

Virtual Surgery Room – Experiência Interativa  
em Realidade Virtual como Ferramenta  
Desmistificadora para Crianças num momento  
Pré-Cirúrgico  
André Manuel Macedo Mendes

07/2022

André Manuel Macedo Mendes. Virtual Surgery Room – Experiência Interativa em  
Realidade Virtual como Ferramenta Desmistificadora para Crianças num momento  
Pré-Cirúrgico

Virtual Surgery Room – Experiência Interativa em  
Realidade Virtual como Ferramenta Desmistificadora  
para Crianças num momento Pré-Cirúrgico

André Manuel Macedo Mendes

07/2022

Politécnico do Porto  
Escola Superior de Media Artes e Design

André Manuel Macedo Mendes

**Virtual Surgery Room – Experiência Interativa em Realidade Virtual como Ferramenta  
Desmistificadora para Crianças num momento Pré-Cirúrgico**

Relatório de Estágio

**Mestrado em Sistemas e Media Interativos**

Orientação: Prof. Doutor Luís Miguel Barbosa Costa Leite

Vila do Conde, julho de 2022

Politécnico do Porto  
Escola Superior de Media Artes e Design

André Manuel Macedo Mendes

**Virtual Surgery Room – Experiência Interativa em Realidade Virtual como Ferramenta  
Desmistificadora para Crianças num momento Pré-Cirúrgico**

Relatório de Estágio

**Mestrado em Sistemas e Media Interativos**

Orientação: Prof. Doutor Luís Miguel Barbosa Costa Leite

Vila do Conde, julho de 2022

André Manuel Macedo Mendes

**Virtual Surgery Room – Experiência Interativa em Realidade Virtual como Ferramenta  
Desmistificadora para Crianças num momento Pré-Cirúrgico**

Relatório de Estágio  
**Mestrado em Sistemas e Media Interativos**

**Membros do Júri**

Presidente

Prof. Doutor João Pedro Sampaio de Matos Antunes de Azevedo  
Escola Superior de Media Artes e Design– Instituto Politécnico do Porto

Prof. Doutor Horácio António Barbosa Tomé Marques (Arguente)  
Escola Superior de Media Artes e Design– Instituto Politécnico do Porto

Prof. Doutor Luís Miguel Barbosa Costa Leite (Orientador)  
Escola Superior de Media Artes e Design– Instituto Politécnico do Porto

Vila do Conde, julho de 2022

*“Procurai deixar o mundo um pouco melhor de que o encontrastes e quando vos chegar a vez de morrer, podeis morrer felizes sentindo que ao menos não desperdiçastes o tempo e fizestes todo o possível por praticar o bem.”*

**Baden Powell**

## AGRADECIMENTOS

A realização deste projeto não teria sido possível sem o apoio e incentivo dos vários envolvidos ao longo do meu percurso académico, especialmente nesta última etapa de finalização do mestrado.

Em primeiro quero agradecer ao Professor Doutor Luís Leite, pelo sua orientação, pelo apoio, disponibilidade, pelos conhecimentos transmitidos, pelas opiniões e críticas que ajudaram a solucionar problemas e aperfeiçoar todos os aspetos ao longo da realização deste trabalho.

Ao César Castro, meu tutor de estágio, pela oportunidade que me deu e por toda a ajuda ao longo da produção do projeto, sempre disponível para ajudar na resolução dos problemas e sugerir mudanças e adaptações para uma melhor realização do trabalho.

À minha tia Carla pelo apoio e ajuda em aspetos relativos a ambientes hospitalares.

À minha namorada pela ajuda que foi dada no desenvolvimento do trabalho e por todo o apoio e motivação que me deu ao longo da realização deste trabalho, estando lá nos melhores e piores momentos sempre com uma palavra de incentivo.

Por último, agradecer aos meus pais e irmãos pois sem eles nada teria sido possível. Estiveram sempre lá em todo o percurso académico e ajudaram a ser mais e melhor, motivando e dando força mesmo nos piores momentos.

## RESUMO ANALÍTICO

Estar numa situação pré-operatória é um momento onde a ansiedade e o nervosismo toma conta da forma de estar do ser humano. Se nos adultos este medo existe, como será nas crianças? Como se sente uma criança que está sujeita a entrar num bloco operatório? Assim, este trabalho tem como objetivo criar uma experiência de Realidade Virtual para desmistificar o bloco operatório e quem nele trabalha. Com esta experiência será possível avaliar o uso da Realidade Virtual como ferramenta para diminuir a ansiedade e o nervosismo provocados pelo medo que uma criança passa por ter que ser submetida a uma cirurgia. De forma a ser possível a realização deste projeto, será criado um ambiente virtual de um bloco operatório com todos aqueles que lá desempenham um papel. Desta forma, este documento descreve uma proposta de realização do projeto em contexto de estágio na GEMA Digital, fazendo parte dele uma contextualização do mesmo na área em que se insere, passando pela referência ao estado da arte, objetivos e descrição de todo o projeto.

**Palavras-chave:** Realidade Virtual/ Pediatria/ Ansiedade/ Nervosismo/ Animação Interativa

## **ABSTRACT**

Being in a preoperative situation is a moment where anxiety and nervousness take over the human being's way of being. If this fear exists in adults, how can it be in children? How does a child who is about to enter an operating room feel? Thus, this work aims to create a Virtual Reality experience to demystify the operating room and those who work in it. With this experience it will be possible to evaluate the use of Virtual Reality as a tool to reduce the anxiety and nervousness caused by the fear that a child goes through for having to undergo surgery. In order to make this project possible, a virtual environment of an operating room will be created with all those who play a role there. Thus, this document describes a proposal for the realization of the project in the context of internship at GEMA Digital, being part of it a contextualization of the same in the area it belongs, through the reference to the state of the art, objectives and description of the whole project.

**Keywords:** Virtual Reality/ Pediatrics/ Anxiety/ Nervousness/ Interactive Animation

# Índice

<b>1. Introdução</b> .....	<b>11</b>
1.1 Motivações.....	11
1.2 Objetivos.....	11
1.3 Estrutura.....	12
<b>2. Estado da Arte</b> .....	<b>13</b>
2.1 Realidade Virtual .....	13
2.2 Estudos na área.....	18
<b>3. Pré-Produção</b> .....	<b>24</b>
3.1 Metodologia.....	24
3.2 Requisitos.....	25
3.3 Plataformas e Tecnologias.....	26
<b>4. Produção</b> .....	<b>28</b>
4.1 Personagens.....	28
4.2 Ambiente Virtual.....	29
4.3 Animação e Interação.....	34
<b>5. Resultados</b> .....	<b>37</b>
5.1 Experiência.....	37
5.2 Resultados.....	38
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>42</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>45</b>
Anexo A – Modelo autorização Encarregados de Educação.....	46
Anexo B – Cartaz Casting de Voz para Narração.....	47
Anexo C – Cartaz explicativo da experiência.....	48

## Lista de tabelas/ilustrações/siglas

Figura 1. "Sensorama", Morton Heilig, 1962 .....	13
Figura 2. The Sword Of Damocles, Ivan Sutherland, 1968 .....	14
Figura 3. VCASS, Thomas Furness, 1982 .....	15
Figura 4. EyePhone and DataGlove, Jaron Lanier, 1987 .....	15
Figura 5. Virtual Boy, Nintendo, 1995 .....	16
Figura 6. Oculus Rift, Meta, 2016 .....	17
Figura 7. Fatores para conceção de uma boa aplicação de RV. Assinalado com "X", os grupos que referiram ser importante determinado fator. ....	19
Figura 8. Resultados sobre criação de aplicações de RV para gerir dor e ansiedade .....	20
Figura 9. Intervenção das aplicações em RV no paciente.....	21
Figura 10. Modelo holístico para apoiar a conceção de aplicações de RV para gerir a dor e a ansiedade. ....	22
Figura 11. Da esquerda para a direita: Enfermeiro Circulante, Enfermeira Instrumentista, Enfermeira Anestésista, Médico Anestésista, Cirurgião Assistente e Médico Cirurgião. ....	28
Figura 12. Paleta de Cores 1.....	29
Figura 13. Paleta de Cores 2.....	30
Figura 14. Primeiro Cenário.....	30
Figura 15. Segundo Cenário .....	31
Figura 16. Terceiro Cenário.....	31
Figura 17. Quarto Cenário - Mesa instrumentos .....	32
Figura 18. Quarto Cenário .....	32
Figura 19. Quinto Cenário .....	32
Figura 20. Sexto Cenário .....	33
Figura 21. Sétimo Cenário .....	34
Figura 22. Distribuição de idades dos utilizadores .....	38
Figura 23. Já utilizou um Headset VR?.....	38
Figura 24. Sentiu dificuldades na interação? .....	39
Figura 25. Sentiu enjoos? .....	40
Figura 26. Aprendeu sobre as funções? .....	40
Figura 27. O que mais gostou? .....	41

## Glossário

VR – Realidade Virtual

HMD - Head-Mounted Display

ECA – Estudo Clínico Aleatório

## **1. Introdução**

O bloco operatório é um local frio e desconhecido e, por isso, facilmente causador de medo e ansiedade para muitos. O receio pré-operatório é um sentimento comum a quase todas as pessoas que são colocadas num ambiente pré-operatório e, se nos adultos estes sentimentos de medo e ansiedade estão tão presentes, como será quando a pessoa nesta situação é uma criança? Como fica a criança antes de entrar num local desconhecido e envolvido de medo e ansiedade?

Recorrendo a esta temática desenvolveu-se este projeto, que consiste na criação de uma experiência interativa de Realidade Virtual que apresenta todos os intervenientes numa cirurgia, onde as crianças são convidadas a conhecer quem trabalha dentro do bloco operatório e qual a função que cada um desempenha. Pretende-se que estas percorram a narrativa, conhecendo uma a uma, cada personagem que integra a experiência.

### **1.1 Motivações**

Este projeto é motivado pela experimentação de tecnologias, a vontade de aprofundar as minhas aptidões e conhecimentos na área da multimédia que insere a Realidade Virtual e experiências interativas. Um outro motivo que me levou a desenvolver este projeto foi o sentimento de querer aplicar a tecnologia a um ambiente em que ela podia ser uma mais-valia, o que se traduz, no caso deste projeto, a ajuda a crianças que estão prestes a ser submetidas a uma cirurgia.

### **1.2 Objetivos**

Este projeto tem como objetivo principal tranquilizar crianças que se encontram em situação pré-operatória. Pretende-se com este projeto estudar o efeito que uma animação interativa de Realidade Virtual provoca ao nível dos estados de nervosismo e ansiedade em crianças que irão ser submetidas a alguma cirurgia. Desta forma, pretende-se compreender o quão pode ser importante a tecnologia, mais especificamente um ambiente virtual, como recurso para tranquilizar e ao mesmo tempo para consciencializar e educar de uma forma leve e animada.

Os objetivos base deste projeto são:

- Criar uma Experiência Interativa Virtual;
- Dar a conhecer o bloco operatório;

- Dar a conhecer quem trabalha e quais as funções que existem dentro de uma sala de operações;
- Tranquilizar as crianças sujeitas a um ambiente pré-operação;
- Estudar a viabilidade de uma experiência de Realidade Virtual para tranquilizar as crianças.

### **1.3 Estrutura**

Este relatório está constituído por várias subdivisões. Na primeira parte é apresentado um estado da arte, onde são dados a conhecer os enquadramentos teóricos acerca da Realidade Virtual, de ambientes virtuais e de projetos relacionados que serviram como base de apoio a este mesmo projeto. Após esta contextualização, a fase seguinte, denominada por Pré-Produção, explica o conceito do projeto, os requisitos necessários ao projeto, plataforma e tecnologias a utilizar e a metodologia de trabalho a aplicar. De seguida, é apresentada a secção da Produção, onde é relatado todo o processo, desde a escolha das personagens, paleta de cores, disposição dos elementos no ambiente virtual e, por fim, a implementação. Na penúltima parte do relatório, são apresentados os testes de usabilidade após a finalização do projeto e os respetivos resultados conseguidos. No final do documento é apresentada uma reflexão pessoal sobre o desenvolvimento e os resultados obtidos.

## 2. Estado da Arte

### 2.1 Realidade Virtual

A Realidade Virtual (VR) é descrita como um ambiente virtual em três dimensões e que é gerado por um computador, onde os utilizadores podem interagir e imergir nesse ambiente. Os utilizadores deste tipo de tecnologia são colocados dentro de uma experiência onde é possível despertar os vários sentidos, desde a visão, a audição e o tato. A nível sonoro, na VR é normal o som estar preparado para que o utilizador se sinta completamente dentro do ambiente que está a ver e se abstenha do que está a sua volta, desta forma é usual serem usados fones de ouvido em conjunto com o *headset* de Realidade Virtual. (Gupta, Kumar, & Shah, 2020)

Nas décadas de 50 e 60, Morton Heilig, conhecido como o pai da Realidade Virtual, no ano de 1962 conseguiu patente para a sua máquina, o Sensorama (Figura 1), máquina esta que é um dos primeiros exemplos de tecnologia multimodal. Heilig estava a frente do seu tempo e hoje pode considerar-se que ele era um criador de multimédia, termo que naquelas décadas não existia. O Sensorama é então um protótipo de um simulador onde a ideia era viver uma experiência imersiva. Esta experiência era vivida com a visualização de uma das cinco curtas-metragens disponíveis, que eram gravadas pelo próprio com uma câmara 3d por ele construída. (Moraes, 2019)



Figura 1. "Sensorama", Morton Heilig, 1962

Em 1968, Ivan Sutherland e o seu aluno Bob Sproull, criam aquele que é considerado o primeiro *Head Mounted Display* (HMD), o “*The Sword of Damocles*” (Figura 2), um dispositivo primitivo quer em termos de interface e de grafismos, não passando estes de simples salas de *wireframe*. O sistema exibia saídas do computador numa tela estereoscópica, cujas perspetivas mostradas ao utilizador pelo software dependiam da posição do olhar, razão pela qual era necessário um rastreamento da cabeça. O peso do HMD de Sutherland e a necessidade de rastrear os movimentos da cabeça exigiram que o HMD fosse preso a um braço mecânico suspenso no teto do laboratório. (Picard, 2020)

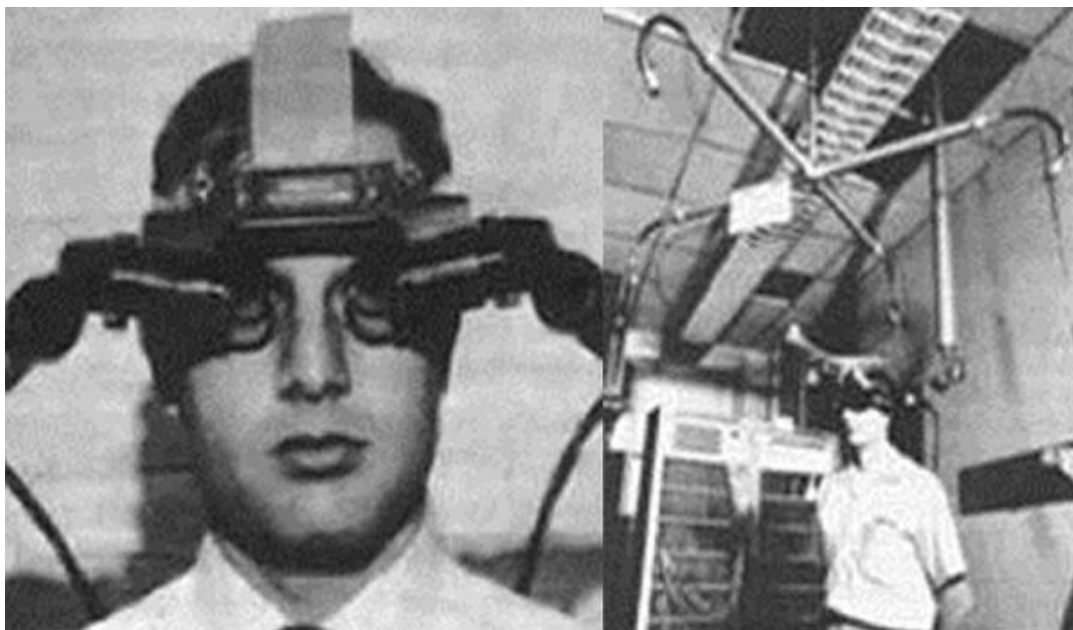


Figura 2. *The Sword Of Damocles*, Ivan Sutherland, 1968

Entre 1986 e 1989, Thomas Furness, que trabalhava em ecrãs e instrumentação para cockpits de aviões da Força Aérea Americana, apresentou o “Visually Coupled Airborne Systems Simulator”, também conhecido por “capacete do Darth Vader” (Figura 3). Utilizando o HMD, desenvolveu um sistema capaz de projetar informações como mapas 3D, radar e dados aéreos, num espaço virtual 3D que o piloto poderia ver e ouvir em tempo real. O sistema de deteção de movimentos do HMD, os controlos de voz e outros sensores, permitem ao piloto controlar o avião com a fala, gestos e movimentos oculares. (Pereira & Nogueira, s.d.)



Figura 3. VCASS, Thomas Furness, 1982

Por volta de 1987, Jaron Lanier fundador da empresa *VPL Research*, dá então o mote para o termo Realidade Virtual ao criar um display montado na cabeça, o *EyePhone* (Figura 4). Este é um dispositivo de exibição montado na cabeça de forma a criar imersão, onde em cada ecrã do dispositivo eram apresentadas imagens ligeiramente distintas para criar a noção de profundidade. A par deste dispositivo, Lanier cria também o *DataGlove*, um dispositivo que utiliza uma luva como forma de entrada. (Virtual Reality Society, s.d.)



Figura 4. EyePhone and DataGlove, Jaron Lanier, 1987

Já em 1995 a Nintendo lança aquela que seria a primeira consola de jogos portátil capaz de exibir gráficos 3D, a *Virtual Boy* (Figura 5). Para apresentação de gráficos fiéis ao propósito, a Nintendo usou uma estratégia de ilusão e profundidade a partir do efeito de “*parallax*”. (The Centre for Computing History, s.d.) Este efeito consiste numa técnica de mover imagens em planos de fundos a velocidades mais lentas que a imagem apresentada no primeiro plano, isto provoca um efeito de três dimensões e imersividade. (Yamashiro, s.d.)



Figura 5. *Virtual Boy*, Nintendo, 1995

A partir do início do século XXI, o interesse em experiências de Realidade Virtual aumenta. Até esta altura a tecnologia existente apresentava algumas falhas de funcionalidade e tinha gráficos pouco desenvolvidos, o que originava experiências não muito agradáveis. Em 2012, aparece no mercado a empresa *Oculus VR*, que foca o seu trabalho em desenvolvimento de dispositivos e experiências para Realidade Virtual e aplicações imersivas. Neste ano, o fundador da empresa, Palmer Luckey, com apenas 20 anos, cria um protótipo de um HMD portátil e leve, surgindo então o *Oculus Rift* (Figura 6), adquiridos em 2014 pelo Facebook, atual Meta, sendo posteriormente lançados para o mercado em 2016. Diferenciavam-se de outros produtos do mercado por ser um produto autónomo que só precisa de ser emparelhado a um computador. O *Oculus Rift*

tem um conjunto de lentes que criam uma imagem 3D estereoscópica para que cada olho veja tudo de um ponto de vista ligeiramente diferente, criando a ilusão de ótica de profundidade. Tem também sensores que monitorizam os movimentos da cabeça do utilizador para ajustar a imagem e possuem sensores externos que rastreiam o movimento da cabeça com mais precisão. (Gupta, Kumar, & Shah, 2020)



*Figura 6. Oculus Rift, Meta, 2016*

A Realidade Virtual faz parte do mainstream de grande empresas. Apesar dos videojogos e o entretenimento serem o foco principal da maioria do desenvolvimento de aplicações em Realidade Virtual, os últimos anos são marcados por um grande investimento em Realidade Virtual em áreas como a saúde e a educação. As possibilidades não se esgotam e com o aparecimento de *hardware* mais diversificado, com maior número de funcionalidades e com interfaces mais confortáveis para o utilizador e de uso mais facilitado é possível uma melhor experiência de utilizador. Por sua vez, a evolução de *software* traz também a possibilidade da criação de ambientes mais realistas.

## 2.2 Estudos na área

De forma a fundamentar e avaliar a pertinência do projeto em questão existiu a necessidade de uma pesquisa aprofundada relativa a projetos ou estudos que se enquadravam na temática do trabalho desenvolvido. Com a pesquisa efetuada foi possível, entre vários, realçar artigos que abordam a utilização de meios digitais utilização de meios digitais em ambientes pediátricos aplicados à ansiedade (e ao medo).

O primeiro artigo analisado, e que se enquadra com a temática abordada no projeto, tem como título *“Synthesizing Multiple Stakeholder Perspectives on Using Virtual Reality to Improve the Periprocedural Experience in Children and Adolescents: Survey Study”* (Ahmadpour, et al., 2020). Este artigo é o resultado de um estudo que teve como objetivo investigar como as aplicações de RV podem ser concebidas de forma a melhorar as experiências de crianças e adolescentes em determinados procedimentos. Foi desenvolvido um estudo para recolher e classificar dados relativos a algumas práticas, tendo como base entrevistas a grupos de utilizadores, nomeadamente, clínicos, utentes pediátricos e pais. Primeiro foi abordado um grupo de quatro profissionais de saúde, onde o objetivo era obter informações sobre estratégias utilizadas pelos profissionais para gerir a ansiedade nos pacientes pediátricos. Dentro deste mesmo grupo foi também realizado um inquérito que reuniu cinquenta e seis clínicos onde classificavam determinadas situações provocadoras de ansiedade e onde lhes foi pedido para descreverem estratégias utilizadas em cada situação específica. O grupo seguinte, formado por utentes pediátricos, foi questionado acerca de experiências anteriores em determinados procedimentos médicos e foi-lhes explicada a tecnologia de RV para posteriormente ser recolhida informação sobre o que gostariam de ver ou fazer com esta tecnologia. Por fim, comparativamente aos utentes pediátricos, inquiriu-se o grupo de pais com o objetivo de avaliar as anteriores experiências que tiveram com os seus filhos. Com o resultado deste estudo foi então possível definir dez fatores (Figura 7) que podem contribuir para uma boa conceção de uma aplicação de RV para uso pediátrico. (Ahmadpour, et al., 2020)

Design factors	Example	Clinicians	Children	Parents
Empathic experience	Diversifying a range of positive experiences such as reassurance, empathy, calm	x	x	x
Welcoming Environment	Creating a child-friendly and warm environment with minimal complexity in procedures	x	x	x
Stimulation & distraction	Offering fun and enjoyable experiences (eg. positive surprise) that distract from negative stimuli	x	x	x
Personalized strategies	Setting achievable goals that are tailored to the child's ability and providing a sense of accomplishment	x	x	x
Effective communication	Providing useful information and answering questions helps children deal with their anxiety and increases their confidence	x	x	x
Engagement with staff	Positive engagements with staff improve emotional support and reduce anxiety	x	x	x
Involving parents	Feeling that parents are close and part of the procedure provides a feeling of safety and diminishes anxiety in children	x	x	x
Acknowledging agency	Feeling in control and having some choices provides a sense of agency and confidence in managing anxiety	x	x	x
Fulfilling emotional needs	Acknowledging the child's emotional expectations helps them cope with their anxiety (eg. not expecting them to calm down immediately and helping them to work through their emotions)		x	x
Familiar design	Familiar forms of technology and design can improve the child's belief that they have the tools to manage their anxiety	x	x	x

*Figura 7. Fatores para conceção de uma boa aplicação de RV. Assinalado com "X", os grupos que referiram ser importante determinado fator. Fonte: "Synthesizing Multiple Stakeholder Perspectives on Using Virtual Reality to Improve the Periprocedural Experience in Children and Adolescents: Survey Study".*

Como primeiro fator temos a experiência, uma vez que uma experiência VR positiva pode transmitir calma e tranquilidade de forma a ser possível diminuir a ansiedade. Relativo ao fator de primeiro ambiente, ou seja, o ambiente com o qual o utilizador se depara no início da experiência, existir um ambiente imersivo cria uma sensação de presença, fator muito importante, pelo que o facto de este mesmo ambiente ser proporcional e apropriado à idade das crianças faz com que o mesmo funcione como um fator benéfico. Aliar os fatores anteriores a uma experiência divertida, potencia a distração e, conseqüentemente, ajuda a criança a fugir de pensamentos angustiantes. Deve também ter-se em conta de que uma experiência divertida e aliciante só o é se as atividades tiverem metas adaptadas a cada utilizador, associadas a informação simples e útil, por forma a que a criança lide melhor com a ansiedade e aumente a sua confiança. Outro fator relevante é a existência de uma boa relação entre utilizador e técnico, o que resulta num melhor apoio emocional, que por sua vez ajuda na diminuição do nervosismo. Foi também considerada importante a proximidade dos pais, uma vez que a sua presença provoca uma sensação de maior segurança. Torna-se importante, a par dos fatores anteriores, possibilitar o controlo de algumas situações, uma vez que a possibilidade de escolha é um fator contributivo para dar confiança ao utilizador. O estabelecimento de metas emocionais é também ele visto como um ponto importante por crianças e pais, pois consideram ajudar cada caso em específico, no entanto o grupo

composto pelos clínicos não considerou este um ponto relevante, uma vez que valoriza uma abordagem múltipla em detrimento de uma mais específica. O último fator descrito neste artigo relaciona um aumento da sensação de confiança quando o *design* da experiência se relaciona com ambientes com os quais os utentes já estão familiarizados.

Um outro artigo analisado e de relevante importância para o projeto descrito ao longo deste relatório, foi o artigo “Design Strategies for Virtual Reality Interventions for Managing Pain and Anxiety in Children and Adolescents: Scoping Review” (Ahmadpour, Keep, Janssen, Rouf, & Marthick, 2020). O estudo descrito ao longo do artigo visava fornecer uma revisão atualizada de investigação sobre o uso de RV para tratamento de dor e ansiedade em crianças sujeitas a procedimentos médicos. Com isto pretendiam juntar um conjunto de técnicas e objetivos necessários para a conceção de aplicações RV no contexto. Todo o estudo foi baseado em três questões: (1) Quais as técnicas de intervenção propostas e objetivos das aplicações VR para reduzir a dor e a ansiedade em pediatria? (2) Quais as considerações de conceção de experiências de RV para reduzir a dor e a ansiedade em torno de vários procedimentos médicos? e (3) Que ferramentas e métodos de avaliação foram utilizados para avaliar a eficácia de aplicações RV? (Ahmadpour, Keep, Janssen, Rouf, & Marthick, 2020)

Considerations	Examples	Articles
<b>Intervention considerations</b>		
Distraction	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engaging the patient’s attention through VR<sup>a</sup> content through entertaining videos or games, for example, <i>Sonic and the Secret Rings</i> (Nintendo Wii) and <i>SnowWorld</i></li> </ul>	Faber et al [18], Hoffman et al [19], Jeffs et al [20], Scapin et al [21], Atzori et al [24], Gold and Mahrer [25], Gerçeker et al [26], Chau et al [32], Al-Habibi et al [33]
Focus shifting	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engaging the patient’s cognitive resources through game-led tasks, for example, multiple object tracking</li> </ul>	Piskorz and Czub [23], Birnie et al [30]
Capacity or skill building	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engaging the patient in game-led activities to build capacities for self-regulation, for example, deep breathing in <i>Voxel Bay</i></li> </ul>	Liszio and Masuch [17], O’Sullivan et al [28], Ryu et al [29], Grishchenko et al [34]
<b>Design considerations</b>		
Product	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tailoring simplicity and interactivity to improve control</li> <li>Removing barriers to engagement to improve a sense of autonomy</li> <li>Diversifying sensory inputs</li> <li>Diversifying sensory output and stimulation</li> <li>Improving sense of presence</li> </ul>	Gold and Mahrer [25], Birnie et al [30], Ng et al [31], Grishchenko [34]
Experience	<ul style="list-style-type: none"> <li>Improving ability to attend to distractors</li> <li>Creating a sense of safety through familiar design elements or familiarity with medical procedure</li> <li>Incorporating narrative elements</li> <li>Cultivating growth and motivation</li> <li>Fostering empathy and compassion</li> </ul>	Liszio and Masuch [17], Jeffs et al [20], Ko et al [22], Atzori et al [24], Gold and Mahrer [25], Sil et al [27], O’Sullivan et al [28], Ryu et al [29], Birnie et al [30], Ng et al [31], Grishchenko et al [34]

Figura 8. Resultados sobre criação de aplicações de RV para gerir dor e ansiedade. Fonte: “Design Strategies for Virtual Reality Interventions for Managing Pain and Anxiety in Children and Adolescents: Scoping Review”

De acordo com os resultados presentes no quadro da Figura 8, é possível aferir que a nível de intervenções é necessário chamar a atenção do utilizador para a experiência, impedindo que o mesmo se distraia e perca o foco; mudar o foco do utilizador, utilizando recursos cognitivos do utilizador envolvendo-o em tarefas dentro do ambiente; e desenvolver aptidões no utilizador através do envolvimento do mesmo em atividades que o ajudam a melhorar as suas *skills*. A nível de *design* do produto, tem que ser considerado um *design* simples, não devem existir barreiras ao utilizador, deve-se diversificar as sensações e estímulos e criar sempre sensação de presença. Relativamente à experiência é necessário que a mesma tenha mecanismos para contrariar distrações, criar sensações de segurança através de elementos familiares, incorporar narração, aliando a estes fatores a criação de empatia com o utilizador e motivação do mesmo.

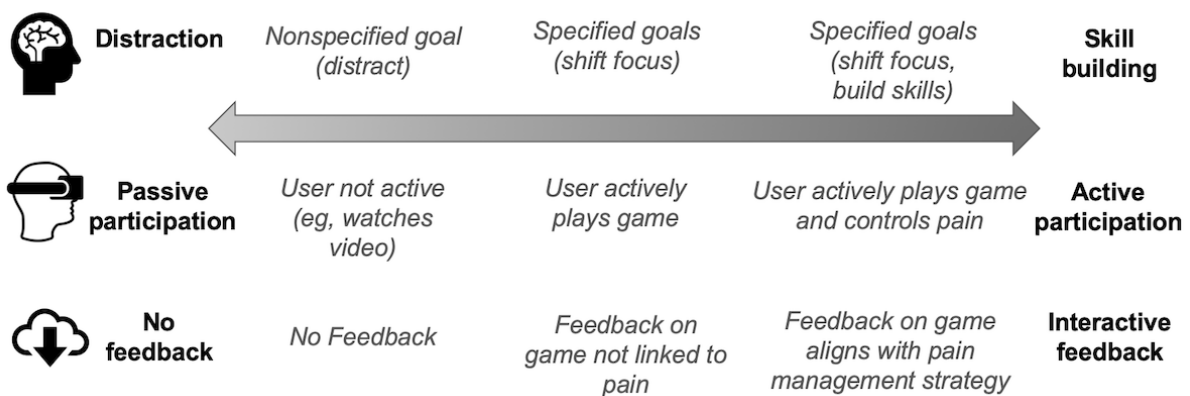


Figura 9. Intervenção das aplicações em RV no paciente. Fonte: "Design Strategies for Virtual Reality Interventions for Managing Pain and Anxiety in Children and Adolescents: Scoping Review"

Com a análise da figura 9, podemos concluir que uma aplicação de Realidade Virtual sem objetivos definidos não vai melhorar as competências do utilizador, mas sim, provocar a sua distração. Por sua vez, a falta de estimulação do utilizador provoca uma participação passiva, o que vai contra o objetivo de uma experiência imersiva. Para além destes dois fatores, só é possível receber feedback se a aplicação tiver uma participação ativa do utilizador e tiver permitido ao mesmo, melhorar a situação que provocou a necessidade de ser submetido à experiência.

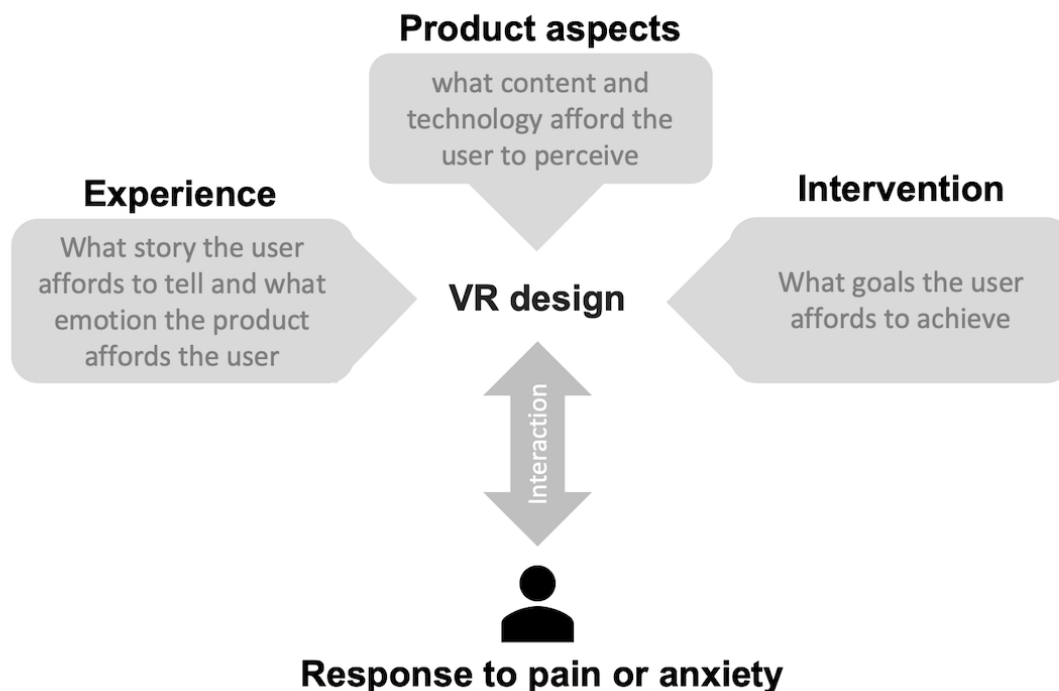


Figura 10. Modelo holístico para apoiar a concepção de aplicações de RV para gerir a dor e a ansiedade. Fonte: “Design Strategies for Virtual Reality Interventions for Managing Pain and Anxiety in Children and Adolescents: Scoping Review”

A figura 10 representa um modelo que devemos seguir para a criação de experiências de RV para gestão de dor e ansiedade. Este modelo sugere que se deve responder a questões alusivas a cada área do design VR. Assim, para desenvolver uma boa experiência, é importante dar resposta às necessidades específicas do paciente. Ao nível do aspeto, é necessário definir qual a melhor tecnologia a empregar e conteúdo a desenvolver, conteúdo ajustado ao utilizador para que este possa se identificar e usufruir da experiência. E, por fim, a nível de intervenção, é necessário definir os objetivos que se pretende que o utilizador atinja.

Por fim, o estudo “*Effectiveness of Virtual Reality Interventions for Adolescent Patients in Hospital Settings: Systematic Review*” (Ridout, Kelson, Campbell, & Steinbeck, 2021), que consiste numa revisão sistemática, teve como principal objetivo identificar evidências disponíveis relativas ao uso de aplicações de RV em adolescentes, avaliando assim a eficácia, o quanto seriam adequadas, a sua segurança e identificar oportunidades para investigações futuras. Neste estudo foram analisados 1525 artigos, onde depois de uma leve análise foram canalizados para uma análise mais profunda um total de 276 artigos, sendo que apenas oito deles preenchiam os critérios necessário para estarem

incluídos no estudo. Como resultado da pesquisa, foram então considerados quatro estudos clínicos aleatórios (ECA) e 4 relatórios de casos isolados, todos com um objetivo comum de diminuir a dor e ansiedade. Entre os cenários analisados estavam a dor por queimaduras, quimioterapia e ansiedade pré-operatória. Três em cada quatro ECA mostraram ser possível reduzir a ansiedade e dor durante a utilização da Realidade Virtual quando comparados com técnicas tradicionais de distração. Os testes de casos isolados basearam-se no feedback dos pacientes onde os mesmos relataram diminuição de dor e ansiedade e uma preferência pela utilização da Realidade Virtual. ( Ridout, Kelson , Campbell, & Steinbeck, 2021)

Em suma, pode considerar-se que a Realidade Virtual pode proporcionar uma forma segura e envolvente de reduzir a dor e ansiedade em ambiente hospitalar, desde que a aplicação de Realidade Virtual seja imersiva e concebida especificamente para fins terapêuticos.

### 3. Pré-Produção

#### 3.1 Metodologia

O projeto desenvolvido centrou-se em quatro etapas distintas: a conceptualização do projeto, a pré-produção, a produção e a etapa de testes e resultados.

A primeira fase para a realização deste trabalho passou pela investigação e recolha de projetos ou estudos realizados no mesmo âmbito de forma a aprofundar e melhorar a abordagem para o projeto em questão. Foi também nesta fase que se realizou um aprofundamento do conhecimento acerca das temáticas da Realidade Virtual e de simulações. Num segundo momento relativo ainda à conceptualização do projeto, foi adquirida a quantidade necessária de informação junto de profissionais da área. Foram também contactados os mesmos com o objetivo de recolher opiniões acerca da viabilidade do projeto e das suas intenções. Nesta fase insere-se o estudo das personagens e do ambiente de forma a adequar a imagem às faixas etárias para as quais a experiência foi realizada.

A fase seguinte está dividida em dois aspetos, como enunciado acima, a pré-produção e a produção. Na pré-produção foi elaborada uma definição de objetos e ações, sendo estabelecida a estética visual e sonora da experiência, tal como os diálogos, as personagens, as animações e interações possíveis. Foi neste momento do projeto que foram testadas técnicas e ferramentas para a implementação do mesmo.

Na fase de produção, após terem sido reunidos todos os elementos necessários para a conceção da experiência, foi criado o ambiente virtual. No software escolhido fez-se a junção de todos os elementos, foram criadas todas as animações e interações possíveis até ser possível obter uma aplicação funcional.

A última parte consistiu na realização de testes do utilizador e obtenção de resultados. Assim, a fase de testes passou por submeter profissionais de saúde ao ambiente de Realidade Virtual criado para uma avaliação da experiência e validação da mesma. A par da validação por profissionais, esta mesma fase comportou também a análise das reações e nível de entusiasmo face ao ambiente criado, por parte das crianças, de forma a validar as potencialidades da experiência.

### 3.2 Requisitos

A realização desta experiência necessitou do cumprimento de determinados requisitos, para um melhor atingimento dos objetivos num público-alvo composto por crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 14 anos. Foram então definidos três tipos de objetivos: funcionais, estéticos e técnicos.

A nível funcional era necessário que a experiência fosse imersiva, existindo assim a necessidade de um *headset* de Realidade Virtual. Um outro requisito funcional era a existência da simulação de uma sala de operações, tendo, para isso, sido criado um ambiente 3D para representar tanto a sala como objetos, máquinas e personagens. Surgiu ainda a necessidade de ser uma experiência interativa, uma vez que este é um requisito fundamental para que o utilizador sinta que efetivamente está imerso no ambiente, por exemplo, através da manipulação direta dos elementos, que cria a sensação de que se encontra mesmo dentro de uma sala de operações. Como último requisito funcional, foi definido que teria também que existir uma vertente explicativa, existindo assim na experiência narrações que dão a conhecer cada personagem e suas funções.

A nível estético existiu a necessidade de se seguir uma linha simples e apelativa. Como o público-alvo tinha idades compreendidas entre os 5 e os 14 anos foi necessária a aplicação de uma linguagem gráfica e sonora ajustada a crianças. A nível de ambiente 3D foi criado um ambiente *low-poly*, o que tornou a experiência mais familiar por ser aproximada à linguagem dos desenhos animados o que contribui para uma experiência apelativa para crianças entre a faixa etária escolhida para a experiência. A paleta de cores escolhida, segue tonalidades de azul e verde em tons pastel, tal como na maioria dos ambientes hospitalares. A nível sonoro existiu a necessidade de criar um som ambiente aproximado do real, para que as crianças se possam familiarizar com o mesmo. Por outro lado, o texto para a narração seguiu uma linguagem de fácil compreensão para as crianças, o público-alvo.

Para a realização desta experiência interativa, foram definidos requisitos técnicos relacionados com as várias áreas que o trabalho desenvolvido inclui, nomeadamente ao nível das tecnologias de Realidade Virtual, do ambiente virtual criado e na componente sonora.

Para uma correta utilização desta aplicação, é necessário um *headset* de Realidade Virtual, preferencialmente sem fios para que seja possível uma liberdade de movimentos no espaço, tornando também a experiência mais confortável e de fácil utilização. No caso da não existência de *headset* sem fios, pode também ser utilizado com cabo desde que este tenha um tamanho aproximadamente de cinco metros, de modo a permitir uma liberdade de movimentação. Os óculos VR a utilizar devem ser capazes de uma velocidade de representação visual rápida e uma resolução de imagem moderada para conforto do utilizador. O sistema que permite um melhor enquadramento nos requisitos da aplicação é a gama de *headsets* VR *Oculus Quest 2*.

A nível de *software* para criação do ambiente virtual, é necessário que o mesmo tenha funcionalidades que permitam criar ambientes de Realidade Virtual, de modo a permitir a construção do ambiente da experiência e toda a sua interação. Deve ser também compatível com o *headset* escolhido. No *software* deve ser possível criar elementos multimédia para chamar a atenção do utilizador para determinada zona da experiência, fazendo com que este se desloque ou interaja com determinado elemento. O *software* utilizado que permite todo o desenvolvimento e criação da experiência foi o *Unity 3D*.

Para a construção de conteúdo em 3D, é necessário um *software* que forneça condições para modelar e animar elementos em três dimensões. Existe a necessidade de criar objetos e personagens com armadura que possibilite a animação. O *software* considerado para a realização desta etapa foi *Autodesk Maya*.

Para a componente sonora da experiência é necessário que o áudio seja envolvente e permita criar a desejada imersão dentro do ambiente criado, o *software Unity* está já preparado para a manipulação e utilização de som espacializado. Para um ajuste inicial no som, como por exemplo, retirar ruídos, foram usados *software* como o *Reaper* ou *Adobe Audition*.

### **3.3 Plataformas e Tecnologias**

Para se cumprir os requisitos descritos anteriormente, foram estudadas ferramentas e recolhida opinião junto da empresa onde o estágio foi realizado de forma a seleccionar as ferramentas usadas na concretização do projeto.

Tal como na subsecção anterior, o primeiro requisito passou pela interface de Realidade Virtual que é utilizada. A interface escolhida foi então os *Oculus Quest 2*, interface esta que adquiri para realizar o projeto. Os *Quest 2* são um dispositivo de fácil montagem e que cumpre todos os requisitos acima referidos. É possível instalar diretamente no dispositivo a aplicação ou então usar através de ligação a um computador, com ou sem fios. Vêm incluídos comandos que ao serem utilizados permitem interação e têm também sensores que detetam as mãos que podem também servir para a interação. Tem boa qualidade de imagem e vem com altifalante embutido o que permite simular o som espacializado.

O seguinte requisito a ser concretizado foi a criação do ambiente multimédia. Para a concretização deste objetivo poderia optar entre as duas ferramentas mais populares para a realização de experiências em Realidade Virtual, o *Unreal* ou *Unity*. Ambos os *software* foram desenvolvidos para a criação de jogos e têm funcionalidades em tudo semelhantes: ambos permitem construir ambientes 2D e 3D, animar personagens e objetos, criar jogabilidade e interatividade, simulações e efeitos, têm suporte para edição audiovisual. Um e outro necessitam de conhecimento em programação, sendo que no *Unreal* a linguagem utilizado é C++ e no *Unity* a linguagem é C#. O *software* escolhido foi o *Unity 3D*, ferramenta com a qual já me encontrava familiarizado por ter tido contacto durante a licenciatura e durante o mestrado. É também o *software* usado na empresa onde foi desenvolvido o projeto em contexto de estágio. *Plug-ins* existentes na ferramenta utilizado, como é o caso do “*Oculus Integration*” e do “*XR Plugin Management*”, fornecem ferramentas necessárias para desenvolver experiências RV tendo por base um *workflow* simples e automatizado. No *software* é também possível usar ferramentas nativas que possibilitam a manipulação e implementação de som espacializada. Além do que já foi referido, esta ferramenta detém uma grande comunidade de criadores que partilham as suas experiências quer seja em artigos escritos, tutoriais ou fóruns de dúvidas.

## 4. Produção

Depois de finalizada a etapa de pré-produção, onde é realizado o levantamento dos recursos necessários à realização do projeto, bem como toda a conceptualização da experiência, foi iniciada a fase de produção. A fase aqui descrita iniciou com a seleção de personagens a utilizar na experiência. Após a escolha da imagem gráfica das personagens, foi então possível passar para a construção do ambiente virtual do bloco operatório de modo que este fosse construído seguindo a mesma linha gráfica das personagens adquiridas. O passo seguinte à construção do ambiente virtual passou pela animação de personagens com movimentos que retratassem alguns trabalhos realizados em contexto real. Posterior à animação de personagens, foi necessário criar interações com objetos em cena, criar formas de movimento na cena e construir a narrativa que o utilizador segue na experiência.

### 4.1 Personagens

Relativamente às personagens utilizadas na experiência e tendo em conta a necessidade de cumprir os requisitos já abordados anteriormente, foi adquirido na *Asset Store* do *Unity* um conjunto de personagens. Estas personagens estavam já desenvolvidas para utilização em simulações de ambientes hospitalares, seguiam um linha gráfica *low-poly* e tinham na sua construção a existência de *rigging*, o que permitiu assim a animação das mesmas de forma a criar, dentro do ambiente, animações que se assemelhassem a tarefas desenvolvidas pelo elemento do bloco operatório que as mesmas estariam a representar. As personagens adquiridas fazem parte do pacote “*Character Pack: Hospital Staff*” (Supercyan, s.d.)



Figura 11. Da esquerda para a direita: Enfermeiro Circulante, Enfermeira Instrumentista, Enfermeira Anestesista, Médico Anestesista, Cirurgião Assistente e Médico Cirurgião.

## 4.2 Ambiente Virtual

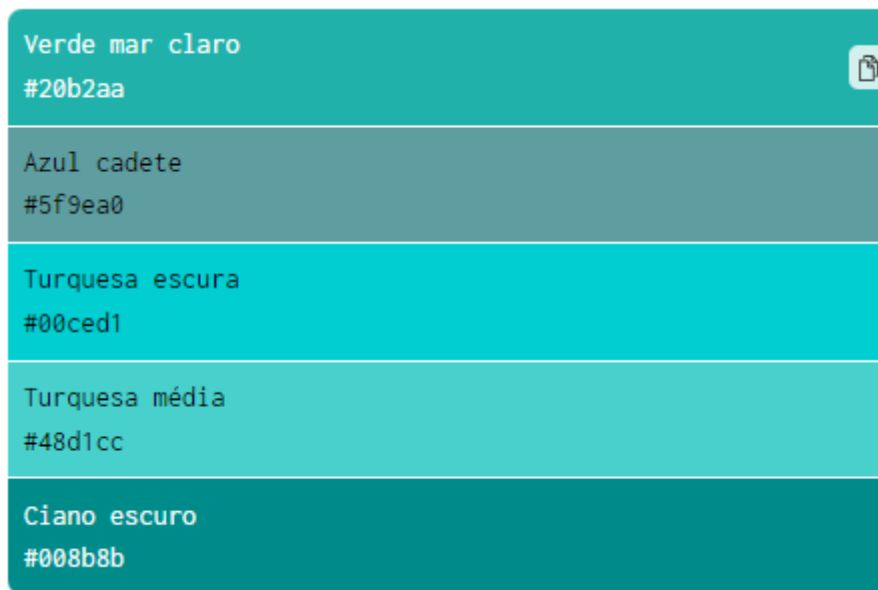
Os ambientes virtuais encontrados ao longo da experiência, foram concebidos de forma a criar uma ordem narratológica. Todos os ambientes idealizados para a conceção do projeto encontram-se integrados na versão final.

De modo a facilitar a interpretação da narrativa foi introduzida a voz de um narrador que descreve a ação e acompanha cada momento do utilizador. A narrativa inicia com uma visão geral do espaço que o utilizador irá conhecer, seguindo depois para as várias zonas da sala virtual onde lhe será explicado cada função que existe dentro da sala de operações.

Para a criação destes ambientes foi necessário produzir uma imagem aproximada ao real. Com a criação de objetos, modelados por Lourenço Soares (Estudante no curso de *3D Animation and VFX*, da *École Supérieure des Métiers Artistiques* em Montpellier, França), e aquisição de outros através dos *assets* pré-existentes na plataforma *Unity*, foi possível caracterizar elementos que provocam uma sensação de realidade dentro do ambiente virtual criado. Também para a elaboração destes cenários foi necessário seguir uma paleta de cores característica do ambiente hospitalar, sendo que na experiência foram usadas maioritariamente cores dentro da gama de tonalidades de cor azul pastel e verde pastel (Figuras 12 e 13).

Água / Ciano
#00ffff / #0fff
Turquesa escura
#00ced1
Turquesa média
#48d1cc
Turquesa
#40e0d0
Turquesa pálida
#afeeee

Figura 12. Paleta de Cores 1



*Figura 13. Paleta de Cores 2*

Como referido anteriormente, o primeiro cenário presente na experiência (Figura 14) é um cenário com uma visão geral do espaço virtual, onde o utilizador pode ter noção daquilo que irá conhecer. É nesta fase que é apresentado o logótipo com o nome da experiência e uma narração com informações sobre o funcionamento da mesma.



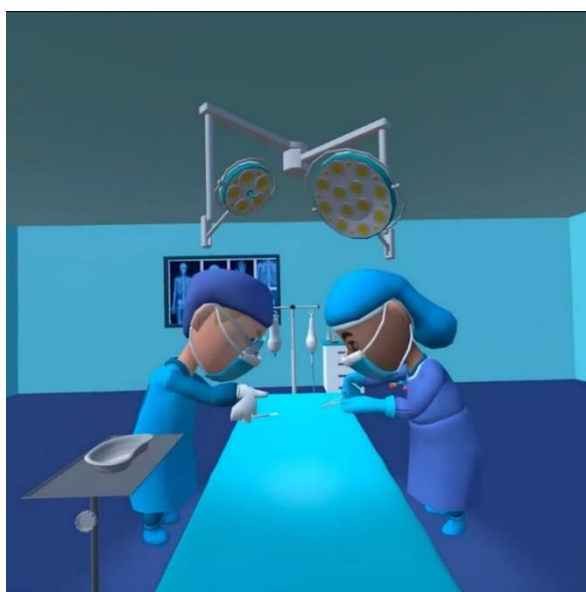
*Figura 14. Primeiro Cenário*

O segundo cenário (Figura 15) que o utilizador irá encontrar é referente à função de enfermeiro circulante. Nesta cena, além da personagem do enfermeiro circulante, está também representada uma mesa com documentação com o intuito de representar os documentos e informações existentes sobre o paciente e sobre a cirurgia em questão.



*Figura 15. Segundo Cenário*

Num terceiro cenário (Figura 16), cenário este representativo das funções de médico cirurgião e assistente, existem elementos como a mesa de operações, o porta-soro e respetivas garrafas de soro, assim como os focos cirúrgicos que são réplicas de modelos existentes dentro dos bloco operatórios.



*Figura 16. Terceiro Cenário*

No quarto cenário (Figura 17), que é o cenário relativo à função de enfermeira instrumentista, encontra-se representada a enfermeira e respectivos elementos inerentes à sua função. Existem também presentes neste espaço instrumentos que são utilizados para a realização de cirurgias, tais como, bisturi, pinças e bandejas cirúrgicas (Figura 18).



*Figura 18. Quarto Cenário*



*Figura 17. Quarto Cenário - Mesa instrumentos*

Para o quinto cenário da experiência (Figura 19), foram criados elementos que replicam a função da enfermeira anestesiologista. Foi assim criado um balcão com seringas e medicação para representar a zona onde a medicação para a anestesia é preparada de forma a ser posteriormente administrada no paciente.



*Figura 19. Quinto Cenário*

O penúltimo momento da experiência (Figura 20) refere-se à função de anestesista. Nesta fase da experiência para além de representado um médico anestesista, podemos encontrar uma réplica em 3D de uma máquina de anestesia, máquina esta que serve de apoio à cirurgia e que possibilita a avaliação de sinais vitais e outros elementos que permitem manter uma análise constante do paciente.



*Figura 20. Sexto Cenário*

O último cenário (Figura 7), representa já o último passo antes do paciente ser sujeito ao efeito da anestesia. Nesta fase da experiência o utilizador tem a sensação que se encontra deitado sobre a mesa de operações. Aqui tem também representada a máscara de anestesia que ao ser simulada a colocação da máscara no paciente, a experiência termina, recriando assim o efeito que a anestesia tem no paciente, fazendo o mesmo “adormecer”.

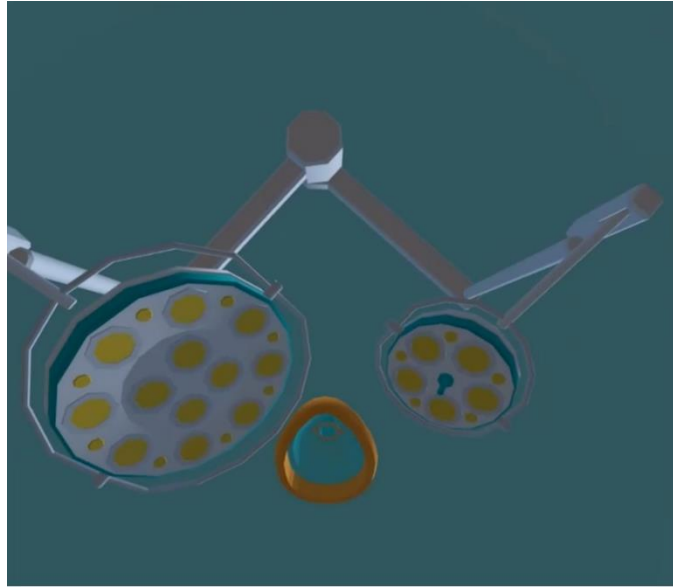


Figura 21. Sétimo Cenário

De forma a tornar o ambiente ainda mais aproximado à realidade, foi necessário que a componente sonora aplicada representasse um som espacializado e também alusivo a um ambiente hospitalar. Para criar a espacialização do som, foi utilizado o recurso *AudioSource* que permite inserir um clip de áudio para posteriormente ser reproduzido na experiência. Numa das especificações do recurso *AudioSource* é permitido manipular algumas definições que permitem dar efeito de som 3D à experiência, através desta componente foi possível obter um som espacializado e imersivo.

#### 4.3 Animação e Interação

A última etapa na fase de produção do projeto passou pela colocação de um *Player* que permite visualizar e navegar na experiência, criar movimentação entre cenas e criar interação com objetos.

Relativamente ao *Player* e a todo o processo que posteriormente permitiu a criação de interação com objetos, foi utilizado o pacote *Oculus Integration*. Este pacote permite construir todo o projeto de forma a este ser compatível com o *Headset Oculus Quest2*, com este pacote é também possível criar elementos de avatar, como a câmara e mãos utilizadas, e ter no projeto definições que permitem o *render* e compatibilidade com o *headset* acima referido.

Após a implementação deste pacote, foi então possível criar uma visão para o utilizador. A câmara com rastreio de posição dos *headsets* permite ao utilizador viver a experiência na primeira pessoa. Com a utilização dos comandos e a representação das mãos dentro do ambiente virtual, é possível ao utilizador manipular objetos e seleccionar elementos dentro da experiência com recurso aos botões existentes nos comandos físicos.

A movimentação em cena passou por várias mudanças. Numa fase inicial do projeto a movimentação dentro do ambiente criado iria ser através do rastreamento de posição do utilizador, no entanto este modo de navegação ficou impossibilitado pela necessidade de um espaço físico bastante amplo e sem nenhum obstáculo.

A segunda forma de movimentação dentro do espaço virtual criado passou pela criação de movimento através do *joystick* presente nos comandos físicos, esta forma de navegação teve que ser alterada por causar náuseas ao utilizador, uma vez que a sensação de movimento dentro da experiência criava uma discrepância em relação ao real. Um outro motivo para a não utilização deste tipo de movimentação passou pela complexidade de manipulação dos comandos, que foi verificada em testes de usabilidade, realizados no âmbito desta investigação, e que confirmaram a dificuldade de locomoção através da utilização do *joystick*.

A terceira componente testada para movimentação passou por *teleporting*, onde foram criados pontos luminosos que permitiam ao utilizador seguir um caminho dentro da experiência. Após alguns testes foi possível constatar que esta forma também não seria viável uma vez que não era intuitivo, tanto o caminho a seguir, como a utilização dos comandos para realizar o teletransporte.

Depois de todos os modos acima referidos experimentados, optei por usar um botão virtual para permitir a navegação entre cenas. Desta forma, o utilizador dispõem de algum tempo para explorar determinada cena, após esse tempo é apresentado ao utilizador um botão virtual que permite mudar de cena, seguindo assim uma narrativa estabelecida desde início.

Para criar realismo e embelezar a experiência foi necessário animar as personagens presentes na experiência. Para animar estas mesmas personagens foram implementadas animações de personagens pré-gravadas, descarregadas da plataforma *Online Adobe*

*Mixamo*, biblioteca de personagens e animações 3D, bem como, animadas diretamente no *Unity* para aumentar o nível de realismo. Desta forma, o enfermeiro circulante foi animado de forma a criar uma sensação de que este está a analisar a documentação do paciente; para a equipa de cirurgia, foram produzidos movimentos, simulando a manipulação de instrumentos num contexto da realização de operações; a enfermeira instrumentista está animada de forma a recriar a manipulação de instrumentos da mesa para a bandeja que a mesma segura; já no caso da enfermeira anestesista, é possível visualizar a mesma a realizar movimentos simuladores da preparação de medicação, através da manipulação de uma seringa e de um medicamento; por último, o personagem relativo ao médico anestesista está animado de forma a simular que o mesmo está a avaliar os sinais vitais do doente e a verificar a estabilidade do mesmo.

Depois de todos os elementos acima referidos terem sido produzidos e implementados, houve a necessidade de criar alguma interação com objetos. Para este efeito foi aplicado ao avatar representativo das mãos o *script OVRGrabber*; este *script* é fornecido pelo pacote *Oculus Integration* e permite definir que o elemento ao qual está associado tem a função de pegar e interagir com objetos. Após este passo, para criar a manipulação de objetos, foi necessário adicionar os elementos *Rigidbody*, *Box Collider* e o *script OVRGrabable*, com estes elementos foi possível criar rigidez aos objetos, adicionar o efeito de gravidade, possibilitando assim a sua manipulação pelo utilizador através dos comandos.

## 5. Resultados

Neste capítulo é feita uma análise da experiência desenvolvida com a realização de testes de utilizador e com a posterior resposta a um conjunto de questões colocadas para a obtenção do *feedback*.

### 5.1 Experiência

Para a realização da experiência é necessário um espaço com um raio de cerca de um metro em volta sem obstáculos, para uma movimentação livre do utilizador. A previsão inicial para a realização dos testes de utilizador estava dividida em duas fases, numa primeira fase, seriam realizados testes com crianças dentro da faixa etária prevista e fora do contexto hospitalar de forma a detetar possíveis erros ou correções a nível técnico, numa segunda fase, estava previsto realizar os testes para validar a experiência no contexto para o qual a experiência foi desenvolvida, realizando uma experiência com utilizadores em contexto hospitalar para validação de um dos objetivos principais da experiência, a diminuição do medo e ansiedade em crianças num contexto pré-cirúrgico.

A primeira fase de testes de usabilidade decorreu junto de crianças pertencentes ao Corpo Nacional de Escutas. Os utilizadores com idades compreendidas entre os cinco e os catorze anos de idade, tal como definido nos requisitos. Os testes foram realizados num contexto informal e descontraído de forma a possibilitar um ambiente tranquilo para as crianças. Para a realização da experiência, foram solicitadas todas as autorizações necessárias, tanto por parte dos encarregados de educação, como por parte da instituição. Durante esta etapa de testes, o objetivo foi avaliar e corrigir aspetos técnicos da experiência, desde as movimentações em cena, posição da câmara, escala de personagens e objetos, interação com os objetos e conteúdo sonoro.

A segunda fase de testes, cujo objetivo seria a avaliação da experiência num contexto real, acabou por não se realizar, por não terem sido reunidas as autorizações dentro do prazo que estava estipulado. O processo junto do Instituto Português de Oncologia do Porto encontrava-se ainda em fase de avaliação por parte da instituição, no momento da redação do presente documento, estando prevista a realização dos testes posteriormente, caso os mesmos venham a ser aprovados.

## 5.2 Resultados

Os resultados apresentados referem-se aos testes de usabilidade realizados com o Corpo Nacional de Escutas. No final de cada experiência, os participantes respondiam a um questionário oral e anónimo com o objetivo de recolher dados que permitiram chegar aos resultados apresentados ao longo deste capítulo. Assim, os resultados contemplam as respostas de uma amostra aleatória de vinte e dois utilizadores com idades compreendidas entre os cinco e os catorze anos de idade, como descreve o seguinte gráfico (Figura 22).

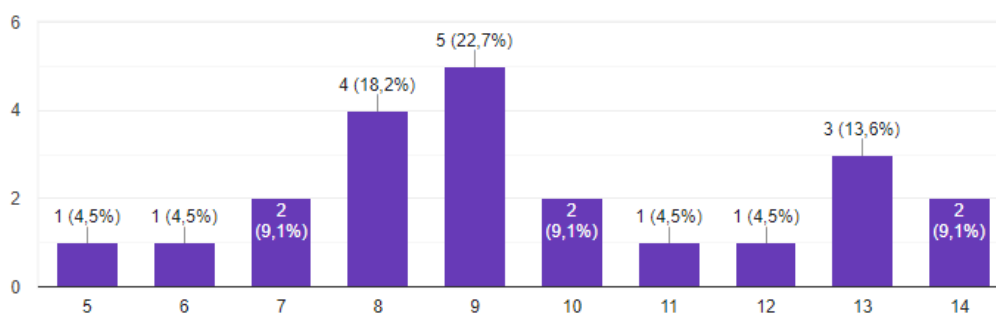


Figura 22. Distribuição de idades dos utilizadores

A primeira questão tinha o intuito de perceber qual a percentagem de crianças que já tinham tido contacto com a Realidade Virtual, desta forma, entre a amostra recolhida constatou-se que apenas 18,2% das crianças tiveram contacto com Realidade Virtual no passado (Figura 23).

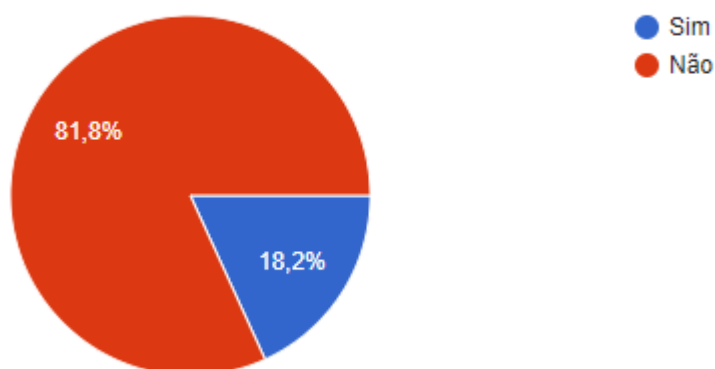


Figura 23. Já utilizou um Headset VR?

O gráfico apresentado na Figura 24 reflete a percentagem de crianças que relatou ter sentido dificuldades em interagir com a experiência, tendo apenas 27.3% da amostra relatado dificuldades, isto deve-se ao facto dos comandos serem de fácil compreensão e da experiência estar ao máximo simplificada. Esta questão serviu para perceber junto dos utilizadores aquilo em que sentiam mais dificuldade para assim serem feitas as alterações relatadas no capítulo relativo à produção da experiência.

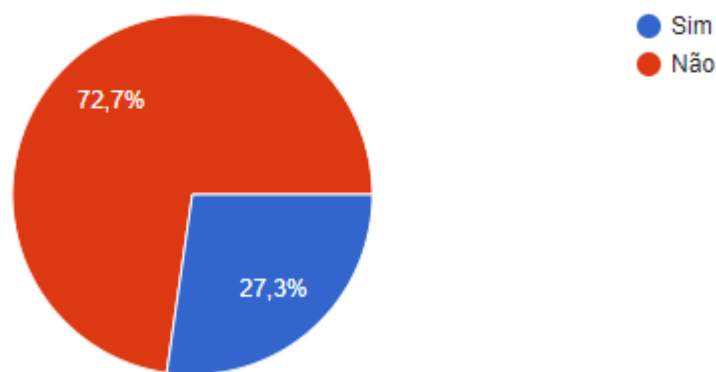


Figura 24. Sentiu dificuldades na interação?

Também foi questionado aos utilizadores se ficaram com alguma sensação de enjoo no final da experiência (Figura 25). Neste caso os dois utilizadores, que correspondem a 9.1% da amostra, que referiram sentir enjoos no fim da experiência, referiram dever-se ao peso do *headset*, tendo sido relatado pelos utilizadores que o mesmo era pesado e dava a sensação de dor e enjoo.

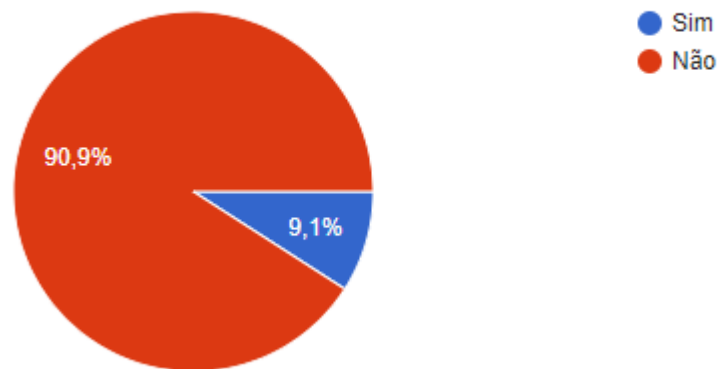


Figura 25. Sentiu enjoos?

A segunda parte do questionário estava relacionada com questões mais direcionadas ao conteúdo da experiência. Nesta parte do questionário foram feitas as questões: *Aprendeu sobre as funções? Estava nervoso ou com medo antes da experiência? O que gostou mais na experiência?*

A primeira questão teve como objetivo entender se a forma como estava criada a narrativa e todo o texto de suporte, era clara, objetiva, recorrendo a uma linguagem de fácil compreensão para as crianças. Foi possível constatar que 68,2% das crianças submetidas à experiência conseguiram reter informação e aprender sobre alguns aspectos desconhecidos antes da participação. Os restantes 31,8% relataram não ter aprendido uma vez que se encontravam distraídos com todo o ambiente virtual onde estavam inseridos (Figura 26).

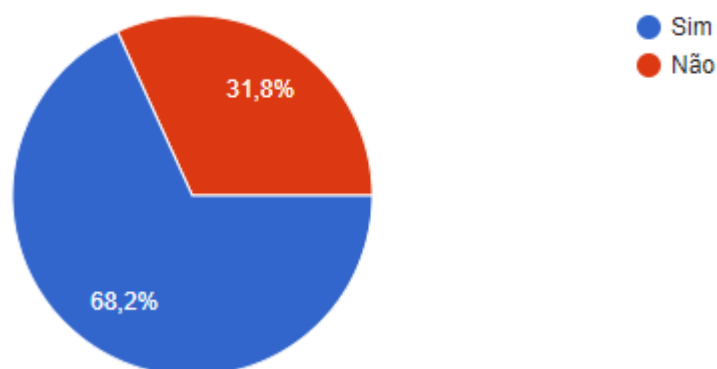


Figura 26. Aprendeu sobre as funções?

A questão seguinte estava direcionada para os testes em contexto real, sendo que esta questão tinha como objetivo avaliar se existia medo e ansiedade provocados pelo situação a que iriam ser posteriormente submetidos, nomeadamente a cirurgia e o facto de entrarem num ambiente desconhecido, e se após a participação na experiência descrita ao longo do presente documento esse medo e ansiedade tinha sido atenuado. Apesar de não terem sido realizados os testes em contexto real, dentro da amostra existiram quatro utilizadores que já tinham sido submetidos a um procedimento cirúrgico, neste caso foi questionado como se sentiam antes da cirurgia sendo relatado que se encontravam na presença de ansiedade e medo. Foi-lhes também questionado se caso tivessem sido submetidos a esta experiência antes de entrar na sala de cirurgias a ansiedade e o medo teriam sido atenuados, sendo que todos os quatro participantes relataram que de forma positiva a experiência aqui documentada teria ajudado.

Por fim, quando questionados sobre o que mais tinham gostado na experiência, entre as opções apresentadas no gráfico seguinte (Figura 34), a grande maioria relatou que aquilo que mais tinha gostado na experiência foi manipular e interagir com objetos.

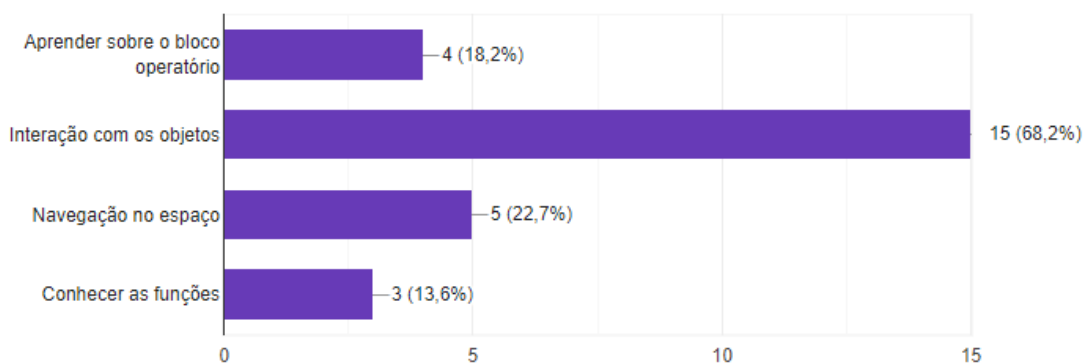


Figura 27. O que mais gostou?

## 6. CONCLUSÃO

O projeto documentado ao longo deste documento tinha como objetivo principal desenvolver uma aplicação de Realidade Virtual e entender a viabilidade da mesma num contexto hospitalar para diminuir a ansiedade e contribuir para um momento de distração em crianças que se encontram num momento pré-cirurgia.

Para uma correta e fundamentada realização do projeto acima documentado foi necessário iniciar o mesmo com uma análise e pesquisa detalhada sobre a Realidade Virtual e sobre as experiências e estudos já realizados sobre a temática do uso da Realidade Virtual para combater a ansiedade e nervosismo em crianças num ambiente hospitalar. Após este passo, foi definida a metodologia a utilizar, a definição dos requisitos da aplicação, bem como a tecnologia e plataformas a utilizar. A terceira etapa do projeto esteve relacionada com a conceção e produção, desde os estudos gráficos e produção visual, à incorporação no ambiente virtual de todos os elementos. Como parte final do projeto foram realizados testes de utilizador, sendo que ficaram por realizar testes em contexto real devido a fatores externos ao projeto, o que impossibilitou o atingimento na sua plenitude do objetivo traçado inicialmente.

Deste modo, foi concebida uma experiência completa que incorpora componentes lúdica, didática e terapêutica. Lúdica, por se tratar de uma experiência interativa divertida; Didática, por possibilitar aos utilizadores adquirirem conhecimento sobre o bloco operatório; Terapêutica, por simular o ambiente de uma forma imersiva, procurando desmistificar o espaço real desconhecido.

Como trabalho futuro, pretende-se que este projeto seja aplicado em vários hospitais a nível nacional para permitir que crianças e jovens possam ter um momento descontraído para reduzir o stress e ansiedade antes de serem submetidos a procedimentos cirúrgicos. É também intenção desenvolver futuramente trabalhos que possam desmistificar outro tipo de procedimentos, por exemplo, o processo de realização de quimioterapia.

## 7. REFERÊNCIAS

- Ahmadpour, N., Keep, M., Janssen, A., Rouf, A. S., & Marthick, M. (2020). Design Strategies for Virtual Reality Interventions for Managing Pain and Anxiety in Children and Adolescents: Scoping Review. *JMIR Serious Games*, 8(1). doi:10.2196/14565
- Ahmadpour, N., Weatherall, A. D., Menezes, M., Yoo, S., Hong, H., & Wong, G. (2020). Synthesizing Multiple Stakeholder Perspectives on Using Virtual Reality to improve the periprocedural experience in children and adolescents: Survey Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(7). doi:10.2196/19752
- Gupta, R., Kumar, K., & Shah, S. (2020). A Brief History of Virtual Reality, in Patents. *Legaltech News*. Obtido de <https://www.finnegan.com/en/insights/articles/a-brief-history-of-virtual-reality-in-patents.html>
- Moraes, J. (03 de Maio de 2019). *Sensorama; A Primeira RV do mundo nasceu em 1955*. Obtido de Update or die: <https://www.updateordie.com/2019/05/03/sensorama-a-primeira-rv-do-mundo-nasceu-em-1955/>
- Pereira, I., & Nogueira, N. (s.d.). Obtido de Realidade Virtual: <http://web.ist.utl.pt/ist170613/>
- Picard, G. (29 de Maio de 2020). *1965 - Ivan Sutherland, Father of AR*. Obtido de Atomic Digital Design: <https://atomicdigital.design/blog/1965-ivan-sutherland-father-of-ar>
- Ridout, B., Kelson, J., Campbell, A., & Steinbeck, K. (2021). Effectiveness of Virtual Reality Interventions for Adolescent Patients in Hospital Settings: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 23. doi:10.2196/24967

Supercyan. (s.d.). Obtido de Unity Asset Store:  
<https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/humanoids/character-pack-hospital-staff-200764>

The Centre for Computing History. (s.d.). *Nintendo Virtual Boy*. Obtido de The Centre for Computing History: <http://www.computinghistory.org.uk/det/4595/Nintendo-Virtual-Boy/>

Virtual Reality Society. (s.d.). *VPL Research Jaron Lanier*. Obtido de Virtual Reality Society: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-profiles/vpl-research.html>

Yamashiro, A. (s.d.). *O que é Efeito Parallax? Como funciona?* Obtido em 2022, de Deslgnon: <https://www.deslgnon.com/2014/12/o-que-e-efeito-parallax-como-funciona/>

## ANEXOS

## Anexo A – Modelo autorização Encarregados de Educação

—  
ESCOLA  
SUPERIOR  
DE MEDIA  
ARTES  
E DESIGN

P. PORTO

### Autorização participação experiência de Realidade Virtual

Eu, André Macedo, aluno finalista do Ciclo de Mestrado em Sistemas e Media Interativos na Escola Superior de Media Artes e Design, do Politécnico do Porto (<https://www.esmad.ipp.pt/>), venho solicitar a colaboração do seu filho para realizar recolha de amostras necessárias para a realização do meu projeto final de mestrado. O projeto consiste na criação de um ambiente virtual que representa um bloco operatório e alguns dos profissionais que trabalham no mesmo. Com este projeto, tenciono verificar se, ao utilizar uma experiência de realidade virtual, é possível não só mostrar as crianças o que é o bloco operatório e quem lá trabalha, numa vertente pedagógica, como também analisar se é possível tranquilizar e diminuir o receio que as crianças possam ter num momento pré-cirúrgico, numa vertente terapêutica. Desta forma, peço a Vossa colaboração de forma a poder realizar um teste de utilizador junto do seu educando.

O teste consiste em submeter o seu educando a um jogo, com isso, poderei recolher informações necessárias para corrigir aspetos técnicos no meu projeto. Se possível gravação de imagem ou vídeo, estes não serão divulgados publicamente, sendo apenas para uso no relatório do projeto em questão.

Eu, \_\_\_\_\_, encarregado(a)  
de educação de \_\_\_\_\_,  
autorizo/não autorizo (riscar a opção não escolhida) a participação do meu educando  
na experiência acima referida.

Autoriza a gravação de imagem ou vídeo:

- Autorizo  
 Não autorizo

Assinatura

\_\_\_\_\_

# Casting



Procuo voluntário para realizar narrações a aplicar numa experiência de realidade virtual, a ser desenvolvida no âmbito do projeto final de Mestrado em Sistemas e Media Interativos, da Escola Superior de Media Artes e Design do Politécnico do Porto. Se estás interessado e desejas participar, basta submeteres a tua candidatura no link abaixo.

<https://forms.gle/rvF2FNATmtvu6vcj6>

## Virtual Surgery Room


Experiência Interativa em Realidade Virtual como Ferramenta Desmistificadora para Crianças num momento Pré-Cirúrgico

André Macedo (andremmacedo@gmail.com)



P. PORTO  
ESCOLA  
SUPERIOR  
DE MEDIA  
ARTES  
E DESIGN


## Anexo C – Cartaz explicativo da experiência



# Virtual Surgery Room


**André Macedo**  
40200190@esmad.ipp.pt

Mestrado em Sistemas e Media Interativos | ESMAD P. PORTO




### Resumo

Virtual Surgery Room é uma experiência de realidade virtual criada no âmbito do projeto final de mestrado. A experiência consiste em criar uma sala de operações virtual onde é possível a crianças, em ambientes pré-operatórios, descobrir e aprender sobre o bloco operatório de modo a combater os medos e ansiedades que possam existir.




### Palavras-Chave

Realidade Virtual  
Pediatría  
Ansiedade  
Nervosismo  
Animação Interativa




### Objetivos

- Criar uma Experiência Interativa Virtual;
- Dar a conhecer o bloco operatório;
- Dar a conhecer quem trabalha e quais as funções que existem dentro de uma sala de operações;
- Tranquilizar as crianças sujeitas a um ambiente pré- operação;
- Estudar a viabilidade de uma experiência de Realidade Virtual para tranquilizar as crianças.



### Experiência

O ambiente virtual foi criado de forma a criar para o utilizador um ambiente imersivo e aproximado ao real. Durante a experiência é possível conhecer o espaço de forma livre, ouvir narrações explicativas das funções de cada elemento de uma equipa cirúrgica e manipular objetos usados para cirurgias. Serve também como momento de distração e como forma de ocupar o período pré-operatório.



### Conclusão

Com a finalização deste projeto pretende-se que o mesmo possa ser utilizado e posto em prática em unidades de cirurgia pediátrica. O objetivo é dar a conhecer o bloco operatório e combater os níveis de stress e ansiedade nas crianças. No final deste trabalho espera-se que se tenha conseguido uma experiência que combine uma vertente educativa, ao dar a conhecer o bloco e quem lá desempenha funções, uma vertente lúdica, ao proporcionar um momento de diversão, e também uma vertente terapêutica, com a esperada diminuição do medo e ansiedade.

