

UPF Campus VR: uma experiência virtual, imersiva e interativa na Universidade de Passo Fundo

Eduardo W. Horst¹, Brenda S. Taca¹, Diógenes P. Fernandes¹, Rafael Rieder¹

¹Instituto de Tecnologia – Universidade de Passo Fundo (UPF)

{193807, 197402, 152415, rieder}@upf.br

Abstract. *Universities have been using virtual reality applications as a strategy to promote infrastructure and courses, offering immersive experiences that enrich community events and facilitate orientation for visitors and new students. In this context, this paper presents **UPF Campus VR**, a solution using interaction techniques in 3D interfaces to provide an immersive visit to two academic spaces at the University of Passo Fundo. The virtual environment incorporates features that allow users to navigate the modeled facilities and perform object selection and manipulation tasks through minigames. We developed the project with Unity 6 game engine, with support for the Meta Quest 3, employing the XR Interaction Toolkit 3 and XR Hands packages, and integrating 3D content created or optimized in Blender.*

Resumo. *Universidades têm utilizado aplicações de realidade virtual como estratégia para divulgar infraestrutura e cursos, oferecendo experiências imersivas que enriquecem eventos abertos à comunidade e facilitam a orientação de visitantes e novos alunos. Nesse contexto, este trabalho apresenta o **UPF Campus VR**, uma solução que emprega técnicas de interação em interfaces 3D para proporcionar uma visita imersiva a dois espaços acadêmicos da Universidade de Passo Fundo. O ambiente virtual incorpora recursos que permitem aos usuários navegar pelas instalações modeladas e realizar tarefas de seleção e manipulação de objetos por meio de minigames. O projeto foi desenvolvido na game engine Unity 6, com suporte ao Meta Quest 3, utilizando os pacotes XR Interaction Toolkit 3 e XR Hands, e integrando conteúdos 3D criados ou otimizados na ferramenta Blender.*

1. Introdução

O conceito de *Virtual Tour* visa proporcionar experiências imersivas em ambientes simulados, permitindo que usuários explorem locais reais sem a necessidade de deslocamento físico [Sharma et al. 2024]. Tecnologias imersivas como a Realidade Virtual (RV) têm sido empregadas nesse contexto, utilizando objetos interativos e ambientes tridimensionais para enriquecer a experiência do usuário [Verma et al. 2022]. Além de ampliar as possibilidades do turismo digital, tais soluções têm mostrado eficácia em estratégias de marketing segmentado, despertando o interesse emocional e sensorial dos visitantes [Knobloch et al. 2017, Pestek & Sarvan 2020, Ouerghemmi et al. 2023].

A tecnologia de RV possibilita experiências de visita imersivas e interativas, semelhantes às aquelas realizadas presencialmente, sendo particularmente útil em ambientes amplos e complexos [Kyriltsias et al. 2021]. Estudantes interessados em conhecer o

campus de uma universidade, por exemplo, podem utilizar uma plataforma de RV para explorar remotamente a infraestrutura da instituição [Garcia et al. 2023], ou interagir diretamente em aplicações de RV de conteúdo personalizado ou com jogos educativos disponibilizados em eventos de *open day* [Ferrand 2023]. Esse tipo de aplicação também pode auxiliar em atividades de orientação para novos acadêmicos e visitantes, contribuindo para sua localização e deslocamento antes de uma visita *in loco* [Shin et al. 2024].

Com isso em mente, este trabalho apresenta o desenvolvimento do **UPF Campus VR**, uma aplicação que utiliza técnicas de interação para interfaces 3D. Seu objetivo é proporcionar a experiência de uma visita imersiva, inicialmente, a dois espaços acadêmicos localizados no prédio que abriga os cursos de Computação da Universidade de Passo Fundo (UPF).

A solução implementa recursos que permitem aos usuários navegarem virtualmente entre áreas, bem como realizar desafios por meio de tarefas de seleção e manipulação de objetos. O cenário foi desenvolvido para proporcionar uma experiência interativa e imersiva, moderna, fluida e envolvente, com riqueza de detalhes nos materiais, texturas e modelos 3D. Além disso, ele também foi pensado como um recurso de apoio ao Interação UPF¹, evento anual no qual alunos do ensino médio visitam o campus para conhecer sua infraestrutura e cursos.

Para tanto, o artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 descreve os materiais e métodos utilizados para implementação do software proposto; a Seção 3 mostra o funcionamento e os recursos do **UPF Campus VR** como ferramenta de visita virtual; e a Seção 4 apresenta as conclusões e direções futuras do projeto.

2. Materiais e Métodos

O **UPF Campus VR** foi desenvolvido com a Unity 6, uma das principais *engines* de desenvolvimento de jogos e experiências interativas em 3D. A Unity oferece suporte nativo à RV, com ferramentas robustas para renderização gráfica, física, animações e integração com dispositivos.

A modelagem e a texturização dos ambientes foram realizadas no Blender, um software de criação 3D *open-source*. Os cenários do *campus* foram reconstruídos com foco em otimização poligonal e uso eficiente de texturas, garantindo bom desempenho. A integração entre Blender e Unity foi feita via exportação no formato `.fbx` com materiais compatíveis com o *Universal Render Pipeline* (URP), assegurando qualidade e leveza. Todos os modelos e materiais utilizados no projeto são autorais.

2.1. Dispositivos de visualização e rastreamento

A aplicação foi direcionada para o **Meta Quest 3**, um HMD *stand-alone* da Meta com alta capacidade gráfica, rastreamento posicional *inside-out* (sem sensores externos) e suporte completo ao XR Interaction Toolkit. O Quest 3 oferece interação via controles físicos ou detecção de mãos, sendo somente os controles físicos considerados nessa aplicação.

2.2. Frameworks e pacotes XR

O projeto utilizou o XR Interaction Toolkit 3 [Unity 2025b], biblioteca oficial da Unity para criação de experiências em *eXtended Reality* (XR). Esse pacote facilita a

¹Mais informações em <https://www.upf.br/interacao>.

configuração de interações comuns como agarrar objetos, apontar, teleporte e UI interativa no espaço 3D. Além disso, o pacote XR Hands [Unity 2025a] foi utilizado para implementar interações com *hand tracking*.

2.3. Etapas do desenvolvimento

Diversas técnicas padrão de RV, disponíveis nos pacotes XR, foram aplicadas com foco na interação por controles físicos [LaViola Jr et al. 2017], priorizando conforto e naturalidade ao usuário. Entre elas, destacam-se:

- Teleporte com *raycasting*: permite ao usuário apontar com um controle ou mão virtual, e se deslocar instantaneamente, reduzindo enjoo por movimento;
- Interação por proximidade: objetos interativos utilizam colisores e detectores de aproximação para reagirem à presença das mãos;
- Mãos virtuais animadas: sincronizadas com os controles físicos, permitem o rastreamento de gestos naturais como agarrar, apontar e acenar;
- UI espacial: menus e elementos interativos são posicionados no espaço 3D, adaptando-se ao campo de visão do usuário;
- Feedback multissensorial: estímulos visuais (partículas), sonoros (sons) e táteis (vibração dos controles) para aprimorar a imersão e a experiência virtual.

Após instalação e configuração do ambiente de desenvolvimento em Unity 6, foram criados os modelos 3D necessários para representar graficamente dois espaços acadêmicos da UPF: entrada frontal do Prédio B5 e o Laboratório de Realidade Virtual e Visão Computacional (LabRV). Em seguida, implementaram-se as técnicas de interação supracitadas, bem como a sincronização da câmera virtual com posição e rotação no Meta Quest 3.

Posteriormente, foram idealizados dois minigames para ampliar as formas de interação com o ambiente, complementados por sons, elementos de UI e um menu principal. Essas abordagens foram adotadas para tornar a experiência mais intuitiva e próxima de uma visita física, com foco na aplicabilidade institucional da ferramenta em ações como recepção de novos alunos e visitas remotas.

3. UPF Campus VR

O **UPF Campus VR** é uma aplicação em RV, do tipo *Virtual Tour*, desenvolvida para simular uma visita interativa e imersiva a dois espaços acadêmicos situados no prédio B5 (Instituto de Tecnologia – ITEC) do *campus* da UPF - onde ficam localizados os cursos da área da Computação.

Nele, o usuário pode explorar livremente os espaços implementados, interagir com elementos do cenário, e realizar desafios para explorar o ambiente virtual, promovendo engajamento. A Figura 1 mostra o cenário interno e externo.

3.1. Funcionalidades e Interações

A locomoção em todo o cenário baseia-se na técnica de teleporte: o usuário aponta para superfícies válidas e é transportado instantaneamente (deslocamento automático), reduzindo ao mínimo eventuais desconfortos típicos de RV, como tontura e náusea. A interação com objetos faz-se por meio de mãos virtuais com colisores físicos, permitindo pegar, empurrar, soltar ou ativar itens da cena de maneira natural.



Figura 1. Cenários virtuais externo e interno do prédio B5 no UPF Campus VR (parte superior), comparados com os cenários reais (parte inferior).

A experiência inicia na área externa do edifício. Ali, o participante é instruído para disputar uma partida de *jogo da velha* em RV, visando liberar a entrada no prédio. Quando vence o jogo, um botão é liberado na porta de entrada para, no momento do pressionamento, o usuário ser transportado diretamente para o LabRV, localizado em seu interior.

Dentro do laboratório, o participante é instruído para se deslocar até a mesa central, para executar a primeira tarefa: pegar um controle remoto e ligar a TV. A imagem exibida na TV instrui o usuário para uma segunda tarefa, que é localizar quatro objetos associados a temáticas de um curso de Ciência da Computação, e colocá-los dentro de um quadrado vermelho sobre a própria mesa. As interações estão demonstradas na Figura 2.

Quando os quatro itens são depositados corretamente, surge a mensagem de tarefa concluída. A partir desse momento, o usuário pode continuar a explorar livremente todo o laboratório, ou outros espaços modelados, utilizando a mesma mecânica de teleporte e interação manual.

3.2. Interface e Navegação

A interface do sistema é minimalista, com elementos interativos posicionados no ambiente físico virtual. A movimentação baseada em *raycasting* permite ao usuário selecionar pontos de navegação com precisão, como ilustrado na Figura 3.

Essa combinação de navegação livre, interações naturais e desafios, em um ambiente virtual similar ao real, pode proporcionar ao usuário uma experiência imersiva e

envolvente, aproximando-o das unidades acadêmicas, dos cursos e da vivência de uma visita *in loco* ao *campus*.



Figura 2. Desafios interativos como jogo da velha (esquerda) e encontrar itens dentro da sala do LabRV (direita).



Figura 3. Interações com botões e *raycasting* de movimento.

4. Conclusão

Este artigo apresentou o desenvolvimento do UPF Campus VR, uma aplicação em RV que proporciona uma experiência imersiva de visita a espaços do *campus* da UPF. A solução, desenvolvida com a Unity 6 e os pacotes XR nativos da *game engine*, integra modelos 3D originais e cenários realistas, resultando em um ambiente virtual fidedigno. Além disso, implementa técnicas de interação que favorecem a fluidez na execução de tarefas de seleção, manipulação e navegação.

Como trabalhos futuros, pretende-se expandir a modelagem e a criação de processos interativos para o restante do prédio B5, bem como para outros prédios e cursos da UPF, com ênfase inicial nos museus e laboratórios. Recomenda-se ainda a inclusão de tutoriais visuais e sistemas de orientação para facilitar a navegação. Planeja-se também realizar uma avaliação preliminar com voluntários, a fim de validar a usabilidade e a experiência do usuário. Posteriormente, prevê-se a aplicação prática da ferramenta em eventos presenciais, visando avaliar seu potencial para o marketing institucional e o apoio à captação de novos estudantes.

Referências

- Ferrand, G. (2023). Three-dimensional visualization of astronomy data using virtual reality. *Physical Sciences Forum*, 8(1):71. DOI: <https://doi.org/10.3390/psf2023008071>.
- Garcia, M. B., Mansul, D. M. C., Pempina, E. B., Perez, M. R. L., & Adao, R. T. (2023). A playable 3d virtual tour for an interactive campus visit experience: Showcasing school facilities to attract potential enrollees. In *2023 9th International Conference on Virtual Reality (ICVR)*, pages 461–466. IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICVR57957.2023.10169768>.
- Knobloch, U., Robertson, K., & Aitken, R. (2017). Experience, emotion, and eudaimonia: A consideration of tourist experiences and well-being. *Journal of Travel Research*, 56. DOI: <https://doi.org/10.1177/0047287516650937>.
- Kyrlitsias, C., Christofi, M., Michael-Grigoriou, D., Banakou, D., & Ioannou, A. (2021). Corrigendum: A virtual tour of a hardly accessible archaeological site: The effect of immersive virtual reality in user experience, learning and attitude change. *Frontiers in Computer Science*, 3. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2021.697259>.
- LaViola Jr, J. J., Kruijff, E., McMahan, R. P., Bowman, D., & Poupyrev, I. P. (2017). *3D user interfaces: theory and practice*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 9780134034324.
- Ouerghemmi, C., Ertz, M., Bouslama, N., & Tandon, U. (2023). The impact of virtual reality (vr) tour experience on tourists' intention to visit. *Information*, 14(10):546. DOI: <https://doi.org/10.3390/info14100546>.
- Pestek, A. & Sarvan, M. (2020). Virtual reality and modern tourism. *Journal of Tourism Futures*, 7. DOI: <https://doi.org/10.1108/JTF-01-2020-0004>.
- Sharma, I., Lim, W. M., & Aggarwal, A. (2024). Virtual reality as a sustainable alternative for authentic and satisfying tourism experiences. *Tourism Recreation Research*, pages 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1080/02508281.2024.2413832>.
- Shin, S., Koo, C., Kim, J., & Gursoy, D. (2024). Effects of metaverse experience on behavioral intention of visitors: moderating role of similarity between virtual and real experience. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 36(12):4055–4073. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2023-1567>.
- Unity (2025a). XR Hands. Disponível em <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.hands@1.1/manual/index.html>. Acessado em 03 set. 2025.
- Unity (2025b). XR Interaction Toolkit. Disponível em <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.interaction.toolkit@3.0/manual/index.html>. Acessado em 03 set. 2025.
- Verma, S., Warriar, L., Bolia, B., & Mehta, S. (2022). Past, present, and future of virtual tourism-a literature review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2022.100085>.