constatar que 63% dos participantes consideraram o *Feedback Visual* “Muito Claro”, como é possível observar na Figura 19. Ainda 25% dos participantes selecionaram a resposta “Neutro” e 13% correspondente a um participante selecionou a resposta “claro”.

### Feedback Visual - Como é a interface fornecida pela aplicação?

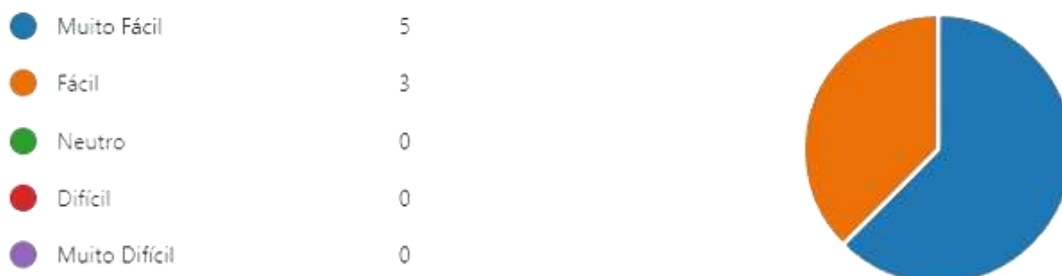


**Figura 19.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo ao Feedback Visual.

## Navegação e Intuitividade

Semelhante ao parâmetro anterior, os participantes avaliaram tendo em foco a navegabilidade e intuitividade. Assim verificou-se que não existiu uma percentagem de 100% dos participantes em nenhuma das respostas, a grande maioria (63%) consideram ser muito fácil, enquanto que, numa percentagem mais reduzida (38%) correspondente a três pessoas escolheram a opção fácil, em suma os oito participantes avaliaram de forma positiva a facilidade de encontrar funcionalidades desejadas na aplicação, as seguintes informações estão presentes na Figura 20.

Navegação e Intuitividade - Avalie a facilidade de encontrar funcionalidades desejadas na aplicação?

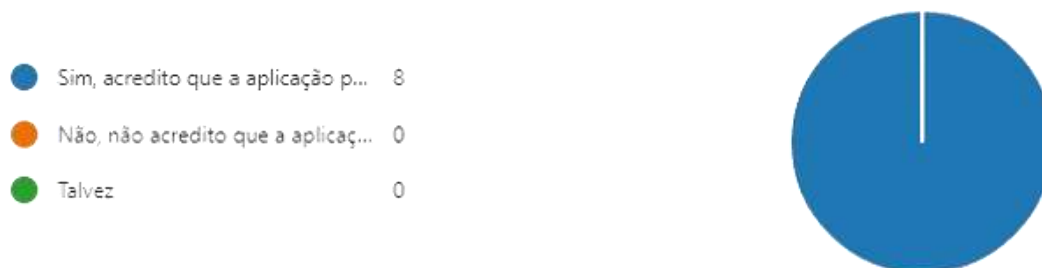


*Figura 20. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Navegação e Intuitividade.*

### Melhorar o dia-a-dia

Os participantes avaliaram tendo em conta se “A aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade de futsal”. Existiu um unanimidade nas respostas em que todos os participantes (100%) consideraram a resposta : “Sim, acredito que a aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade”, apesar de existirem outras duas possíveis respostas os participantes concordam que a aplicação pode simplificar e melhorar o quotidiano dos amantes da modalidade de futsal, os seguintes dados estão presentes na Figura 21.

A aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade de futsal?



*Figura 21. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa a Melhorar o dia-a-dia.*

### Organização de Informações

Após a possibilidade de visualização e teste por parte das oito pessoas, os participantes relevaram unanimidade uma vez mais ao concordem em pleno (100%) que a aplicação esta organizada de forma clara, “Sim, a organização de informações é clara” estão presentes na Figura 22. Existiam outras duas hipóteses de escolha: “Não, a organização de informações não é clara” ou “Não tenho opinião”.

A organização de informações na aplicação é clara?



**Figura 22.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Organização de informações.

### Satisfação Geral

Em última análise nesta segunda iteração, os participantes avaliaram de forma geral a sua satisfação com a aplicação até ao momento, verificou-se que não existiu uma percentagem de 100% dos participantes em nenhuma das respostas, a grande maioria (63%) consideram que estão muito satisfeitos, enquanto uma percentagem de 38% correspondente à hipótese “Satisfeito”, o que permite retirar boas conclusões até ao momento do que tem sido desenvolvido, as seguintes informações estão presentes na Figura 23.



**Figura 23.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Satisfação Geral.

## Comentários Adicionais

Diferente do primeiro teste de usabilidade realizado na primeira iteração, decidiu-se para além de melhorar as questões e as respostas. Foi adicionada uma secção extra em que os participantes podem escrever melhorias ou simplesmente comentários para ajudarem no desenvolvimento do projeto, o que está descrito no formulário: “Por favor, sintá-se à vontade para fornecer quaisquer outros comentários, sugestões ou críticas relacionadas à usabilidade e funcionalidade da aplicação”. Com isto cinco pessoas deram uma opinião mais crítica do projeto. A ideia é recolher todos os comentários de todas as iterações e no final melhorar o máximo a aplicação.

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	As cores dos formulários como o login não se adequam ao resto das cores do site
2	anonymous	A única crítica que posso colocar é a nível estético, as tabelas dos vencedores tem uma cor muito clara para o tema escuro e depois com a cor de letra branca ainda mais dificulta a visualização da informação, e na área das classificações também apenas acho que a tabela pode ser melhorada visualmente
3	anonymous	Esta excelente, vai ajudar muito os adeptos do futsal.
4	anonymous	Colocar informações sobre as equipas
5	anonymous	No menu, as palavras "app android" não são muito claras, dá a entender que é possível para fazer o download de uma aplicação que segue os mesmos moldes do website, no entanto é uma aplicação sobre um jogo de futsal. A página login parece sair um pouco do layout do resto do website. No back-end, o menu poderia estar sempre fixo, e ter ao pé do botão "atualizar dados" um botão de "cancelar", que serviria para voltar à página inicial. Ainda no back-end, na página de utilizadores o "Criar novo utilizador" se tivesse sublinhado ou em forma de botão seria mais claro que é clicável, bem como, o "adicionar equipa" na página tabela de classificação.

**Figura 24.** Comentários / críticas ao projeto.

## 5. Terceira Iteração da Prototipagem

Neste tópico aborda-se a terceira iteração da prototipagem, todo o processo de desenvolvimento e implementação de um jogo educacional relacionado com o futsal com realidade aumentada, recorreu-se a ferramentas adicionais para o desenvolvimento do jogo que serão abordadas em seguida.

### 5.1. Comunicação

Segundo a metodologia estabelecida, será inicialmente realizado o levantamento dos objetivos/funcionalidades que se pretendem desenvolver.

No desenvolvimento desta iteração foi adaptado um jogo com realidade aumentada que foi inicialmente desenvolvido na unidade curricular de Design de Sistemas Interativos da docente Ângela Oliveira e Arminda Guerra, e o trabalho foi desenvolvido também com o colega Miguel Antunes. Um jogo que se destaca por ser possível aprender futsal e ao mesmo tempo a inovação de ser um jogo com realidade aumentada.

#### **Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA)**

A Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) representam duas facetas distintas da interação digital, cada uma oferece experiências únicas e oportunidades inovadoras[4].

A Realidade Virtual foca-se totalmente no utilizador num ambiente digital simulado, isolando-o do mundo real. Isto é conseguido através da utilização de dispositivos como os óculos de RV, que cobrem completamente o campo de visão e incorporam frequentemente sensores de movimento para uma experiência mais envolvente. Exemplos de aplicações de RV incluem jogos, simulações de formação e experiências educativas, um exemplo de jogo "Beat Saber" é um exemplo cativante de RV, permitindo aos jogadores sentirem-se totalmente imersos enquanto cortam blocos ritmicamente num espaço virtual.

A Realidade Aumentada, por outro lado, enriquece a experiência do utilizador através da sobreposição de elementos digitais no ambiente real. Os dispositivos de RA, como os smartphones, utilizam a câmara para captar o mundo real e depois projetam elementos virtuais nesse contexto. As aplicações mais populares incluem a navegação assistida por RA, a decoração virtual de interiores e os jogos interativos, um exemplo de jogo é o *Pokemon Go*, Figura 25, o jogo desenvolvido para a aplicação INFUTSA tem utiliza realidade aumentada, a figura seguinte foi concebida através de inteligência artificial e retrata na perfeição as áreas de foco do RV e do RA.



Figura 25. Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Imagem gerada com inteligência artificial [6].

### Conceito do Jogo - INFUTSAL

O *INFutsal* é um jogo desenvolvido numa ferramenta *open source*, foi possível desenvolver uma aplicação movel com recursos a realidade aumentada. A aplicação passa por ser um jogo 3D *single player* para todas as idades com o objetivo de ensinar algumas regras do Futsal. O jogo é constituído por 2 modos de jogo, modo *quiz* e modo livre, no modo *quiz* o jogador é levado para uma tela onde com o *scan* de uma imagem é possível ter acesso ao jogo e assim começar o seu progresso por uma serie de perguntas sobre futsal tudo isto esta presenta na Figura 26.



Figura 26. Menu inicial da aplicação INFutsal. Realizado com [7] e [9].

**Objetivo:** O objetivo principal é conseguir acertar o máximo de perguntas para assim ter mais chances de ser possível marcar mais golos para conseguir acabar com o melhor resultado possível.

**Publico alvo:** A aplicação é destinada a todas as pessoas de todas as idades que queiram jogar no seu tempo livre para passar tempo e assim ainda conseguir aprender algumas regras sobre a modalidade de futsal.

**Composição:** Jogo 3D com funções de realidade aumentada com tema quiz educacional sobre futsal.

**Dificuldade:** A dificuldade é escalável o que faz com que durante toda a sua jogabilidade o nível de dificuldade aumente a cada pergunta.

## 5.2. Modelação

De acordo com a utilização da metodologia, será realizada a modelação da aplicação, com base na fase da comunicação, acima referida. Em particular os diagramas de casos de uso, a modelação da base de dados e ainda os protótipos das interfaces da aplicação. Após considerar a análise de requisitos, obteve-se o seguinte diagrama de casos de uso, como se pode observar na Figura 27.

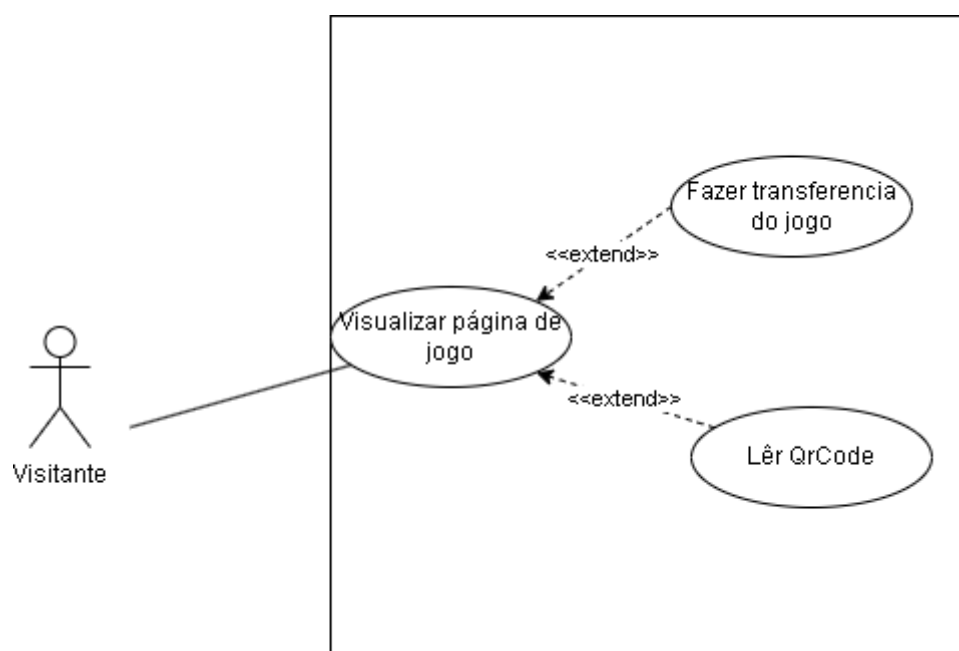


Figura 27. Diagrama de casos de uso - Terceira Iteração.

Para uma melhor perceção em relação aos casos de uso e como é feita a interação entre o utilizador do sistema e o próprio sistema, a descrição destes é apresentada de seguida:

**Nome caso de uso:** Visualiza página de jogo.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja ter acesso ao jogo.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página do jogo.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue aceder à página do jogo.

**Fluxo Principal:**

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante seleciona opção para ser direcionado para a página de jogo;
3. O visitante tem acesso à página de jogo.

**Nome caso de uso:** Faz transferência do jogo.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja transferir o jogo.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página do jogo.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue transferir o jogo.

**Fluxo Principal:**

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante seleciona opção para ser direcionado para a página de jogo;
3. O visitante tem acesso à página de jogo;
4. O visitante segue as instruções que estão presentes na página de jogo;
5. O visitante faz transferência do jogo.

**Nome caso de uso:** Le *QRCode*.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja ler *QRCode*.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de jogo.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página de jogo.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue ler o *QRCode*.

**Fluxo Principal:**

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante seleciona opção para ser direcionado para a página de jogo;
3. O visitante tem acesso à página de jogo;
4. O visitante consegue ter acesso à imagem para leitura de *QRCode*;
5. O visitante lê o *QRCode* com sucesso.

### 5.3. Protótipos da aplicação INFutsal

A Figura 28, representa um protótipo do menu da aplicação para o jogo com Realidade Aumentada com as regras do futsal, um protótipo/storyboard serve para facilitar a futura implementação.



Figura 28. Storyboard página de acesso ao jogo.

### 5.4. Implementação

#### Adobe Photoshop

O *Photoshop* [7], destaca-se pela sua interface intuitiva e os seus recursos avançados de edição de imagem. Os menus organizados e o *layout clean* permitem acesso rápido às funcionalidades oferecidas, a capacidade de aplicar texturas e efeitos proporciona uma experiência de edição de imagem completa e personalizável. Neste caso em específico utilizou-se o *Photoshop* para a realização do menu inicial e menus em geral e o campo a textura.

#### Blender

O *Blender* [8], contém ferramentas para a modelação e texturas 3D, é possível criar personagens, objetos e ambientes tridimensionais de forma detalhada e realista. A inclusão do *blender* esteve diretamente relacionada com o desenvolvimento de elementos como jogadores, campo e as balizas em 3D permitiu a construção de cenários complexos e imersivos.

## Unity

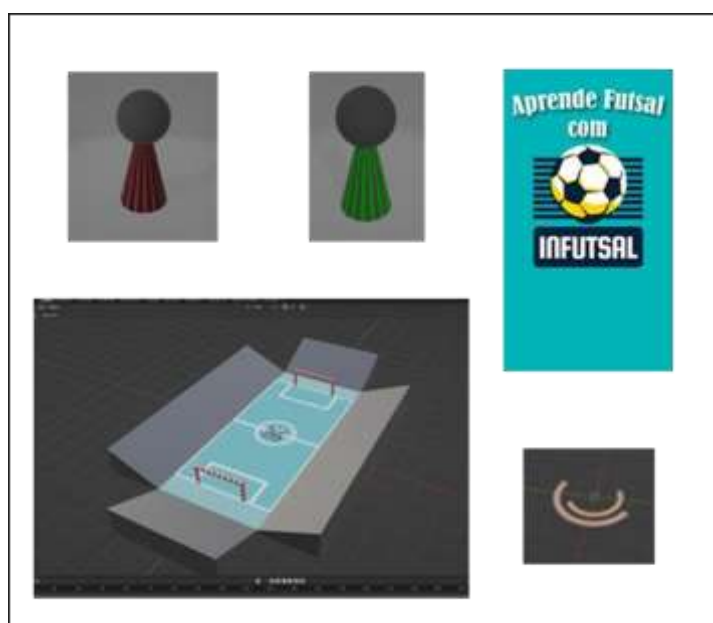
*Unity* [9], é um ambiente de desenvolvimento que permite criar aplicações e jogos em 2D, 3D e AR/VR. oferece uma interface visual para criar cenas, animações, lógica de jogo e interações.

A *Unity* suporta várias plataformas, incluindo *Android*, *iOS*, *Windows*, *Mac* e muito mais. O foco em relação ao projeto está na criação de experiências interativas em 3D, especialmente em Realidade Aumentada (RA). A integração com o *Vuforia* [10], possibilita o reconhecimento de imagens e objetos do mundo real, permitindo a sobreposição de elementos virtuais em tempo real.

### 5.5. Aplicação desenvolvida

O jogo foi desenvolvido na versão 2022.3.8f1 do *software Unity*, uma ferramenta *open source*, com ajuda da ferramenta *Vuforia* foi possível desenvolver uma aplicação móvel com recursos a realidade aumentada.

Os jogadores em campo são personagens simples, o jogo conta também com o campo de jogo onde serão feitas as disputas pelo melhor resultado. Quando o jogador seleciona num jogador o mesmo mostra que está selecionado é possível observar os dois meios círculos que ficam a rodar em sentidos opostos á volta do jogador selecionado. Por fim todos os elementos 3D foram desenvolvidos na ferramenta *Blender* e todas as imagens utilizadas, como o menu e as linhas de jogo do campo, foram produzidas com *Adobe Photoshop*. Todos estes elementos encontram-se representados na Figura 29.



**Figura 29.** Elementos do jogo: Jogadores, Campo, Menu, Jogador selecionado.

A Figura 30 apresenta a página à qual o visitante vai ter acesso ao jogo / aplicação para android. Aqui vai ter acesso a um link para fazer *download* do jogo e vai ter acesso ao *QR Code*(Figura 31) necessário para conseguir jogar o mesmo. Esta aplicação tem como objetivo ensinar ao visitante regras de futsal de uma maneira mais ativa e envolvedora.



*Figura 30. Página de aplicação Android.*



*Figura 31. QR CODE do jogo com AR.*

A Figura 32 apresenta o visual do jogo. A cada pergunta certa o jogador poderá ter a chance de marcar um golo num campo 3D com vários jogadores espalhados pelo mesmo, é possível fazer passes entre jogadores e assim possibilitando chegar á baliza

adversaria ter uma possibilidade maior de marcar um golo, porem os jogadores inimigos não permitem que seja fácil, assim os mesmos iram atras da bola para a conseguir apanhar ou ficaram em posições fixas para assim impossibilitar alguns passes entre jogadores.

Quando o jogador marca um golo, o mostrador do resultado é atualizado para assim ficar a mostrar os golos marcados pelo jogador e o mesmo passa á próxima pergunta, caso um adversário apanhe a bola o jogador automaticamente passa á próxima pergunta e fica sem a chance de marcar um golo e apenas terá chance de marcar se acertar então na próxima pergunta. Caso erre a pergunta passa à próxima pergunta automaticamente e é adicionado uma falta ao contador de faltas, assim como na vida de real, caso o jogador chegue à sexta falta o mesmo é levado ao livre de 10 metros onde terá cerca de 5 segundos para escolher uma posição (esquerda, centro ou direita) para defender o livre, caso o adversário marque golo é atualizado o mostrador de golos e o jogador passa à próxima pergunta, caso o jogador defenda apenas passa á próxima pergunta, a cada resposta errada a partir da quinta falta o jogador é sempre levado a este livre Figura 32.



**Figura 32.** Representação do jogo desenvolvido com Realidade Aumentada. [A] Exemplo de pergunta no quiz. [B] Exemplo do livre de 10 metros quando a equipa atinge a sexta falta.

## 5.6. Resultados dos Formulários de Usabilidade - Participantes

Reduzimos igualmente o publico alvo para pessoas especializadas na área de informática e/ou deporto mais focadas na modalidade de futsal. Na primeira iteração apresentaram-se 12 participantes nesta temo menos porque alguns foram removidos e outros novos participantes foram adicionados com o objetivo de ter respostas mais uteis para o desenvolvimento do projeto. Este ajuste é importante para percebermos realmente o que um teste deste género nos pode oferecer, mas tem de ser devidamente enquadrado os participantes estarem dentro do tema. Foi calculado a média de idades e o resultado foi de 30 anos. Aqui vai ser avaliado o jogo com RA [12].

### Desempenho do Jogo

Após testarem as funcionalidades desenvolvidas nesta terceira iteração, os participantes realizaram a avaliação das mesmas, relativamente, ao desempenho do jogo. Tendo em conta os dados recolhidos, foi possível constatar que existem respostas diferentes por parte dos participantes 63% dos participantes consideraram as funcionalidades desenvolvidas “excelente”, dois participantes correspondentes a 25% “bom” e ainda um participante 10% considerou “aceitável” como é possível analisar na Figura 33.

Desempenho do Jogo - Como avalia o desempenho geral do jogo em termos de fluidez e velocidade?



**Figura 33.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo ao Desempenho do Jogo.

### Experiência de Jogo

Semelhante ao parâmetro anterior, os participantes avaliaram tendo em foco a experiência com o jogo, analisando os dados recolhidos, foi possível constatar que os participantes estavam satisfeitos de forma geral e as respostas dividiram-se em apenas duas respostas 63% correspondente a cinco participantes “Muito divertido e envolvente” e 38% correspondente a três participantes “Divertido e envolvente”, o mesmo pode-se observar na Figura 34. Existiam outras três hipóteses de escolha: Neutro, Pouco envolvente e pouco divertido, e ainda a hipótese muito fraca.

Experiência de Jogo - Qual a sua opinião sobre a diversão e envolvimento proporcionados pelo jogo?



**Figura 34.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Experiência de Jogo.

## Regras Futsal

Os participantes avaliaram tendo em conta se “Regras Futsal – Ao jogar este jogo fica a saber mais sobre a modalidade do futsal”, existiu unanimidade nas respostas em que todos os participantes (100%) consideraram a resposta: “Sim, com este jogo aprendemos sobre o futsal”, apesar de existirem outras duas possíveis respostas os participantes concordam que a aplicação pode ajudar a saber mais sobre esta modalidade, é possível analisar o mesmo através da Figura 35.

Regras Futsal - Ao jogar este jogo fica a saber mais sobre a modalidade de futsal?



**Figura 35.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa às Regras do Futsal.

## Controlos

Após testarem as funcionalidades desenvolvidas nesta iteração, os participantes continuaram a avaliação das mesmas, relativamente aos controlos do jogo. Tendo em conta os dados recolhidos, foi possível constatar que 50% dos participantes consideraram os controlos do jogo “Muito intuitivos”, 38 % “Intuitivos” e 13% correspondente a uma pessoa “Difíceis de usar”, Figura 36.

### Controlos - Como avalia os controlos do jogo?

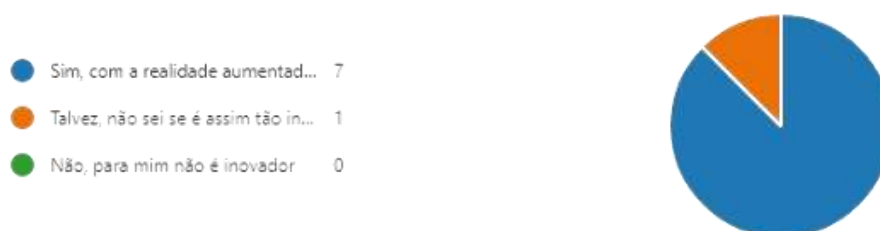


**Figura 36.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo aos Controlos do Jogo.

### Vertente inovadora - Realidade Aumentada

Semelhante ao parâmetro anterior, os participantes avaliaram tendo em foco a vertente inovadora de o jogo ter realidade aumentada, tendo em conta os dados recolhidos, foi possível constatar que 87% dos participantes correspondentes a sete participantes consideraram “Sim, com a realidade aumentada o jogo demonstra que é inovador” e apenas um participante “Talvez, não sei se é assim tão inovador”, Figura 37. Existiam outra hipótese : “Não, para mim não é inovador” mas nenhum participante escolheu essa mesma resposta.

Este jogo tem uma vertente inovadora visto que tem RA (Realidade Aumentada), acha que isto faz com que o jogo seja inovador tendo em conta outros jogos?

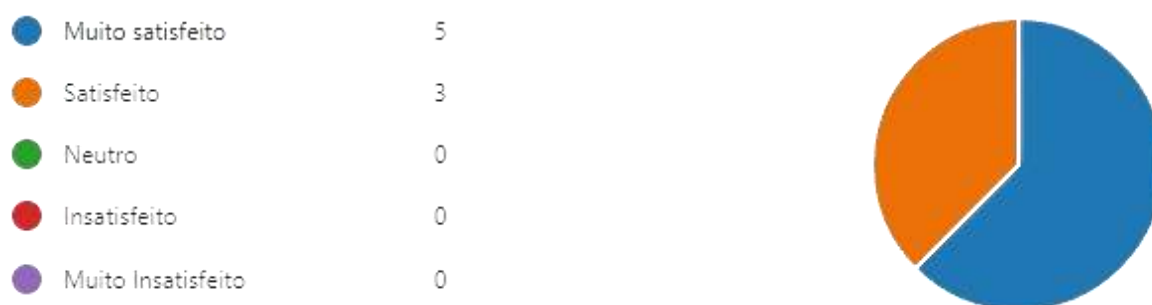


**Figura 37.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Realidade Aumentada.

### Satisfação Geral

Em última análise neste teste de usabilidade sobre a terceira iteração os participantes realizaram a avaliação tendo em conta a sua satisfação geral, foi possível observar que 63% dos participantes consideraram-se “Muito satisfeito” e três 38% “Satisfeito” o que é possível concluir que de forma geral todos os participantes ficaram agradados com o jogo desenvolvido com realidade aumentada, é possível analisar estes dados na Figura 38.

Satisfação Geral - Qual a sua opinião geral em relação ao jogo do INFutsal?



**Figura 38.** Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Compreensão e Facilidade.

## 6. Quarta Iteração da Prototipagem

Neste tópico aborda-se a quarta iteração da prototipagem, todo o processo de desenvolvimento e implementação das páginas das equipas e jogadores.

### 6.1. Comunicação

Segundo a metodologia estabelecida, será inicialmente realizado o levantamento dos objetivos/funcionalidades que se pretende desenvolver.

No desenvolvimento deste projeto será necessário implementar uma página de contactos para os visitantes caso tenham alguma dúvida, informação útil ou entrar em contacto com os administradores o consigam fazer com um processo simplificado e dinâmico.

### 6.2. Modelação

De acordo com a utilização da metodologia, será realizada a modelação da aplicação, com base na fase da comunicação, acima referida. Em particular os diagramas de casos de uso, a modelação da base de dados e ainda os protótipos das interfaces da aplicação.

Após considerar a análise de requisitos, obteve-se o seguinte diagrama de casos de uso, como se pode observar na Figura 39.

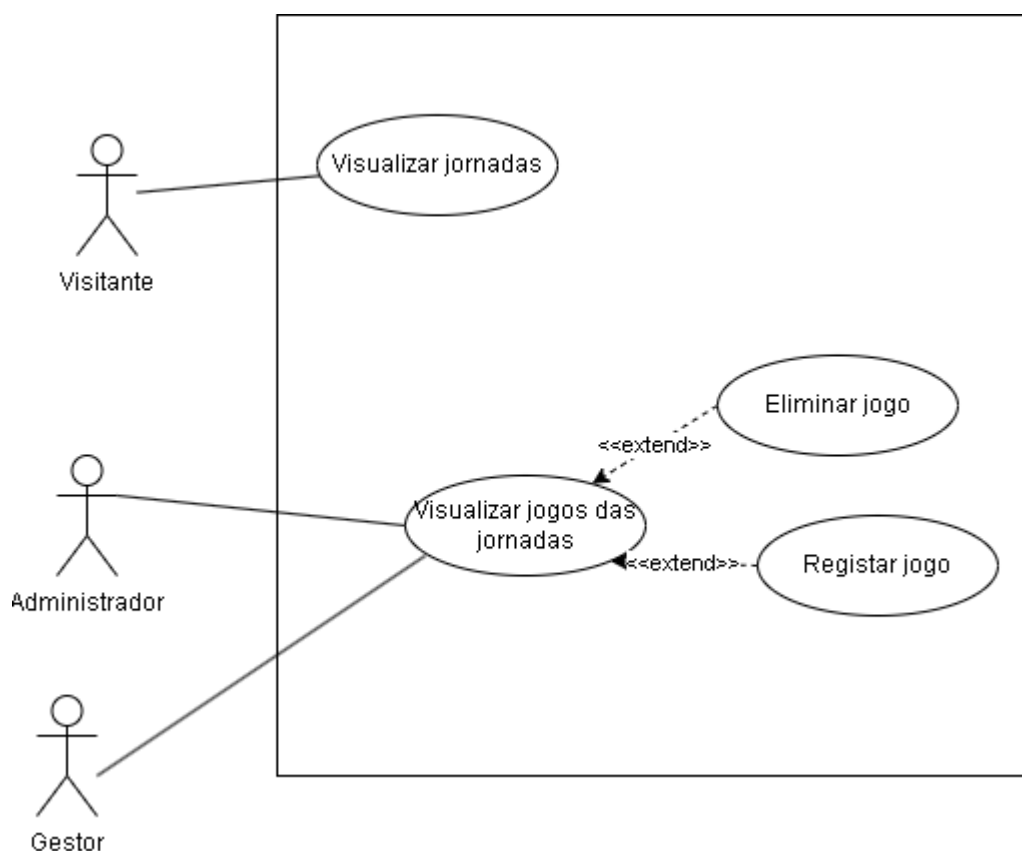


Figura 39. Diagrama de casos de uso - Quarta Iteração.

---

Para uma melhor perceção em relação aos casos de uso e como é feita a interação entre o utilizador do sistema e o próprio sistema, a descrição destes é apresentada de seguida:

## Visitante

**Nome caso de uso:** Visualiza equipas.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja visualizar equipas presentes na liga.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página inicial.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue visualizar equipas da liga.

### Fluxo Principal:

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante consegue visualizar equipas presentes na liga.

**Nome caso de uso:** Visualiza detalhe de equipa.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja visualizar detalhe de uma equipa.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página inicial.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue visualizar detalhe de equipa.

### Fluxo Principal:

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante consegue visualizar equipas presentes na liga;
3. O visitante seleciona equipa pretendida para aceder aos seus detalhes;
4. O visitante tem acesso ao detalhe da equipa selecionada.

**Nome caso de uso:** Visualiza jogadores da equipa.

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante deseja visualizar jogadores da equipa.

**Pré-condição:** Conseguir aceder à página de detalhe da equipa.

**Garantia Mínima:** Se não for possível aceder à página de detalhe da equipa este é redirecionado para a página inicial.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue visualizar os jogadores da equipa.

Fluxo Principal:

1. O visitante acede a página inicial;
2. O visitante acede ao detalhe da equipa pretendida;
3. O visitante seleciona opção para ver equipa;
4. O visitante tem acesso aos jogadores e seus detalhes.

### 6.3. Novas tabelas

Nesta secção irá ser apresentado as novas tabelas criadas. Estas novas tabelas foram necessárias devido à necessidade de expor em detalhe as equipas, bem como adicionar jogadores das equipas. É possível observar as mesmas na Figura 40, Figura 41 e Figura 42.

Team	
	<b><u>team_id : bigint (20)</u></b>
	name : varchar (255)
	img: varchar (255)
	imgLogo: varchar (255)

**Figura 40.** Tabela das equipas.

Player	
	<u>player_id : bigint (20)</u>
	position: varchar (255)
	img: varchar (255)
	description: varchar (255)
	team_id :bigint(20) (FK)
	number :int()

*Figura 41. Tabela dos jogadores.*

Team_detail	
	<u>teamDetail_id : bigint (20)</u>
	description: varchar (255)
	trophies: varchar (255)
	coach: varchar (255)
	competition: varchar (255)
	team_id:int() (FK)

*Figura 42. Tabela dos detalhes das equipas.*

De seguida estão descritos todos os atributos das entidades. Em que sublinhado representa-se a chave primária (PK).

**Team** (team\_id (PK), name, img, imgLogo)

**Team\_detail** (teamDetail\_id (PK), trophies, coach, competition, team\_id (FK))

**Player** (player\_id (PK), position, img, description, team\_id,number (FK))

A Figura 43 representa a ligação entre as tabelas. Esta relação mostra que cada equipa tem (B), obrigatoriamente, um conjunto de detalhes bem como contém(A), obrigatoriamente, vários jogadores.

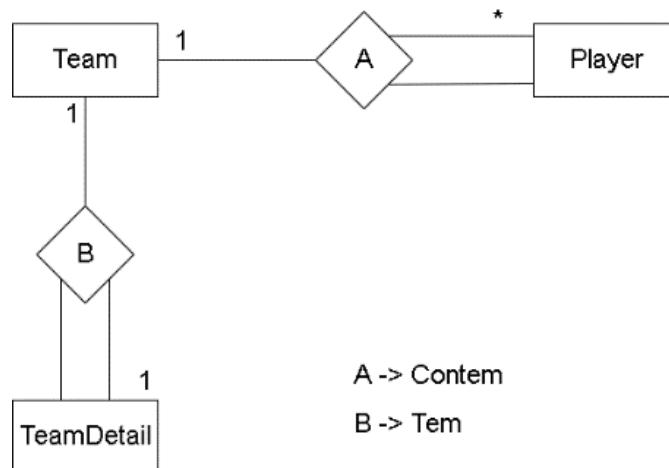


Figura 43. Relacionamento de tabelas.

### 6.3. Descrição da tabela

Nesta secção irá conter a descrição da tabela criada. Permite perceber quais os tipos de atributos da tabela, a sua descrição e algumas observações. A Tabela 3 representa a descrição dos dados da equipa registada na base de dados a Tabela 4 representa o detalhe do jogador e a Tabela 5 o detalhe da equipa.

Tabela 3. Descrição tabela das equipas.

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Team_id	Int(11)	Identificador único	Chave primaria (PK)
img	varchar(255)	Imagem da equipa	
imgLogo	varchar(255)	Logo da equipa	
name	varchar(255)	Nome da equipa	

Tabela 4. Descrição tabela dos jogadores.

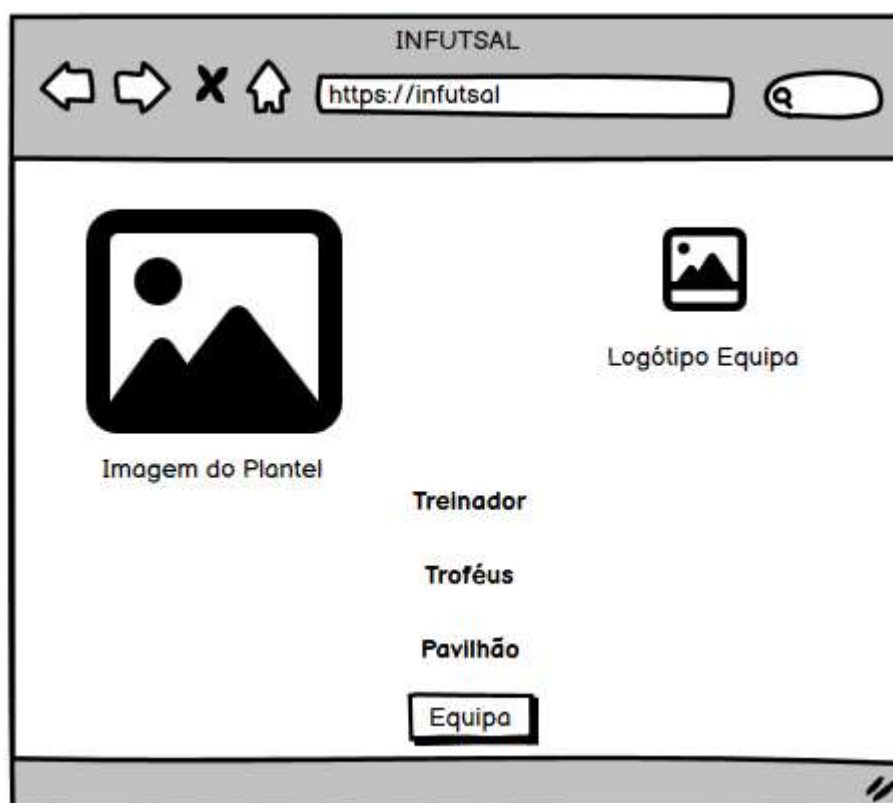
Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Player_id	Int(11)	Identificador único	Chave primaria (PK)
img	varchar(255)	Imagem do jogador	
description	varchar(255)	Descrição	
Team_id	Bigint(20)	Equipa do jogador	Chave secundária (FK)
number	Int(11)	Número do jogador	
position	varchar(255)	Posição do jogador	

**Tabela 5.** Descrição tabela detalhes das equipas.

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
teamDetail_id	bigInt(20)	Identificador único	Chave primaria (PK)
description	varchar(255)	Descrição da equipa	
throphies	varchar(255)	Troféus da equipa	
coach	varchar(255)	Treinador da equipa	
competition	varchar(255)	Competição da equipa	
Team_id	Int(11)	Id da equipa	Chave secundária (FK)

## 6.4. Protótipos da aplicação INFutsal

A Figura 44 e Figura 45 **Figura 6**, representa a ideia das páginas das equipas e dos jogadores, os storyboards são muito importantes para facilitar depois a implementação.



**Figura 44.** Storyboard página das equipas.

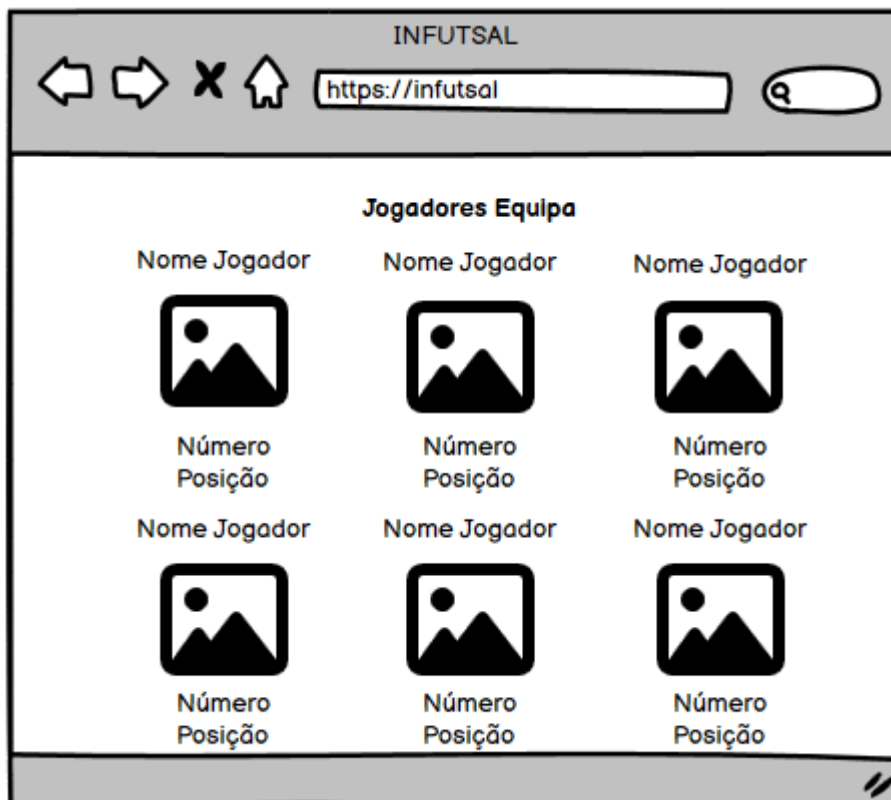


Figura 45. Storyboard página dos jogadores.

## 6.5. Implementação

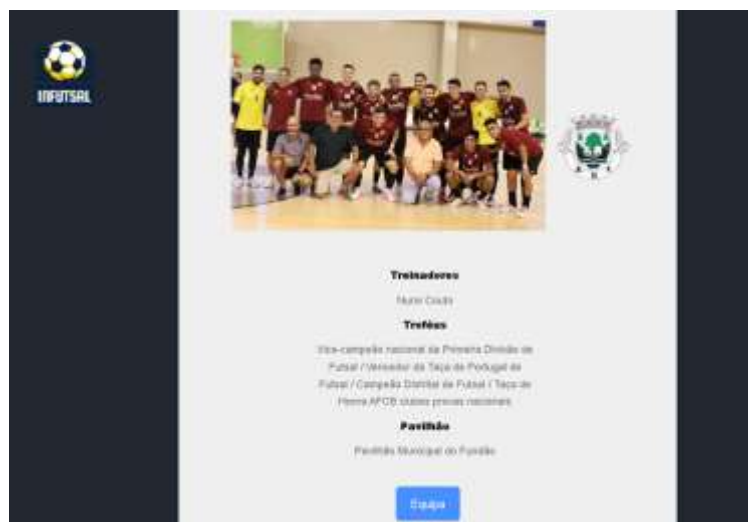
A terceira fase da prototipagem é designada de implementação, onde se encontram as ferramentas e linguagens utilizadas e uma visão funcional da aplicação desenvolvida. São descritas sumariamente as ferramentas e linguagens de programação que se irão utilizar nesta iteração.

Na quarta iteração recorreu-se às mesmas ferramentas e linguagens do Projeto I e na segunda iteração visto que, o processo de desenvolvimento é o mesmo, e sendo assim, não existiu necessidade de recorrer a novas.

## 6.6. Aplicação desenvolvida

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da quarta iteração da aplicação INFutsal. Para se entender um pouco mais sobre as funções de acesso a cada ecrã uma breve descrição sobre os mesmos irá acompanhar cada figura.

Nas figuras Figura 46, Figura 47, Figura 48, Figura 49, Figura 50, Figura 51, estão representadas as páginas ondes o visitante vai ter acesso à informação detalhada das equipa. Tem como objetivo mostrar um pouco mais sobre cada equipa da liga, tendo como informação os treinadores, os seus troféus ganhos até atualmente e o pavilhão onde decorrem os jogos. Na página da informação da equipa o visitante tem acesso a um botão que o irá direcionar para o grupo de jogadores e respetiva informação detalhada.



*Figura 46. Página de detalhe da equipa do Fundão.*



Figura 47. Página de exibição de jogadores da equipa do Fundão.

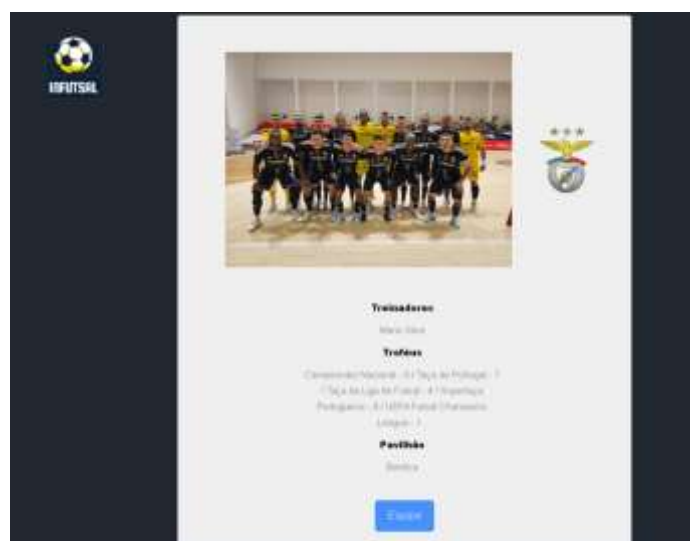


Figura 48. Página de detalhe da equipa do Benfica.

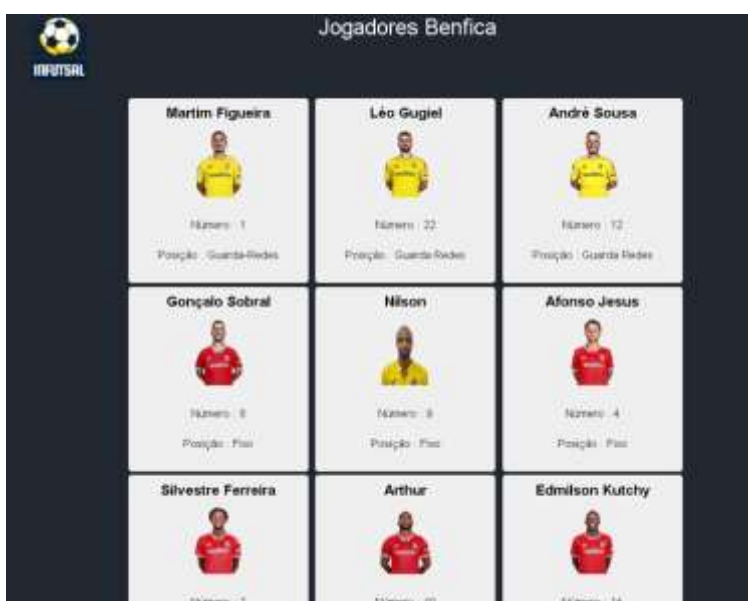


Figura 49. Página de exibição de jogadores da equipa do Benfica.

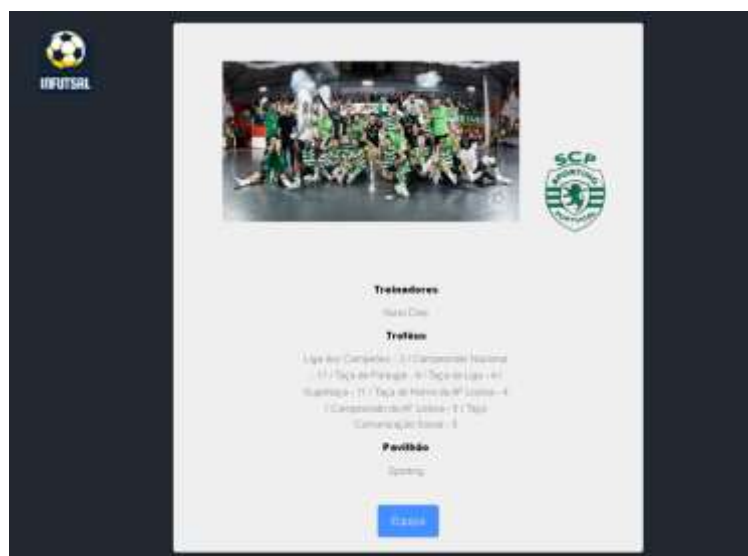


Figura 50. Página de detalhe da equipa do Sporting.



Figura 51. Página de exibição de jogadores da equipa do Sporting.

## 7. Quinta Iteração da Prototipagem

Neste tópico aborda-se a quarta iteração da prototipagem, todo o processo de desenvolvimento e implementação de um jogo educacional.

### 7.1. Comunicação

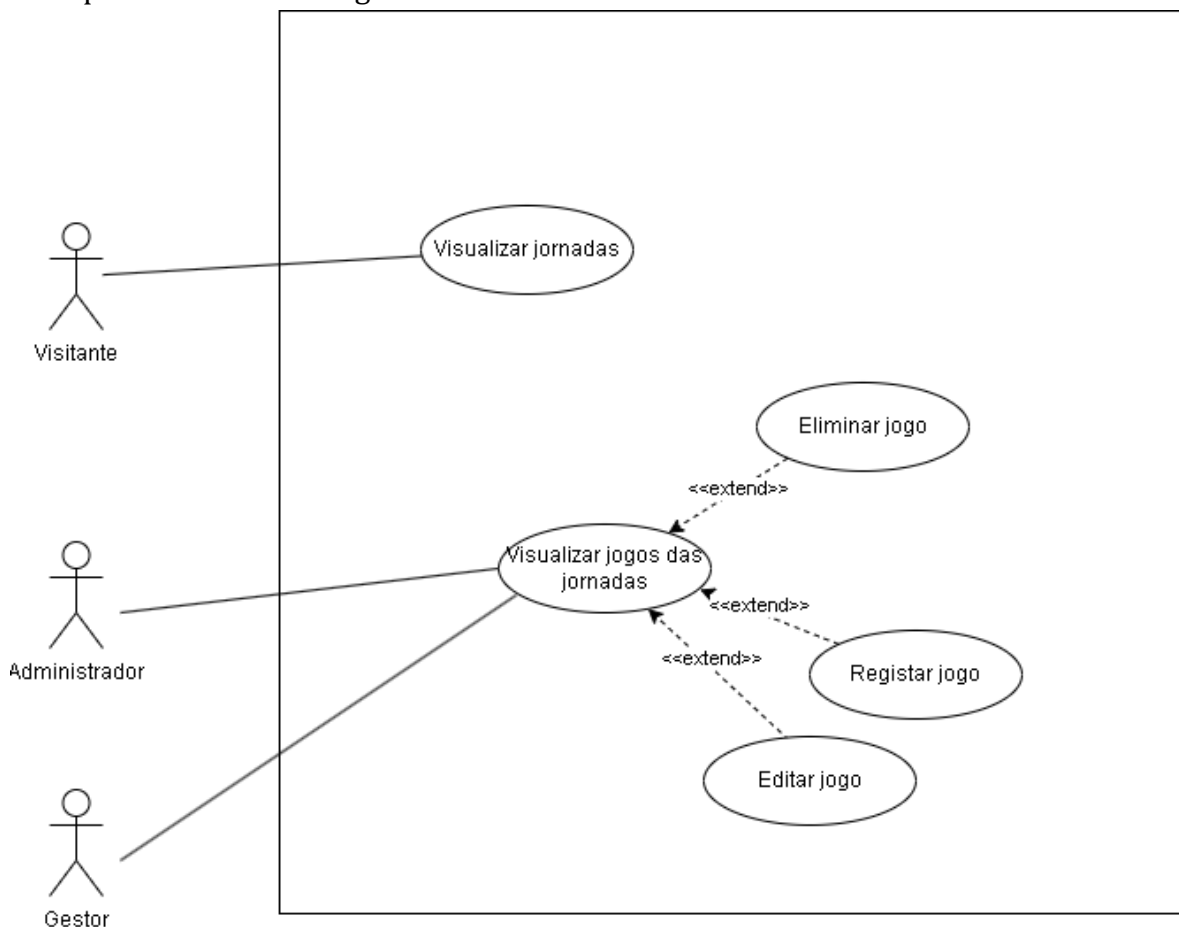
Segundo a metodologia estabelecida, será inicialmente realizado o levantamento dos objetivos/funcionalidades que se pretende desenvolver.

No desenvolvimento deste projeto será necessário implementar uma página de contactos para os visitantes caso tenham alguma dúvida, informação útil ou entrar em contacto com os administradores o consigam fazer com um processo simplificado e dinâmico.

### 7.2. Modelação

De acordo com a utilização da metodologia, será realizada a modelação da aplicação, com base na fase da comunicação, acima referida. Em particular os diagramas de casos de uso, a modelação da base de dados e ainda os protótipos das interfaces da aplicação.

Após considerar a análise de requisitos, obteve-se o seguinte diagrama de casos de uso, como se pode observar na Figura 52.



**Figura 52.** Diagrama de casos de uso - Segunda Iteração.

Para uma melhor percepção em relação aos casos de uso e como é feita a interação entre o utilizador do sistema e o próprio sistema, a descrição destes é apresentada de seguida:

## VISITANTE

**Nome caso de uso:** Visualizar jornadas

**Ator:** Visitante.

**Descrição:** O visitante consegue visualizar jornadas com respetivos jogos.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Recebe notificação caso algo corra mal ao entrar na página de jornadas de jogos.

**Sucesso garantido:** O visitante consegue visualizar jornadas e respetivos jogos.

**Fluxo Principal:**

1. Visitante acede inicial ;
2. O visitante seleciona opção para ir até à página das jornadas
3. O visitante visualiza lista das jornadas com sucesso

## GESTOR

**Nome caso de uso:** Visualizar jogos das jornadas.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor consegue visualizar jogos.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Recebe notificação caso algo corra mal ao entrar na página de jogos.

**Sucesso garantido:** O gestor consegue visualizar jogos.

**Fluxo Principal:**

2. Gestor acede inicial de administração;
4. O gestor seleciona opção para ir até à página de jogos das jornadas
5. O gestor visualiza tabela de jogos das jornadas com sucesso

**Nome caso de uso:** Regista jogo.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor consegue registar um jogo.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Ao adicionar a nova equipa, se algo correr mal, uma mensagem a indicar o erro, irá aparecer.

**Sucesso garantido:** O gestor consegue registar novo jogo.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor faz *login* para aceder a área de administração;
2. O gestor seleciona a opção para ser direcionado para a página da jogos das jornadas;

3. O gestor na página de jogos seleciona a opção de registo de um novo jogo;
4. O gestor é direcionado para a página de registo de novo jogo;
5. O gestor faz o registo do jogo conforme os campos necessários do formulário;
6. O gestor guarda alterações para o registo;
7. O sistema verifica dados e concluir registo.

**Nome caso de uso:** Eliminar jogo.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor pretende eliminar jogo.

**Pré-Condição:** O gestor tem acesso à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao eliminar o jogo.

**Sucesso Garantido:** O jogo é eliminada com sucesso.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor acede à página de jogos das jornadas;
2. O gestor seleciona a opção para eliminar o jogo pretendido;
3. O jogo é removido do sistema;
4. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso.

**Nome caso de uso:** Editar jogo.

**Ator:** Gestor.

**Descrição:** O gestor pretende editar jogo.

**Pré-Condição:** O gestor tem acesso à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao eliminar o jogo.

**Sucesso Garantido:** O jogo é editado com sucesso.

**Fluxo Principal:**

1. O gestor acede à página de jogos das jornadas;
2. O gestor seleciona a opção para editar o jogo pretendido;
3. gestor preenche formulário de edição de jogo;
4. O gestor seleciona o botão para atualizar dados.
5. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso.

## **ADMINISTRADOR**

**Nome caso de uso:** Visualizar jogos das jornadas.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador consegue visualizar jogos.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Recebe notificação caso algo corra mal ao entrar na página de jogos.

**Sucesso garantido:** O administrador consegue visualizar jogos.

**Fluxo Principal:**

1. O administrador acede à página inicial de administração;
2. O administrador seleciona opção para ir até à página de jogos das jornadas
3. O administrador visualiza tabela de jogos das jornadas com sucesso

**Nome caso de uso:** Regista jogo.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador consegue registar um jogo.

**Pré-condição:** Consegue aceder à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Ao adicionar a nova equipa, se algo correr mal, uma mensagem a indicar o erro, irá aparecer.

**Sucesso garantido:** O administrador consegue registar novo jogo.

**Fluxo Principal:**

1. O administrador faz *login* para aceder a área de administração;
2. O administrador seleciona a opção para ser direcionado para a página dos jogos das jornadas;
3. O administrador na página de jogos seleciona a opção de registo de um novo jogo;
4. O administrador é direcionado para a página de registo de novo jogo;
5. O administrador faz o registo do jogo conforme os campos necessários do formulário;
6. O administrador guarda alterações para o registo;
7. O sistema verifica dados e concluir registo.

**Nome caso de uso:** Eliminar jogo.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador pretende eliminar jogo.

**Pré-Condição:** O administrador tem acesso à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao eliminar o jogo.

**Sucesso Garantido:** O jogo é eliminado com sucesso.

**Fluxo Principal:**

1. O administrador acede à página de jogos das jornadas;
2. O administrador seleciona a opção para eliminar o jogo pretendido;
3. O jogo é removido do sistema;
4. O sistema exhibe uma mensagem de sucesso.

**Nome caso de uso:** Editar jogo.

**Ator:** Administrador.

**Descrição:** O administrador pretende editar jogo.

**Pré-Condição:** O administrador tem acesso à página de jogos das jornadas.

**Garantia Mínima:** Mensagem de erro é exibida caso ocorra algum erro ao eliminar o jogo.

**Sucesso Garantido:** O jogo é editado com sucesso.

**Fluxo Principal:**

6. O administrador acede à página de jogos das jornadas;
7. O administrador seleciona a opção para editar o jogo pretendido;
8. O administrador preenche formulário de edição de jogo;
9. O administrador seleciona o botão para atualizar dados.
10. O sistema exibe uma mensagem de sucesso.

### 7.3. Novas tabelas

Nesta secção irá ser apresentado das novas tabelas criadas. Estas novas tabelas são necessárias devido à funcionalidade de adicionar/mostrar e eliminar jogos de cada jornada. A **Figura 53**, representa a tabela da jornada a criar e a **Figura 54** representa a tabela do jogo a criar.

Journey	
PK	<u>id_journey</u> : bigint (20)
	name : varchar (255)

*Figura 53. Tabela das jornadas.*

Game	
PK	<u>id_game</u> : bigint (20)
	team1Name : varchar (255)
	team2Name : varchar (255)
	date: varchar (255)
	time:varchar (255)
	result:varchar (255)
	id_journey:bigint (20)(FK)

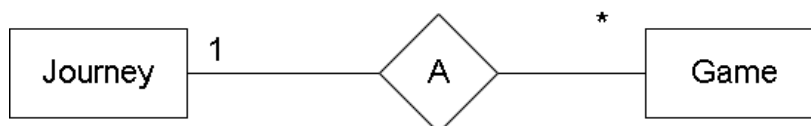
*Figura 54. Tabela dos jogos.*

De seguida estão descritos todos os atributos das entidades. Em que sublinhado representa-se a chave primária (PK).

**Journey** (id\_journey (PK), name)

**Game** (id\_game (PK), team1Name, team2Name, date, time,result,Id\_journey (FK))

A Figura 55, representa a ligação entre as tabelas. Esta relação demonstra que cada jornada, tem (A), vários jogos.



A -> Tem

*Figura 55. Relacionamento de tabelas.*

## 7.4. Descrição da tabela

Nesta secção irá conter a descrição da tabela criada. Permite perceber quais os tipos de atributos da tabela, a sua descrição e algumas observações. A **Tabela 6** representa a descrição dos dados da jornada registada na base de dados e a **Tabela 7** representa os dados do jogo a ser jogado na jornada.

*Tabela 6. Descrição da tabela das jornadas.*

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id_journey	bigInt(11)	Identificador único	Chave primaria (PK)
name	varchar(255)	Nome da jornada	

*Tabela 7. Descrição da tabela do jogo.*

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id_game	bigInt(11)	Identificador único	Chave primaria (PK)
team1Name	varchar(255)	Nome da equipa 1	
team2Name	varchar(255)	Nome da equipa 2	
date	varchar(255)	Data do jogo	
time	varchar(255)	Hora do jogo	
result	varchar(255)	Resultado do jogo	
Id_journey	bigInt(11)	Jornada do jogo	Chave Secundária (FK)

## 7.5. Protótipos da aplicação INFutsal

As figuras - Figura 56, Figura 57, Figura 58, Figura 59, representam os storyboards para a realização da última iteração do projeto e conseqüentemente os mesmos facilitam a implementação.

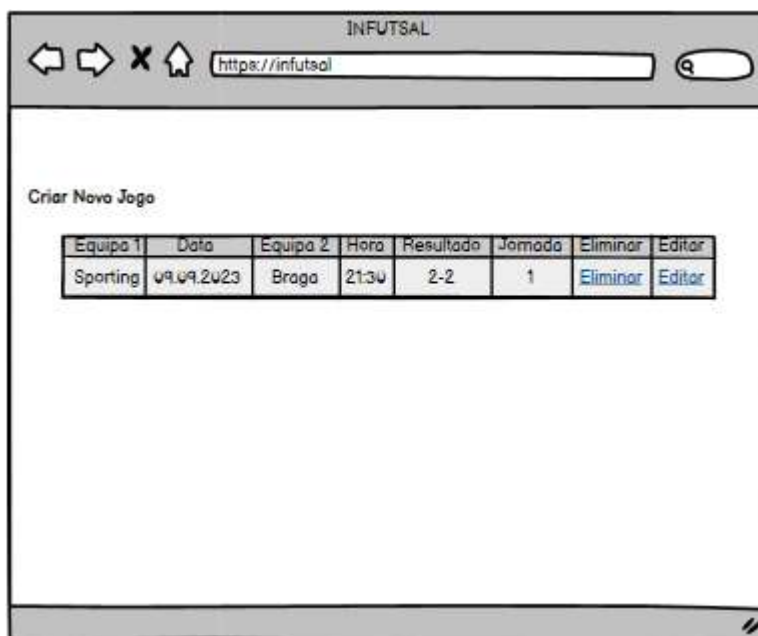


Figura 56. Storyboard da criação de uma nova jornada visão do admin/gestor.

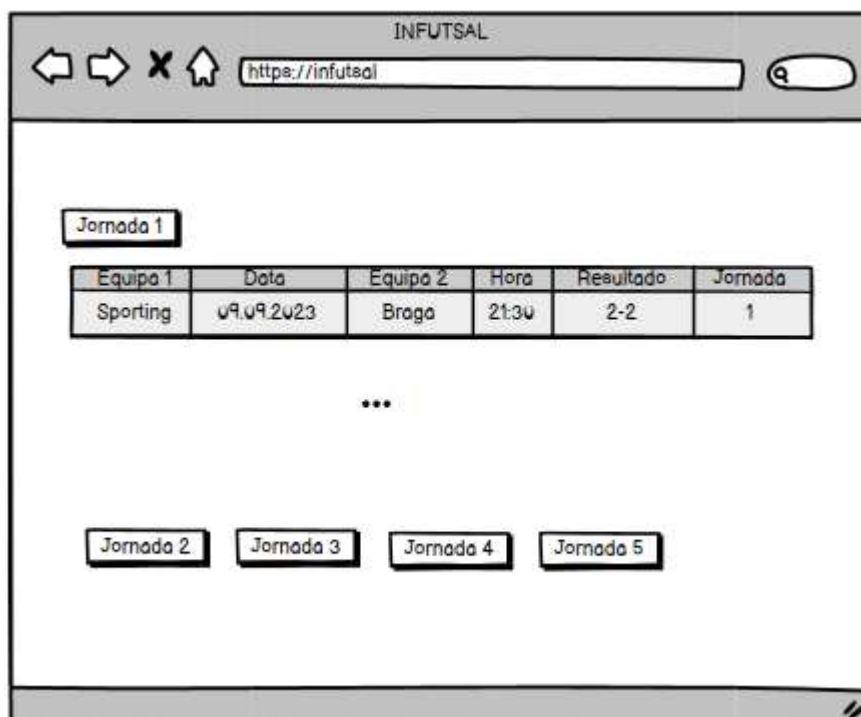


Figura 57. Storyboard das jornadas visão de um utilizador normal.

The screenshot shows a web browser window titled 'INFUTSAL' with a navigation bar containing back, forward, close, and home icons, and a search bar with the URL 'https://infutsal'. The main content area is titled 'Editor Jogo' and contains several form fields:

- Equipa 1:** A text input field containing 'Sporting'.
- Equipa 2:** A text input field containing 'Braga'.
- Data:** A text input field containing '09.09.2023'.
- Hora:** A text input field containing '21:30'.
- Resultado:** A text input field containing '2-2'.
- Jornada:** A text input field containing '2'.

Figura 58. Storyboard edição das jornadas.

The screenshot shows a web browser window titled 'INFUTSAL' with a navigation bar containing back, forward, close, and home icons, and a search bar with the URL 'https://infutsal'. The main content area is titled 'Criar jogo para jornadas' and contains several form fields:

- Nome da Equipa 1:** An empty text input field.
- Nome da Equipa 2:** An empty text input field.
- Data do jogo:** An empty text input field.
- Hora do jogo:** An empty text input field.
- Resultado do jogo (- (sem resultado) ou ex: 1-1):** An empty text input field.
- A que Jornada pertence (1,2,3...):** An empty text input field.

Figura 59. Storyboard criar novas jornadas.

## 7.6. Implementação

A terceira fase da prototipagem é designada de implementação, onde se encontram as ferramentas e linguagens utilizadas e uma visão funcional da aplicação desenvolvida. São descritas sumariamente as ferramentas e linguagens de programação que se irão utilizar nesta iteração.

Na última iteração recorreu-se às mesmas ferramentas e linguagens que se utilizaram no Projeto I e na segunda iteração visto que, o processo de desenvolvimento é o mesmo, e sendo assim, não existiu necessidade de recorrer a novas.

## 7.7. Aplicação desenvolvida

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da quarta iteração da aplicação INFutsal. Para se entender um pouco mais sobre as funções de acesso a cada ecrã uma breve descrição sobre os mesmos irá acompanhar cada figura.

Na **Figura 60**, está representada a página de gestão por parte do administrador e gestor. Esta página permite a ambos visualizar bem como eliminar jogos das jornadas caso este já não pertença à jornada, ou tem presente algum erro no conteúdo.

Equipa 1	Data	Equipa 2	Hora	Resultado	Jornada	Eliminar
Sporting Co	09.09	Braga	21:30	2-2	1	Eliminar
Benfica	09.09	Elétrico FC	19:00	8-3	1	Eliminar
Candoso	09.09	Fundão	17:30	0-9	1	Eliminar
CF Os Belenenses	09.09	Leões Porto Salvo	16:00	0-5	1	Eliminar
Torreense	10.09	Ferreira do Zêzere	17:30	2-1	1	Eliminar
Elétrico FC	25.09	Sporting CP	21:00	2-7	2	Eliminar
Caxinas Poça Barca	25.09	Benfica	19:00	3-2	2	Eliminar
Braga	24.09	Candoso	16:00	9-1	2	Eliminar

**Figura 60.** Página de administração / gestão de equipas das jornadas.

A **Figura 61** está representada uma página de gestão por parte do administrador e gestor. Esta página permite a ambos adicionar / criar um novo jogo. Isto com o objetivo de acrescentar jogos às jornadas disponíveis na liga atual.

The screenshot shows a web form titled "Criar jogo para jornadas" (Create game for rounds). The form is set against a dark background with a blue header. On the left, there is a logo for "INFUTSAL" featuring a soccer ball. The form fields are as follows:

- Nome da equipa 1: [Input field]
- Nome da equipa 2: [Input field]
- Data do jogo (texto): [Input field]
- Hora do jogo (texto): [Input field]
- Resultado do jogo (- (sem resultado) ou 1-1): [Input field]
- A que jornada pertence (1 ou 2 ou 3 ...): [Input field]

At the bottom of the form is a blue button labeled "CRIAR JOGO".

**Figura 61.** Página de administração/gestão de criação de equipas.

Na **Figura 62**, está representada a página de jornadas e respetivos jogos. É através desta página que o visitante vai ter acesso à informação de cada jornada com o detalhe de cada jogo. Isto inclui a data do jogo, as equipas o resultado e horário do mesmo.

The screenshot shows the "Jornadas" (Rounds) page. At the top, there is a navigation menu with links: INICIO, CAMPEÕES DAS LIGAS, TABELA DE CLASSIFICAÇÃO, JORNADAS (highlighted), CONTACTOS, JOGO, and LOGIN. Below the menu, there is a "Jornada 1" button. The main content is a table with the following data:

Equipa 1	Data	Equipa 2	Hora	Resultado
Benfiteiros	09.09.24	Leões Porto Salvo	11:00	0-5
Trofares	10.09.24	Ferreira do Zêzere	17:30	2-1
Sporting	09.09.24	Braga	21:30	2-2
Benfica	09.09.24	Elétrica	19:00	6-3
Candoso	09.09.24	Fundão	17:30	0-8

At the bottom of the page, there are buttons for "Jornada 2", "Jornada 3", "Jornada 4", and "Jornada 5".

**Figura 62.** Página de visualização de jornadas e respetivos jogos.

## 7.8. Resultados dos Formulários de Usabilidade - Quarta e Quinta Iteração

### Feedback Visual

Após testarem as funcionalidades desenvolvidas nesta quarta e quinta iteração, os participantes realizaram a avaliação das mesmas, relativamente, ao “Feedback Visual – Como é a interface fornecida pela aplicação?”, tendo em conta os dados recolhidos, foi possível constatar que 75% dos participantes consideraram o Feedback Visual “Muito Claro” e 25% consideraram “Claro”, como é possível observar na Figura 63. *Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo ao Feedback Visual.*

Feedback Visual - Como é a interface fornecida pela aplicação?



Figura 63. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativo ao Feedback Visual.

### Navegação e Intuitividade

Semelhante ao parâmetro anterior, os participantes avaliaram tendo em foco a navegabilidade e intuitividade. Assim verificou-se que existiu unanimidade percentagem de 100% dos participantes na resposta “Muito Fácil”, em suma os oito participantes avaliaram de forma positiva a facilidade de encontrar funcionalidades desejadas na aplicação, as seguintes informações estão presentes na Figura 64. *Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Navegação e Intuitividade.*

Navegação e Intuitividade - Avalie a facilidade de encontrar funcionalidades desejadas na aplicação?



Figura 64. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Navegação e Intuitividade.

## Melhorar o dia-a-dia

Os participantes avaliaram tendo em conta se “A aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade de futsal”. Existiu um unanimidade nas respostas em que todos os participantes (100%) consideraram a resposta : “Sim, acredito que a aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade”, apesar de existirem outras duas possíveis respostas os participantes concordam que a aplicação pode simplificar e melhorar o quotidiano dos amantes da modalidade de futsal, os seguintes dados estão presentes na Figura 65.

A aplicação pode simplificar e melhorar o dia-dia-dia dos amantes da modalidade de futsal?



*Figura 65. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa a Melhorar o dia-a-dia.*

## Organização de Informações

Após a possibilidade de visualização e teste por parte das oito pessoas, os participantes relevaram unanimidade uma vez mais ao concordem em pleno (100%) que a aplicação esta organizada de forma clara, “Sim, a organização de informações é clara” estão presentes na Figura 66. Existiam outras duas hipóteses de escolha: “Não, a organização de informações não é clara” ou “Não tenho opinião”.

A organização de informações na aplicação é clara?



*Figura 66. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Organização de informações.*

## Satisfação Geral

Em última análise nesta segunda iteração, os participantes avaliaram de forma geral a sua satisfação com a aplicação até ao momento, verificou-se que não existiu uma percentagem de 100% dos participantes em nenhuma das respostas, a grande maioria (75%) consideram que estão muito satisfeitos, enquanto uma percentagem de 25% correspondente à hipótese “Satisfeito”, o que permite retirar boas conclusões até ao momento do que tem sido desenvolvido, as seguintes informações estão presentes na Figura 67.

### Satisfação geral

[Mais Detalhes](#)



*Figura 67. Avaliação Obtida pelos Participantes Relativa à Satisfação Geral.*

## Comentários Adicionais

Diferente do primeiro teste de usabilidade realizado na primeira iteração, decidiu-se para além de melhorar as questões e as respostas. Foi adicionada uma secção extra em que os participantes podem escrever melhorias ou simplesmente comentários para ajudarem no desenvolvimento do projeto, o que está descrito no formulário: “Por favor, sintá-se à vontade para fornecer quaisquer outros comentários, sugestões ou críticas relacionadas à usabilidade e funcionalidade da aplicação”. Com isto cinco pessoas deram uma opinião mais crítica do projeto Figura 68, a ideia é recolher todos os comentários de todas as iterações e no final melhorar o máximo a aplicação.

ID ↑	Nome	Respostas
1	anonymous	Informações ao nível do futsal muito úteis que podem facilitar os amantes da modalidade
2	anonymous	Está bom
3	anonymous	Esta aplicação está bastante bem desenvolvida para os amantes de futsal.
4	anonymous	Interface intuitiva fácil para qualquer tipo de utilizador
5	anonymous	Adorei o layout limpo e organizado. Facilita bastante encontrar o que eu preciso.
6	anonymous	Potencial para ser uma aplicação muito útil para os amantes de futsal, com pequenas melhorias ao nível das cores porque por exemplo utilizam diversos tipos de azul.
7	anonymous	As cores escolhidas são agradáveis e dão uma sensação de modernidade à aplicação. No entanto, alguns contrastes poderiam ser melhorados para facilitar a leitura. Aplicação em geral muito interessante
8	anonymous	Minha experiência foi positiva, a aplicação é intuitiva.

**Figura 68.** *Comentários / críticas ao projeto.*



## 8. Conclusões e Trabalho Futuro

Este capítulo está dividido em duas secções. Na primeira, vão ser apresentadas as conclusões finais desta unidade curricular o Projeto, e na segunda, realiza-se uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido e as melhorias para trabalho futuro.

A conclusão do relatório técnico sobre o projeto de desenvolvimento da aplicação para futsal destaca a realização de uma iniciativa inovadora que visa preencher uma lacuna no cenário tecnológico desportivo, especificamente no contexto do futsal em Portugal. Este projeto não responde unicamente às necessidades existentes, mas também representa uma evolução significativa na forma como os entusiastas do futsal podem interagir, acompanhar e desfrutar da principal liga de futsal portuguesa.

O ciclo de iterações da prototipagem foi integrado para aprimorar a aplicação, adicionando funcionalidades essenciais para uma experiência mais completa. A planificação é fundamental para implementar páginas dedicadas a equipas e jogadores, proporcionando aos visitantes uma visão mais objetiva do futsal em Portugal. Essas adições vão garantir que a aplicação seja uma fonte abrangente de informações sobre a liga principal de futsal portuguesa.

O desenvolvimento da aplicação de futsal não só visou criar uma aplicação útil, mas também aplicar conhecimentos adquiridos na licenciatura em informática e multimédia, como os consolidados na unidade curricular de Desenvolvimento de Sistemas de Interativos (DSI). O jogo, desenvolvido com a ferramenta *Unity*, permite aos visitantes jogarem um jogo de futsal através de realidade aumentada (AR), proporcionando melhorias significativas e aprimoramento à aplicação. Além disso, o jogo mencionado contém um *quiz* sobre regras do futsal, enriquecendo a aplicação com uma componente educacional. Este processo é fundamental para assegurar a coerência entre os princípios teóricos abordados e a implementação prática na nossa aplicação de futsal.

Para futuros desenvolvimentos, é essencial melhorar o capítulo dedicado às informações dos jogadores e equipas, detalhando não apenas as principais equipas como Sporting, Benfica e Fundão, mas expandindo para todas as equipas e jogadores da liga. A seleção cuidadosa de cores é outro aspeto a melhorar para a identidade visual da aplicação, com plataformas como *Colors* oferecendo recursos valiosos para melhorar a estética e a experiência do utilizador, tornando a aplicação visualmente apelativa e profissional. A possibilidade de parcerias estratégicas com federações e outras entidades relevantes visa não só enriquecer o conteúdo da aplicação e solidificar a sua posição como uma referência no universo do futsal em Portugal. O Projeto é distinguido pela aplicação prática do conhecimento teórico adquirido, refinamento estético e funcional da aplicação e pela metodologia da prototipagem. O objetivo foi criar uma aplicação de futsal que se torne referência, oferecendo uma experiência única e valiosa para os entusiastas do desporto em Portugal e, quem sabe, no mundo.



## 9. Referências

1. Liga Portuguesa. <https://www.fpf.pt/pt/competicoes/futsal/masculino/liga-placard> (acedido em fevereiro de 2024)
2. Realização e edição de inúmeras imagens presentes neste relatório (fluxograma, logótipo, entre outras). <https://www.canva.com/> (acedido em março de 2024).
3. Imagem principal de fundo. <https://wgoqatar.com/wp-content/uploads/2021/04/Futsal-Ball.jpeg> (acedido em fevereiro de 2024).
4. Diferença entre AR e VR. <https://universidadedatecnologia.com.br/diferencas-entre-ar-e-vr/> (acedido em fevereiro de 2024).
5. Draw.io. Diagrams.net (acedido em março de 2024).
6. Imagens geradas com IA. <https://www.bing.com/images/create> (acedido em março de 2024).
7. Photoshop. <https://www.adobe.com/pt/products/photoshop.html> (acedido em março de 2024).
8. Blender. <https://www.blender.org/> (acedido em abril de 2024).
9. Unity. <https://unity.com/pt> (acedido em abril de 2024).
10. Vuforia. <https://developer.vuforia.com/> (acedido em abril de 2024).
11. Teste de usabilidade correspondente à segunda iteração [https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=90IgqKG0ekCPg1zMA3YSyEI7wSQmz5FNt81KJ9\\_LDBRUNUdWTzBLMjk2MFRIVldXU1dQOTQ4TUxMQi4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=90IgqKG0ekCPg1zMA3YSyEI7wSQmz5FNt81KJ9_LDBRUNUdWTzBLMjk2MFRIVldXU1dQOTQ4TUxMQi4u) (acedido em junho de 2024).
12. Teste de usabilidade correspondente à Terceira Iteração: [https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=90IgqKG0ekCPg1zMA3YSyEI7wSQmz5FNt81KJ9\\_LDBRUN1NMVkjVWFhHRThFTjhCTzBUM0YxT0JRWC4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=90IgqKG0ekCPg1zMA3YSyEI7wSQmz5FNt81KJ9_LDBRUN1NMVkjVWFhHRThFTjhCTzBUM0YxT0JRWC4u) (acedido em junho de 2024).
13. Teste de usabilidade correspondente à Quarta e Quinta Iteração: [https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=90IgqKG0ekCPg1zMA3YSyEI7wSQmz5FNt81KJ9\\_LDBRUM0k2RUUyOTdLS0ITVjVUSzZPOUZFRE02MS4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=90IgqKG0ekCPg1zMA3YSyEI7wSQmz5FNt81KJ9_LDBRUM0k2RUUyOTdLS0ITVjVUSzZPOUZFRE02MS4u) (acedido em junho de 2024).



## **Anexos**

A existência dos anexos deve-se ao facto de existirem documentos de auxílio que fazem parte deste projeto. Os anexos apresentados são os seguintes:

Anexo 1 – Teste de Usabilidade da aplicação INFutsal segunda iteração

Anexo 2 – Teste de Usabilidade da aplicação INFutsal terceira iteração

Anexo 3 – Teste de Usabilidade da aplicação INFutsal quarta e quinta iteração

## **Anexo 1 – Teste de Usabilidade da aplicação INFutsal segunda iteração**

Este formulário faz parte do projeto final da Licenciatura em Informática e Multimédia, desenvolvido pelos alunos Diogo da Costa Figueiredo e André Dias Farinha, sob a orientação dos docentes Filipe Fidalgo e Ângela Oliveira. O questionário é uma etapa crucial relacionada com a segunda iteração do projeto e visa recolher informações valiosas para aprimorar o desenvolvimento do sistema.

**Objetivo:** O objetivo deste questionário é obter feedback dos potenciais utilizadores do sistema desenvolvido na segunda iteração do projeto. Com isto, pretendemos entender as necessidades, expectativas e sugestões dos utilizadores para melhorar a usabilidade, funcionalidades e experiência geral do sistema.

**Confidencialidade:** Todas as respostas fornecidas neste questionário serão tratadas com a mais estrita confidencialidade. Os dados serão utilizados apenas para fins de pesquisa académica e não serão compartilhados com terceiros.

### **1.Género**

- Masculino
- Feminino
- Outro

### **2.Idade**

### **3.Feedback Visual - Como é a interface fornecida pela aplicação?**

- Muito Claro
- Claro
- Neutro
- Confuso
- Muito Confuso

### **4.Navegação e Intuitividade - Avalie a facilidade de encontrar funcionalidades desejadas na aplicação?**

- Muito Fácil
- Fácil
- Neutro
- Difícil
- Muito Difícil

**5.A aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade de futsal?**

- Sim, acredito que a aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade
- Não, não acredito que a aplicação traga benefícios significativos para os amantes da modalidade
- Talvez

**6.A organização de informações na aplicação é clara?**

- Sim, a organização de informações é clara
- Não, a organização de informações não é clara
- Não tenho opinião

**7.Satisfação geral**

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Neutro
- Insatisfeito
- Muito insatisfeitos

**8.Comentários Adicionais**

- Por favor, sinta-se à vontade para fornecer quaisquer outros comentários, sugestões ou críticas relacionadas à usabilidade e funcionalidade da aplicação

## **Anexo 2 – Teste de Usabilidade da aplicação INFutsal terceira iteração**

Este formulário faz parte do projeto final da Licenciatura em Informática e Multimédia, desenvolvido pelos alunos Diogo da Costa Figueiredo e André Dias Farinha, sob a orientação dos docentes Filipe Fidalgo e Ângela Oliveira. O questionário é uma etapa crucial relacionada com a terceira iteração do projeto e visa recolher informações valiosas para aprimorar o desenvolvimento do jogo para android.

**Objetivo:** O objetivo deste questionário é obter feedback dos potenciais utilizadores do sistema desenvolvido na terceira iteração do projeto. Com isto, pretendemos entender as necessidades, expectativas e sugestões dos utilizadores para melhorar a usabilidade, funcionalidades e experiência geral, neste caso do jogo para android.

**Confidencialidade:** Todas as respostas fornecidas neste questionário serão tratadas com a mais estrita confidencialidade. Os dados serão utilizados apenas para fins de pesquisa académica e não serão compartilhados com terceiros.

### **1.Desempenho do Jogo - Como avalia o desempenho geral do jogo em termos de fluidez e velocidade?**

- Excelente
- Bom
- Aceitável
- Fraco
- Muito Fraco

### **2.Experiência de Jogo - Qual a sua opinião sobre a diversão e envolvimento proporcionados pelo jogo?**

- Muito divertido e envolvente
- Divertido e envolvente
- Neutro
- Pouco envolvente e Pouco Divertido
- Muito Fraca

### **3.Regras Futsal - Ao jogar este jogo fica a saber mais sobre a modalidade de futsal?**

- Sim, com este jogo aprendemos sobre o futsal
- Não sei
- Não, com este jogo não se aprende nada sobre futsal

### **4.Controlos - Como avalia os controlos do jogo?**

- Muito intuitivos
- Intuitivos
- Neutro
- Díficeis de usar
- Muito díficeis de usar

---

**5. Este jogo tem uma vertente inovadora visto que tem RA (Realidade Aumentada), acha que isto faz com que o jogo seja inovador tendo em conta outros jogos?**

- Sim, com a realidade aumentada o jogo demonstra que é inovador
- Talvez, não sei se é assim tão inovador
- Não, para mim não é inovador

**6. Satisfação Geral - Qual a sua opinião geral em relação ao jogo do INFutsal?**

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Neutro
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

### **Anexo 3 – Teste de Usabilidade da aplicação INFutsal quarta e quinta iteração**

Este formulário faz parte do projeto final da Licenciatura em Informática e Multimédia, desenvolvido pelos alunos Diogo da Costa Figueiredo e André Dias Farinha, sob a orientação dos docentes Filipe Fidalgo e Ângela Oliveira. O questionário é uma etapa crucial relacionada com a quarta e quinta iteração do projeto e visa recolher informações valiosas para aprimorar o desenvolvimento da aplicação, este foi o último teste de usabilidade desenvolvido.

**Objetivo:** O objetivo deste questionário é obter feedback dos potenciais utilizadores do sistema desenvolvido na terceira iteração do projeto. Com isto, pretendemos entender as necessidades, expectativas e sugestões dos utilizadores para melhorar a usabilidade, funcionalidades e experiência geral, neste caso do jogo para android.

**Confidencialidade:** Todas as respostas fornecidas neste questionário serão tratadas com a mais estrita confidencialidade. Os dados serão utilizados apenas para fins de pesquisa académica e não serão compartilhados com terceiros.

#### **1.Género**

- Masculino
- Feminino
- Outro

#### **2.Idade**

#### **3.Feedback Visual - Como é a interface fornecida pela aplicação?**

- Muito Claro
- Claro
- Neutro
- Confuso
- Muito Confuso

#### **4.Navegação e Intuitividade - Avalie a facilidade de encontrar funcionalidades desejadas na aplicação?**

- Muito Fácil
- Fácil
- Neutro
- Difícil
- Muito Difícil

#### **5.A aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade de futsal?**

- 
- Sim, acredito que a aplicação pode simplificar e melhorar o dia-a-dia dos amantes da modalidade
  - Não, não acredito que a aplicação traga benefícios significativos para os amantes da modalidade
  - Talvez

**6.A organização de informações na aplicação é clara?**

- Sim, a organização de informações é clara
- Não, a organização de informações não é clara
- Não tenho opinião

**7.Satisfação geral**

- Muito satisfeito
- Satisfeito
- Neutro
- Insatisfeito
- Muito insatisfeitos

**8.Comentários Adicionais**

- Por favor, sinta-se à vontade para fornecer quaisquer outros comentários, sugestões ou críticas relacionadas à usabilidade e funcionalidade da aplicação