

**BraveHearts AR – Diminuir o Medo na Cirurgia Pediátrica**

Licenciatura em Engenharia Informática

Ricardo Miguel Lopes Pereira

Ricardo Veríssimo Silvério

Leiria, julho de 2024



**BraveHearts AR – Diminuir o Medo na Cirurgia Pediátrica**

Licenciatura em Engenharia Informática

Ricardo Miguel Lopes Pereira

Ricardo Veríssimo Silvério

Trabalho de Projeto da unidade curricular de Projeto Informático realizado sob a orientação do Professor Doutor Alexandrino Gonçalves, da Professora Doutora Anabela Marto, do Professor Doutor Nuno Rodrigues e do Professor Doutor Roberto Ribeiro

Leiria, julho de 2024

# Dedicatória

Inserir aqui a dedicatória. Trata-se de um elemento **facultativo**.

Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória.

Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória. Texto da dedicatória.

# Agradecimentos

Inserir aqui os agradecimentos. Trata-se de um elemento **facultativo**.

Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos.

Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos. Texto dos agradecimentos.

# Resumo

Todos os anos são realizadas milhões de intervenções cirúrgicas em pacientes pediátricos, sendo várias as razões que contribuem para estes números. Independentemente da gravidade de cada intervenção e devido às características dos pacientes em causa surge a necessidade de adotar estratégias que permitam diminuir o medo, a ansiedade e o stress pré-cirúrgico. Dentro deste leque de estratégias temos a ludoterapia, ou seja, o uso de jogos com o objetivo de permitir que as crianças possam expressar as suas emoções e familiarizar-se com o ambiente e procedimentos a que vão ser submetidas.

Uma das tecnologias que se tem vindo a aliar à ludoterapia é a Realidade Aumentada (RA). Esta já foi anteriormente utilizada no desenvolvimento de jogos com o intuito de melhor preparar crianças para os procedimentos antes e depois das intervenções cirúrgicas.

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um jogo, para dispositivos moveis, utilizando a tecnologia de Realidade Aumentada e o motor de jogo Unity, que suporte um conjunto de estratégias de ludoterapia, posteriormente definidas com uma equipa de enfermeiras do Centro Hospitalar de Leiria, com o intuito educar as crianças sobre as fases da sua operação enquanto estas brincam.

**Palavras-chave:** máximo 6 palavras separadas por “,”

# Abstract

Every year, millions of surgical interventions are carried out in paediatric patients, for various reasons. Regardless of the severity of each intervention and due to the unique characteristics of the patients the need for strategies that reduce pre-operative fear, anxiety and stress arises. One such strategy is Child Centred Play Therapy (CCPT), which involves the use of games to facilitate emotional expression in children, helping them become more familiar with their surroundings and the surgical procedures that they will undergo.

One of the technologies that has become an ally of CCPT is Augmented Reality (AR). This technology has been previously used in the development of games with the objective of better preparing children for procedures to be carried out before and after surgical operations.

The main goal of this project is the development of a game, for mobile devices, utilizing Augmented Reality technology and the Unity game engine, that supports a multitude of CCPT strategies, subsequently defined with a team of nurses from Centro Hospitalar de Leiria, with the aim of educating children about the various phases of their operations while they play.

**Keywords:** maximum of 6 words separated by “,”

Índice

Trata-se de um elemento **obrigatório**. Nota: **o índice nunca figura do índice.**

[Dedicatória ii](#_Toc169648216)

[Agradecimentos iii](#_Toc169648217)

[Resumo v](#_Toc169648218)

[Abstract vii](#_Toc169648219)

[Lista de Figuras xi](#_Toc169648220)

[Lista de tabelas xii](#_Toc169648221)

[Lista de siglas e acrónimos xiii](#_Toc169648222)

[1. Introdução 1](#_Toc169648223)

[1.1. Motivação 1](#_Toc169648224)

[1.2. Objetivos 1](#_Toc169648225)

[1.3. Metodologia e Cronograma 1](#_Toc169648226)

[1.4. Estrutura 1](#_Toc169648227)

[2. Estado da Arte 2](#_Toc169648228)

[2.1. Critérios de procura 4](#_Toc169648229)

[2.2. Artigos científicos 4](#_Toc169648230)

[2.3. Aplicações reais 4](#_Toc169648231)

[2.4. Realidade aumentada 4](#_Toc169648232)

[2.4.1. Tipos 5](#_Toc169648233)

[2.4.2. Tecnologias 5](#_Toc169648234)

[2.4.3. Título da subsecção 5](#_Toc169648235)

[2.5. Tecnologias de desenvolvimento 5](#_Toc169648236)

[2.5.1. Frameworks 5](#_Toc169648237)

[2.5.1.1. Vuforia 5](#_Toc169648238)

[2.5.1.2. AR Foundation 5](#_Toc169648239)

[3. Proposta da Solução 6](#_Toc169648240)

[3.1. Requisitos 6](#_Toc169648241)

[3.1.1. Requisitos Funcionais 6](#_Toc169648242)

[3.1.2. Requisitos Não Funcionais 6](#_Toc169648243)

[3.2. Vertente Didática 6](#_Toc169648244)

[3.3. Vertente Lúdica 7](#_Toc169648245)

[4. Desenvolvimento 8](#_Toc169648246)

[4.1. Unity 8](#_Toc169648247)

[4.1.1. Recursos 8](#_Toc169648248)

[4.1.2. Editor 8](#_Toc169648249)

[4.1.3. Packages 9](#_Toc169648250)

[4.1.4. Sistema de partículas 9](#_Toc169648251)

[4.1.5. Áudio 9](#_Toc169648252)

[4.2. Blender 9](#_Toc169648253)

[4.2.1. Modelação 9](#_Toc169648254)

[4.2.2. Texturização 10](#_Toc169648255)

[4.2.3. Importação 10](#_Toc169648256)

[4.3. Fase preliminar 11](#_Toc169648257)

[4.3.1. Protótipo 11](#_Toc169648258)

[4.3.2. Dispositivos Android 11](#_Toc169648259)

[4.3.3. Jogo com a Framework Vuforia 11](#_Toc169648260)

[4.4. BraveHearts AR Jogo 11](#_Toc169648261)

[4.4.1. Narrativa 11](#_Toc169648262)

[4.4.2. Buddy 11](#_Toc169648263)

[4.4.3. Introdução 11](#_Toc169648264)

[4.4.4. Jogo de memória 11](#_Toc169648265)

[4.4.5. Minijogos 11](#_Toc169648266)

[4.4.5.1. Minijogo 1 – Penso EMEL 11](#_Toc169648267)

[4.4.5.2. Minijogo 2 – Garrote 11](#_Toc169648268)

[4.4.5.3. Minijogo 3 – Cateter 11](#_Toc169648269)

[4.4.6. Recompensar o jogador 11](#_Toc169648270)

[4.4.7. Fim 11](#_Toc169648271)

[5. Demonstração 12](#_Toc169648272)

[6. Fase de Testes 13](#_Toc169648273)

[6.1. Planeamento 13](#_Toc169648274)

[6.2. Execução 13](#_Toc169648275)

[6.3. Resultados 13](#_Toc169648276)

[7. Conclusão e Trabalho Futuro 14](#_Toc169648277)

[Bibliografia ou Referências Bibliográficas 15](#_Toc169648278)

[Anexos 16](#_Toc169648279)

[Glossário 17](#_Toc169648280)

# Lista de Figuras

Elemento a figurar, **quando aplicável**.

[Figura 2.1 - Texto ilustrativo da figura 1. 3](file:///C:\ESTG\CCP_EI_2019_2020_2021\Projeto_Informatico\2020_2021\Docs_Moodle_Outros\Modelo_relatorio_projeto_ESTG.docx#_Toc92389045)

[Figura 2.2 - Texto ilustrativo da figura 2. 3](file:///C:\ESTG\CCP_EI_2019_2020_2021\Projeto_Informatico\2020_2021\Docs_Moodle_Outros\Modelo_relatorio_projeto_ESTG.docx#_Toc92389046)

# Lista de tabelas

Elemento a figurar, **quando aplicável**.

[Tabela 1.1 - Texto ilustrativo da tabela 1. 3](#_Toc92389035)

# Lista de siglas e acrónimos

Elemento a figurar, **quando aplicável**.

|  |  |
| --- | --- |
| AR | Augmented Reality |
| MR | Mixed Reality |
| RA | Realidade Aumentada |
| SDK | Software Development Kit |
| VR | Virtual Reality |
|  |  |
|  |  |

Cuidados na elaboração da lista de siglas e acrónimos:

* Ordenação alfabética;
* Apenas as que sejam relevantes para a leitura do texto.

Adicionar mais entradas à tabela, caso seja necessário (a tabela não tem contornos, mas está no texto).

# Introdução

Introdução deve conter resumidamente os seguintes elementos:

* O objeto do trabalho (o tema);
* A justificação ou a pertinência do tema;
* Os objetivos do trabalho (gerais e específicos, perguntas a responder ou hipóteses a testar);
* Os métodos e as técnicas utilizados;
* Estrutura do trabalho.

## Motivação

## Objetivos

## Metodologia e Cronograma

## Estrutura

# Estado da Arte

Aqui, inicia-se o desenvolvimento dos trabalhos e deve indicar-se o título do capítulo primeiro.

O desenvolvimento do trabalho deve ser adequado à natureza da unidade curricular (dissertação/trabalho de projeto/relatório de estágio) e deve seguir as práticas mais disseminadas na área em causa.

Estrutura: pode ter, por exemplo, capítulos, secções e subsecções.

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

De seguida, apresenta-se um exemplo de como as imagens devem ser colocadas no texto:

* Centradas;
* Numeradas;
* Referenciadas no texto;
* Sem contornos;
* Eventualmente, colocar a(s) figura(s) numa tabela para melhorar a formatação;
* Usar sempre o estilo “caption” para o texto das legendas;
* Identificação da figura em “negrito” (o estilo trata desta parte). Texto da legenda não deve estar em negrito.

|  |
| --- |
| Figura 2.1 - Texto ilustrativo da figura 1. |

De seguida apresenta-se a figura 2.

|  |
| --- |
| Figura 2.2 - Texto ilustrativo da figura 2. |

Cuidados com a inserção de tabelas:

* Centradas;
* Numeradas;
* Referenciadas no texto;
* Usar sempre o estilo “caption” para o texto das legendas;
* Identificação da tabela em “negrito” (o estilo trata desta parte). Texto da legenda não deve estar em negrito.

Tabela 1.1 - Texto ilustrativo da tabela 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Continuação do texto do desenvolvimento.

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

## Critérios de procura

A figurar no caso de o capítulo ter várias secções. Nota: apenas devemos criar secções e subsecções quando existem mais do que uma.

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

## Artigos científicos

## Aplicações reais

## Realidade aumentada

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

### Tipos

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

### Tecnologias

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

### Título da subsecção

Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento. Texto do desenvolvimento.

## Tecnologias de desenvolvimento

### Frameworks

### Vuforia

### AR Foundation

# Proposta da Solução

## Requisitos

Para uma melhor visualização das funcionalidades que a aplicação deve ter, foi definida uma lista de requisitos. Esta abordagem permitiu perceber o que era necessário cumprir para que a aplicação atingisse as funcionalidades finais e, deste modo, possibilitou uma organização mais eficaz no desenvolvimento do projeto. Os requisitos foram divididos em duas partes, os requisitos funcionais e os requisitos não funcionais.

### Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais definem o que a solução deve fazer na sua versão final.

* Implementar um jogo de memória com o uso de cartas físicas
  + Deteção de marcadores físico
  + Associar marcadores a modelos 3D
* Implementar um jogo interativo com objetivo de explicar cada procedimento pré cirúrgico

### Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais, por outro lado, os parâmetros ou limitações do sistema, neste caso, os requisitos que a aplicação deve seguir para que trabalhe corretamente. Utilizar um dispositivo que contenha AR Core (Android).

## Vertente Didática

Durante as reuniões realizadas com as enfermeiras do hospital de Leiria foi nos explicado a importância de demonstrar previamente os procedimentos pré-cirúrgicos às crianças, com isto, foram escolhidos 3 procedimentos a serem explicados durante o jogo. Nomeadamente a aplicação do penso analgésico, colocação do garrote e inserção do cateter. Adicionalmente, para além destes procedimentos, foi ainda decidido explicar às crianças como funciona a escalada de dor.

A explicação detalhada destes procedimentos é fundamental, pois quando as crianças sabem o que irá acontecer, isso as ajuda a acalmar e a aliviar a ansiedade. Entender o que está por vir proporciona uma sensação de controle e segurança, reduzindo o medo do desconhecido e tornando a experiência hospitalar menos stressante para os pequenos pacientes.

## Vertente Lúdica

Além das explicações dos procedimentos, o jogo incorpora uma vertente lúdica de forma a tornar a experiência mais agradável para as crianças. O jogo de memória foi a ferramenta escolhida para distrair e cativar as crianças. Ao se focarem na atividade, as crianças desviam a atenção da ansiedade e do medo, permitindo que relaxem e se divirtam.

O jogo possui uma narrativa envolvente que entretém as crianças ao longo da sua jornada. A história foi cuidadosamente elaborada para capturar a imaginação dos pequenos pacientes, proporcionando uma experiência imersiva que torna a espera e a preparação para os procedimentos mais leves e suportáveis. A combinação de elementos lúdicos e informativos ajuda a criar um ambiente mais positivo e acolhedor para as crianças.

## Protótipo

Foi desenvolvido um protótipo não funcional utilizando a plataforma Figma, com o objetivo de delinear aquele que seria o fluxo do jogo e nos auxiliar no seu desenvolvimento. No entanto, à medida que o desenvolvimento progredia, foram tomadas decisões que divergiam da ideia original representada no protótipo. Essas alterações ocorreram devido a diferentes razões, incluindo o tempo necessário para o desenvolvimento de certas funcionalidades, a necessidade de manter a coerência ao longo do jogo e modificações solicitadas pelas enfermeiras que acompanharam o projeto. Estas profissionais de saúde, familiarizadas tanto com o ambiente hospitalar quanto com as crianças que futuramente jogarão o jogo na ala pediátrica do hospital, contribuíram de maneira significativa para essas mudanças.

O jogo começa com uma pequena introdução da personagem principal, o pássaro “Alfredo” e da sua história da qual o jogador fará parte. O Alfredo acompanha o jogador ao longo do jogo, atuando como um "companheiro" de forma a garantir que a criança se sinta sempre acompanhada e nunca perdida. É ainda nesta parte do jogo que são explicados ao jogador os objetivos a serem cumpridos de forma a terminar o jogo com sucesso.

Uma imagem com texto, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

Depois de o jogador estar familiarizado com o ambiente do jogo, ele é conduzido para o primeiro desafio. Este desafio consiste num jogo de memória utilizando cartas físicas e a tecnologia de realidade aumentada baseada em marcadores. O objetivo é que o jogador ao apontar a câmara do dispositivo móvel para os marcadores presentes na parte debaixo de cada carta revele o modelo 3D de um animal, e desta forma tentar encontrar os pares de animais iguais. A explicação do funcionamento do jogo é feita de forma interativa pelo companheiro Alfredo. Este jogo de memória será jogado posteriormente outras duas vezes, de forma intercalada com outros minijogos. A mecânica do jogo permanecerá a mesma; a única mudança relevante será os animais que o jogador encontra em cada carta, que irão variar conforme o minijogo que se sucede, pois estes fazem parte da narrativa do jogo, garantindo continuidade e coerência à história.

Uma imagem com captura de ecrã, texto, Retângulo

Descrição gerada automaticamente

Para completar o jogo de memória o jogador precisa encontrar os três pares de animais iguais. Uma vez completado, o jogador é direcionado para um minijogo onde irá aprender sobre um dos procedimentos médicos aos quais será submetido no futuro.

Existem três minijogos, cada um referente a um procedimento médico específico, os minijogos estão ordenados dos procedimentos menos evasivos para os mais evasivos. No primeiro minijogo o jogador irá aprender sobre a aplicação do penso EMLA e da pomada analgésica; no segundo, sobre a aplicação do garrote e no terceiro, sobre a aplicação do cateter. As mecânicas necessárias para completar os minijogos envolvem clicar nos elementos 3D representativos dos utensílios médicos e arrastá-los para realizar as ações necessárias.

No protótipo inicial, os passos necessários para completar os minijogos e os procedimentos médicos em si eram explicados pelo companheiro Alfredo, mais tarde em conjunto com as enfermeiras surgiu a necessidade de criar uma metáfora entre os animais e os utensílios médicos de forma a mitigar a desconfiança das crianças. Por exemplo, o facto de o Coala dar abraços foi associado ao garrote apertar o braço. Dessa forma, os animais descobertos previamente no jogo de memória foram usados para explicar os procedimentos médicos a eles associados, tornando a explicação mais lúdica e acessível para as crianças.

Uma imagem com texto, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

O mecanismo de recompensa, utilizado baseia-se em ajudar o companheiro Alfredo a encontrar os seus ovos perdidos. Inicialmente, planeou-se recompensar o jogador imediatamente após completar um minijogo. No entanto, posteriormente, desenvolveu-se uma ideia mais interativa com o mesmo objetivo. Agora, após completar um minijogo, o jogador ajudará o Alfredo a encontrar um dos seus ovos escondidos em um dos arbustos. Para isso, o jogador precisará procurar os arbustos ao seu redor usando a câmara. Existem três arbustos espalhados no espaço, e em um deles estará o ovo.

Uma imagem com captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

O jogo termina quando o jogador encontra os 3 ovos do Alfredo, após isto é redirecionado para a cena final onde será congratulado e terá duas opções: recomeçar o jogo ou sair da aplicação.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, clipart, desenho

Descrição gerada automaticamente

## Dispositivos Android

De forma a testar o jogo à medida do seu desenvolvimento foi requisitado um tablet Samsung Galaxy Tab S5e no suport DEI, e foi com base neste dispositivo que foram implementadas e testadas todas as funcionalidades AR.

## Jogo com a Framework Vuforia

Inicialmente para efeitos de introdução à tecnologia AR foi utilizada a framework Vuforia, devido à sua extensa documentação e funcionalidades básicas que permitiram explorar e ganhar conhecimentos relativos à implementação da tecnologia AR de maneira eficaz e rápida.

Conforme o projeto avançou, percebemos que a ARFoundation, sendo uma framework desenvolvida pela Unity Technologies, oferecia uma integração mais fluida e uma maior compatibilidade com outras ferramentas e plugins do ecossistema Unity. Reduzindo assim a complexidade do desenvolvimento e manutenção do jogo a longo prazo. Outro fator determinante foi o licenciamento. ARFoundation, como parte da Unity, não requer licenças adicionais para uso comercial que poderá vir a ser o caso.

# Desenvolvimento

## Unity

O jogo foi implementado desenvolvido utilizando o engine Unity, aproveitando as suas ferramentas para criar os ambientes interativos.

A lógica do jogo e as suas funcionalidades foram implementadas através de scripts em C#, garantido um comportamento dinâmico e responsivo.

### Recursos

No âmbito dos recursos é importante mencionar a vasta documentação existente sobre o Unity assim como, os vários cursos de aprendizagem disponibilizados no Unity Learn. Para além destes, temos ainda, a Unity Asset Store, um local onde se pode adquirir recursos, grátis ou pagos, como ferramentas, *add-ons*, modelos em duas e três dimensões, texturas, áudios, entres vários outros. É de realçar, ainda, a existência de outros recursos *on-line* fornecidos por outros utilizadores do Unity e a ajuda fornecida pelo professor Doutor Roberto Ribeiro e pela professora Doutora Anabela Marto que sempre se mostraram disponíveis para oferecer sugestões e esclarecer qualquer dúvida que surgisse ao longo do desenvolvimento do projeto.

### Editor

O editor Unity é o local por onde se desenvolve o jogo. Este têm várias funcionalidades sendo as mais relevantes: a hierarquia de objetos na cena (1), a janela de interação com a cena (2), o *inspector* onde, se pode editar diversos parâmetros sobre cada objeto e o sistema de acesso a ficheiros (4).

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Ao clicar num dos objetos da cena na hierarquia a sua informação vai aparecer no *inspector*, local onde é possível ver e editar vários dos parâmetros deste. Aqui vai, também, ser possível adicionar componentes ao objeto tais como, *scripts*,que permitem controlar o objeto enquanto o jogo corre, física, como Rigidbody, colisões, como o BoxCollider, entre vários outros. É de notar, ainda, que é possível ter variáveis de um script no inspector utilizando o atributo [SerializeField] aquando da declaração destas.

### Packages

### Sistema de partículas

### Áudio

## Blender

O programa Blender foi utilizado para criar os elementos digitais com os quais o jogador interage durante todo o jogo. Todos os modelos presentes no jogo da memória e dos mini-jogos onde é explicado o procedimento medico foram criados e exportados do Blender diretamente no Unity.

### Modelação

Todos os modelos foram criados utilizando técnicas simples de modelação sempre considerando. Adotamos um estilo de modelação “low poly” por duas razões principais: primeiro, por uma questão estética, facilitando a interpretação dos modelos pelos jogadores, uma vez que o jogo se destina a crianças num ambiente hospitalar, onde a simplicidade e a clareza visual são essenciais para proporcionar uma experiência acessível; segundo, para garantir que cada modelo tenha poucos vértices, evitando sobrecarregar o jogo com modelos pesados e difíceis de processar.

### Texturização

Foram exclusivamente utilizados nós Principle BSDF para texturizar os modelos uma vez que os ficheiros de exportação do Blender, e posteriormente de importação no Unity serem ficheiros fbx. que permitem juntamente com os modelos exportar tambem os materiais Principle BSDF associados a cada modelo de forma simples e sem perda de qualidade.

### Exportação de modelos

Como foi mencionado brevemente no capitulo/subcapítulo?? anterior foram utilizados ficheiros fbx. para exportar os modelos do Blender diretamente no Unity. A escolha deste tipo de ficheiros deve-se à ampla compatibilidade entre as duas plataformas no processamento deste tipo de ficheiros garantido que são importados corretamente sem perda de informação ou necessidade de conversões adicionais.

## BraveHearts AR Jogo

### Narrativa

### Buddy

### Introdução

### Jogo de memória

### Minijogos

### Minijogo 1 – Penso EMEL

### Minijogo 2 – Garrote

### Minijogo 3 – Cateter

### Recompensar o jogador

### Fim

# Demonstração

# Fase de Testes

## Planeamento

## Execução

## Resultados

# Conclusão e Trabalho Futuro

Inserir aqui as conclusões ou conclusão. Trata-se de um elemento **obrigatório**.

A conclusão:

* Deve ser sucinta;
* Não deve conter informações ou ideias novas;
* Deve permitir concluir se se atingiram os objetivos enunciados na introdução.

Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão.

Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão. Texto da conclusão.

# Bibliografia ou Referências Bibliográficas

Inserir aqui a bibliografia ou referências bibliográficas. Trata-se de um elemento **obrigatório**.

Notas: o sistema a adotar para a apresentação das referências bibliográficas e as suas citações deve:

* Respeitar uma norma estabelecida;
* Seguir as práticas mais disseminadas na área em causa;
* Ser empregue de modo uniforme em todo o documento.

Bibliografia – quando se coloca toda a bibliografia consultada;

Referências bibliográficas – quando se faz referência apenas à bibliografia citada.

# Anexos

Elemento a figurar, **quando aplicável**.

# Glossário

Elemento a figurar, **quando aplicável**.