

**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:** Realidade Aumentada, ludoterapia, paciente (máximo 6 palavras separadas por “,”)

APAGAR DEPOIS – DEVE SEMPRE COMEÇAR NUMA PÁGINA IMPAR

# 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 “,”

DELETE LATER - SHOULD ALWAYS IN AN ODD PAGE

Índice

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

[Dedicatória ii](#_Toc168953166)

[Agradecimentos iii](#_Toc168953167)

[Resumo v](#_Toc168953168)

[Abstract vi](#_Toc168953169)

[Lista de Figuras ix](#_Toc168953170)

[Lista de tabelas x](#_Toc168953171)

[Lista de siglas e acrónimos xi](#_Toc168953172)

[1. Introdução 1](#_Toc168953173)

[2. Background 2](#_Toc168953174)

[2.1. Critério de procura 2](#_Toc168953175)

[2.2. Trabalhos científicos 2](#_Toc168953176)

[2.2.1. Título da subsecção 2](#_Toc168953177)

[2.2.2. Título da subsecção 2](#_Toc168953178)

[3. Proposta da Solução 3](#_Toc168953179)

[3.1. Vertente didática 3](#_Toc168953180)

[3.2. Vertente lúdica 3](#_Toc168953181)

[3.3. Requisitos 4](#_Toc168953182)

[3.3.1. Requisitos Funcionais 4](#_Toc168953183)

[3.3.2. Requisitos Não funcionais 4](#_Toc168953184)

[4. Desenvolvimento da Aplicação 6](#_Toc168953185)

[4.1. Desenvolvimento 6](#_Toc168953186)

[4.1.1. Tecnologia escolhida 6](#_Toc168953187)

[4.1.2. Marker Based AR 7](#_Toc168953188)

[4.1.3. Fluxo do jogo 7](#_Toc168953189)

[4.2. Jogo BraveHearts 9](#_Toc168953190)

[4.2.1. Narrativa 9](#_Toc168953191)

[4.2.2. “Buddy” 10](#_Toc168953192)

[5. Implementação 11](#_Toc168953193)

[5.1. Unity 11](#_Toc168953194)

[5.1.1. AR Foundation 11](#_Toc168953195)

[5.1.2. Lógica do jogo 11](#_Toc168953196)

[5.1.3. Sistema de partículas 11](#_Toc168953197)

[5.1.3.1. Áudios 12](#_Toc168953198)

[5.2. Blender 12](#_Toc168953199)

[5.2.1. Modelação 12](#_Toc168953200)

[5.2.2. Texturização 12](#_Toc168953201)

[5.2.3. Importação 12](#_Toc168953202)

[6. Conclusões ou Conclusão 13](#_Toc168953203)

[Bibliografia ou Referências Bibliográficas 14](#_Toc168953204)

[Anexos 15](#_Toc168953205)

[Glossário 16](#_Toc168953206)

# 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

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

# 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.

O presente relatório apresenta o desenvolvimento de um jogo com o uso de realidade aumentada destinado ao uso por crianças da ala pediátrica do Hospital de Leiria. Este projeto surge da necessidade de abordar de maneira eficaz e inovadora os desafios enfrentados por crianças que passam por procedimentos cirúrgicos, os quais frequentemente geram elevados níveis de ansiedade e stress.

A relevância deste tema reside na importância de promover o bem-estar emocional das crianças, proporcionando-lhes um ambiente lúdico e interativo através da realidade aumentada. Pretende-se oferecer uma ferramenta terapêutica que não apenas distraia as crianças, mas também as ajude compreender de forma descontraída e divertida os procedimentos pré-cirurgicos que irão ocorrer, contribuindo assim para a redução da ansiedade associada a esses momentos.

# Background

Neste capítulo são descritas as informações recolhidas durante a pesquisa sobre os diferentes artigos e aplicações semelhantes relacionadas com o tema deste projeto. Para auxílio na procura de informação foram definidos critérios de procura e os resultados foram filtrados de modo a privilegiar a informação mais pertinente para o nosso projeto. As aplicações e artigos encontrados foram analisados tendo em vista a recolha das informações mais adequadas e de maior utilidade no âmbito deste projeto.

## Critério de procura

Para uma investigação mais precisa foram selecionadas algumas palavras-chave:

Anxiety, Augmented Reality, Pre Surgical, Kids, Games, Fear

## Trabalhos científicos

Para o interesse do projeto revela investigar sobre trabalhos científicos relacionados com o tema do projeto. Em seguida a informação sobre a pesquisa efetuada.

### Título da subsecção

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.

# Proposta da Solução

Como foi visto anteriormente o uso de Realidade aumentada traz inúmeras vantagens relativamente ao enquadramento no cenário em questão. Por isso a nossa proposta de solução baseia-se no uso dessa tecnologia juntamente com o uso de elementos físicos. Podemos então dizer que o jogo foi desenvolvido num conceito de realidade mista.

O objetivo foi sempre balancear a vertente lúdica do jogo com a necessidade de explicar às crianças os procedimentos pelos quais irá passar.

## Vertente didática

-Explicar quais os procedimentos que vão ser demonstrados (penso, garrote, cateter)

-Mostrar com referencias que explicar às crianças os procedimentos ajuda a reduzir o medo ( usar a reunião com as enfermeiras como prova)

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. Fundamentar com referências

## Vertente lúdica

- Explicar porque é que o jogo de memória é bom para distrair

- Explicar brevemente que existe uma narrativa (história) para entreter a criança

- Fundamentar com referências

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.

## Requisitos

TIRAR CAPITULOS DOS REQUISITOS (NÃO FAZ SENTIDO)

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 móvel que tenha ARCore

# Desenvolvimento da Aplicação

Este capítulo é composto pela descrição do processo de desenvolvimento, bem como pela fundamentação das decisões tomadas e explanação das dificuldades encontradas na concretização dos processos ora mencionados.

## Desenvolvimento

Antes de iniciarmos o desenvolvimento da aplicação começámos pela fase de exploração das tecnologias ao nosso dispor e da criação de um protótipo com a intenção de testar as limitações dessas mesmas tecnologias. Depois de tomadas as decisões relativamente às tecnologias a usar, incluindo os dispositivos, foi elaborado um esquema para determinar o fluxo do jogo desde o seu começo até ao seu término.

### Tecnologia escolhida

-Explicar que AR é melhor que VR (talvez usar uma tabela com vantagens e desvantagens)

- Porque foi escolhido fazer para Tablet

Depois de serem analisados os prós e os contras de desenvolver o jogo em RV ou AR foi decidido que AR seria a tecnologia a seguir, pelas seguintes razões:

-A realidade aumentada permite que as crianças permaneçam cientes do mundo real à sua volta, o que numa situação de stress é muito importante.

-A AR complementa o mundo real com elementos digitais, reduzindo o risco de desorientação e permite uma transição mais suave entre o jogo e os procedimentos médicos reais.

-Os dispositivos de RV são mais complexos de serem utilizados e explicados a uma criança, enquanto a RA pode ser reproduzida em qualquer dispositivo móvel.

Optou-se pelo uso de tablets como dispositivo a utilizar, devido à sua versatilidade e facilidade de uso. Os tablets são portáteis, têm uma interface intuitiva e são familiares para a maioria das crianças, tornando a experiência acessível. Comparados a outros dispositivos de VR, os tablets são menos intimidantes e mais fáceis de gerenciar no ambiente hospitalar, garantido que as crianças possam jogar de maneira confortável e segura.

### Marker Based AR

-Explicar o que é e como foi usada no nosso caso

A realidade aumentada baseada em marcadores (marked-based AR) utiliza imagens especificas, conhecidas como marcadores, para desencadear a sobreposição de elementos digitais no mundo real. Esses marcadores podem ser padrões ou imagens que são facilmente reconhecidos pela câmara do dispositivo, neste caso do tablet.

Esta tecnologia foi usada para desenvolver o jogo de memória, onde as crianças precisam de virar as cartas (marcadores) para cima, permitindo que a camara do tablet as detete. Cada carta possui um marcador único que, quando reconhecido pelo tablet gera a visualização de um objeto 3D em realidade aumentada. O objetivo do jogo é encontrar os pares de objetos 3D iguais.

### Fluxo do jogo

- Criar um capitulo só para isto (???)

- Mostrar esquema do Figma (utilizar imagens)

ATUALIZAR IMAGENS

IMAGEM DA PROCURA DOS OVOS

INTRODUZIR A ESCALA DE DOR

Foi desenvolvido um protótipo não funcional na plataforma FIGMA para determinar o fluxo do jogo e nos auxiliar no desenvolvimento do mesmo.

O jogo começa com uma pequena introdução, tanto da personagem (“buddy”) que irá acompanhar a criança durante todo o jogo como da narrativa, definindo os objetivos a alcançar.

Uma imagem com texto, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

Depois de o jogador estar familiarizado com o ambiente do jogo este é levado para cena onde irá jogar o jogo de memória composto por 3 níveis que serão jogados intercaladamente com os mini-jogos.

Uma imagem com captura de ecrã, texto, Retângulo

Descrição gerada automaticamente

Quando o jogador encontra todos os pares no primeiro nivel do jogo de memória este é enviado para o primeiro mini-jogo onde irá aprender de forma interativa sobre os procedimentos médicos que irão acontecer.

Uma imagem com texto, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

Depois de completar o mini-jogo o jogador retornará ao jogo de memória onde irá jogar o nível 2. Este fluxo repete-se até o jogador completar os 3 níveis do jogo de memória e ter jogado os 3 mini-jogos referentes aos 3 procedimentos médicos.

Uma vez completo o jogo o jogador tem a opção de reiniciar o mesmo ou apenas sair da aplicação.

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

Descrição gerada automaticamente

## Jogo BraveHearts

### Narrativa

- Explicar a história criada para o jogo (personagens, procura dos ovos,…)

### “Buddy”

- Explicar o porque de usar um buddy que acompanha o jogador o tempo todo

- Descarregado da Asset store do Unity

# Implementação

## 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.

### AR Foundation

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.

### Lógica do jogo

- Explicar como a lógica do jogo está distribuída por scripts

- Explicar minimente o que cada script faz

### Sistema de partículas

O sistema de partículas embutido no Unity foi utilizado em várias situações ao longo do jogo, maioritariamente em duas situações, ou para dar feedback de progresso ao jogador, ou simples embelezamento do jogo.

USAR FOTOS

Exemplos:

- Confettis

- Search egg folhas dos arbustos

### Áudios

## Blender

O programa Blender foi utilizado para criar os elementos digitais com que o jogador interage durante todo o jogo.

### Modelação

- Quais foram os modelos 3D presentes no jogo que foram criados no blender

- Foi tido em conta o numero de vértices presentes em cada modelo (não sobrecarregar o jogo com modelos complexos para não afetar a performance do jogo)

### Texturização

- Pequeno paragrafo só para dizer que foi unicamente usado um Principle BSDF

### Importação

- Importação de cada modelo através de ficheiros fbx. para o unity

# Conclusões ou Conclusão

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**.