

# DPOC-VR: um VR-serious game para apoio ao ensino de doença pulmonar obstrutiva crônica

## DPOC-VR: a VR-serious game to support teaching of chronic obstructive pulmonary disease

Diógenes Pereira Fernandes<sup>1</sup>, Dalton Oberdan Adiers<sup>1</sup>, Felipe Borges da Silva<sup>1</sup>,  
Bruna Pietrobelli Migliorini<sup>2</sup>, Ana Paula Copetti Goi<sup>2</sup>, José Luiz Milanese<sup>2</sup>,  
Luciano de Oliveira Siqueira<sup>2</sup>, Nathalia Branco Schweitzer Mendes<sup>2</sup>,  
Alexandre Lazaretti Zanatta<sup>1</sup>, Rafael Rieder<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Tecnologia – Curso de Ciência da Computação  
Universidade de Passo Fundo (UPF)

{152415, 193851, 184387, zanatta, rieder}@upf.br

<sup>2</sup>Escola de Medicina – Curso de Medicina  
Universidade de Passo Fundo (UPF)

{137725, 177770, 155920, luciano, nathaliabranco}@upf.br

**Abstract.** *Serious games focused on Education can contribute as tools to support teaching in the classroom. This paper presents the development of the first version of DPOC-VR, a Virtual Reality adaptation of a mobile-serious game that helps in learning content related to chronic obstructive pulmonary disease. The project idea is to apply audiovisual elements and motion tracking to create a more attractive and immersive knowledge space for medical students.*

**Resumo.** *Serious games direcionados para Educação podem contribuir como ferramentas de apoio ao ensino em sala de aula. Este artigo apresenta o desenvolvimento da primeira versão do DPOC-VR, uma adaptação para Realidade Virtual de um mobile serious game que auxilia no aprendizado de conteúdos relacionados à doença pulmonar obstrutiva crônica. A ideia do projeto é aplicar elementos audiovisuais e rastreamento de movimentos para criar um espaço de conhecimento mais atraente e imersivo para estudantes de Medicina.*

## 1. Introdução

*Serious games* são aplicações de propósito educacional que exploram recursos de entretenimento para facilitar a comunicação de conceitos em diferentes abordagens [Silva 2019]. [Tori et al. 2022] relatam que existem várias soluções na área da saúde que utilizam essas ferramentas para treinamento e formação de alunos. Entre elas, destacam que *serious games* com suporte à Realidade Virtual têm possibilitado aquisição efetiva de conhecimento em diferentes dimensões, especialmente por meio da imersão.

O aplicativo DPOC é um *mobile serious game* de subgênero interminável, desenvolvido para apoiar no ensino de conteúdos sobre doença pulmonar obstrutiva crônica [Fernandes et al. 2023]. Ele explora o formato de quiz que, por vezes, é um estilo de jogo que pode se tornar previsível e monótono para o jogador, influenciando seu engajamento [Krisbiantoro 2021].

Nesse contexto, este artigo apresenta o projeto DPOC-VR, uma versão do jogo DPOC com suporte à *Realidade Virtual* (VR). O objetivo do estudo é aprimorar elementos de interface e adicionar técnicas de interação que explorem recursos de dispositivos de VR, para tornar o apoio ao ensino de doenças pulmonares mais interativo e imersivo.

Para tanto, este trabalho está assim organizado: a Seção 2 apresenta o propósito do jogo e os materiais e métodos utilizados, a Seção 3 destaca o desenvolvimento do DPOC-VR e os recursos implementados, e a Seção 4 mostra conclusões e trabalhos futuros.

## 2. Materiais e Métodos

O *serious game* proposto foi concebido com o apoio de uma equipe multidisciplinar utilizando o Design Participativo, onde os usuários são ativamente envolvidos em todo o ciclo de design e desenvolvimento do software [Panaggio & Baranauskas 2019]. O grupo de suporte contou com alunos e professores dos cursos de Medicina e de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo.

O DPOC-VR segue o estilo *endless-runner* propondo ao jogador uma caminhada com diversos fatores de risco no caminho, mesmo estilo explorado pelo aplicativo. Mais detalhes sobre a descrição básica do jogo podem ser visto em [Fernandes et al. 2023].

As diferenças mais perceptíveis do DPOC-VR, comparado à sua versão *mobile*, são a remoção de itens coletáveis que obrigavam o jogador a pausar a corrida para responder a perguntas de conhecimentos médicos referentes a DPOC. O objetivo é evitar quebras de presença, o que pode influenciar na experiência do jogo em VR [Gonçalves et al. 2020].

Outra diferença significativa é o suporte para VR, que considera a modificação do ponto de vista do jogador de terceira pessoa para primeira pessoa, a reformulação dos modelos 3D, e transformação da mecânica de movimentação do personagem: o usuário pode realizar ações naturais de pular, abaixar, e deslocar-se para a direita e para esquerda, para evitar obstáculos no jogo, vestindo o equipamento de VR.

A game engine adotada para construção da aplicação foi a Unity (<https://unity.com>). Ela é uma das plataformas de criação de jogos 2D/3D mais conhecidas, tem vasta documentação e possibilita a programação em alto nível.

Uma vez que o *serious game* DPOC-VR procura explorar a sensação de imersão, é necessário que a aplicação também dê suporte a dispositivos de visualização e rastreamento, como *head-mounted displays* (HMDs). Por meio destes equipamentos, o usuário pode experienciar o mundo em três dimensões, e ter seus movimentos naturais mapeados. Para este projeto, deu-se suporte inicialmente ao modelo HTC Vive (<https://www.vive.com>).

O projeto do DPOC-VR também considerou o uso do SDK SteamVR (<https://www.steamvr.com>). Esse kit possibilita acessar e controlar os recursos do hardware dos dispositivos de VR, como o *headset* HTC Vive ou outros modelos compatíveis com o SteamVR. Por meio dele, configurou-se e definiu-se o mapeamento dos controles para a interação entre jogador e mundo virtual. A ferramenta também permitiu a delimitação de áreas seguras de jogo, para que jogadores não colidam com objetos reais durante a experiência imersiva. A Figura 1 ilustra um jogador interagindo na aplicação proposta.

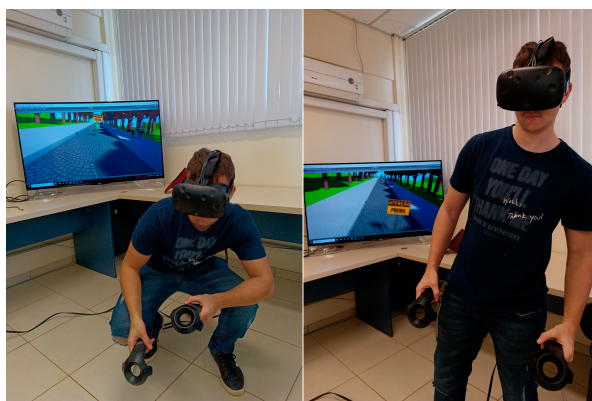


Figura 1. Usuário jogando o DPOC-VR utilizando dispositivo de VR.

### 3. Desenvolvimento

Devido a imagem projetada pelos dispositivos de VR ser demasiadamente distinta, comparado com a imagem projetada por um *smartphone*, foi necessário a adaptação de todo o cenário para um novo mundo virtual.

Primeiramente, aplicou-se transformações geométricas de escala e translação de objetos existentes na cena, visando manter o realismo. Também foi necessária a mudança do tipo de canvas utilizado na construção da interface visual, para a visão em primeira pessoa. A Figura 2 mostra uma comparação entre as versões de VR e *mobile*.



Figura 2. Comparação dos cenários do DPOC-VR e do aplicativo DPOC.

O mapeamento da interface visual também necessitou de ajustes nos scripts de interação da aplicação, para reconhecer corretamente as ações naturais do usuário. Para tanto, criou-se um novo script que utiliza um ponteiro (raio virtual) para realizar a manipulação de eventos entre o jogador e a interface. Adicionou-se uma nova câmera, associada a esse ponteiro, para a aplicação identificar o objeto que estava sendo selecionado ou manipulado durante o processo interativo.

A movimentação em primeira pessoa foi inspirada no Beat Saber, um VR-game de ritmo desenvolvido e publicado pela Beat Games na Steam ([https://store.steampowered.com/app/620980/Beat\\_Saber/](https://store.steampowered.com/app/620980/Beat_Saber/)). Conforme [Faric et al. 2019], usuários geralmente gostam de *serious games* que possuem mecânicas simples de interação, capazes de os distrair da intensidade da tarefa. Para o DPOC-VR, foi implementada uma mecânica de rastreamento de movimentos laterais, salto e agachamento, baseado no instanciamento de duas esferas invisíveis (*bounding spheres*), posicionadas logo atrás da posição da câmera do jogador.

As esferas são utilizadas como colisores para detectar quando o jogador esbarra em outros objetos da cena. Quando o jogador realiza uma movimentação de deslocamento, extrai-se essa informação utilizando o SteamVR e, de acordo com a direção em que o jogador se movimenta, as esferas se movem na mesma direção. Para movimentos de esquerda e direita, os colisores das esferas permanecem ativados. Caso o jogador execute um movimento de pulo, o colisor da esfera inferior é desativado. E caso o jogador execute um movimento de agachamento, o colisor da esfera superior é desativado.

#### 4. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho mostrou o andamento do projeto DPOC-VR, um *VR-serious game* para apoio ao ensino de doença pulmonar obstrutiva crônica. Espera-se executar testes finais com a aplicação para, em seguida, validar sua contribuição como ferramenta de suporte à educação. Nesse sentido, pretende-se organizar um experimento de avaliação para verificar a aceitação da tecnologia com professores e estudantes de Medicina.

#### Referências

- Faric, N., Potts, H. W., Hon, A., Smith, L., Newby, K., Steptoe, A., & Fisher, A. (2019). What players of virtual reality exercise games want: thematic analysis of web-based reviews. *Journal of medical Internet research*, 21(9):e13833.
- Fernandes, D. P., Migliorini, B. P., Goi, A. P. C., Milanese, J. L., Siqueira, L. d. O., Mendes, N. B. S., Zanatta, A. L., & Rieder, R. (2023). Dpoc: um serious game para apoio ao ensino de doenças respiratórias. In *III Congresso de Tecnologia da Informação do IFSul Passo Fundo*.
- Gonçalves, G., Monteiro, P., Melo, M., Vasconcelos-Raposo, J., & Bessa, M. (2020). A comparative study between wired and wireless virtual reality setups. *IEEE Access*, 8:29249–29258.
- Krisbiantoro, B. (2021). The effectiveness of gamification to improve students' tenses mastery. In *International Conference on Education of Suryakencana (IConnects Proceedings)*.
- Panaggio, B. Z. & Baranauskas, M. C. C. (2019). De consumidores a coautores: Explorando o design participativo de tecnologia tangível em contexto educacional. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(02):91.
- Silva, F. G. (2019). Practical methodology for the design of educational serious games. *Information*, 11(1):14.
- Tori, A. A., Tori, R., & Nunes, F. L. (2022). Serious game design in health education: a systematic review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.