

IMMERSIVR: REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA DE MARKETING IMOBILIÁRIO

Marciel Vinicius de Lara¹

Patrick Cherubini Paludo²

Prof. Me. Roberson Junior Fernandes Alves³

Resumo

O artigo aborda a presença da tecnologia de realidade virtual (RV) no mercado imobiliário, destacando o potencial pouco explorado por imobiliárias, corretores e construtoras no marketing imobiliário. Essa abordagem visa proporcionar aos clientes uma experiência imersiva na visualização de imóveis, potencializando a diferenciação das imobiliárias em um mercado competitivo. A pesquisa incorporou o desenvolvimento de uma ferramenta denominada Immersivr, destacando o uso de tecnologias como *Typescript*, *Express*, *TypeORM*, *Next.js* e *A-Frame*. Os resultados demonstram a eficácia e usabilidade do Immersivr, com altas médias nas avaliações de funcionalidade e usabilidade pelas imobiliárias participantes. Os gestores dessas imobiliárias reconheceram o potencial da RV no marketing imobiliário, apontando para uma possível relevância crescente nos próximos anos, especialmente entre o público mais jovem. A conclusão ressalta a importância do investimento precoce nessa tecnologia, destacando seu potencial impacto positivo à medida que o perfil dos compradores evolui.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Setor Imobiliário. Immersivr.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia de realidade virtual (RV) tem se tornado cada vez mais presente em diversos setores, e o mercado imobiliário não fica de fora dessa tendência. A possibilidade de visualizar imóveis através de óculos RV permite que os clientes possam ter uma experiência imersiva e realista sem precisar se deslocar fisicamente para o local. Porém, muitas imobiliárias ainda não exploram todo o potencial dessa tecnologia.

Diante desse cenário, a proposta deste trabalho é desenvolver uma ferramenta de marketing para o setor imobiliário que entregue a visualização de imagens 360° em realidade virtual, por meio de óculos RV. Através desse sistema, os clientes poderão ter uma experiência imersiva na visualização dos imóveis, o que pode ser um diferencial para qualquer imobiliária em um mercado cada vez mais competitivo, possibilitando aumento na taxa de conversão de vendas.

O trabalho em questão se justifica pela relevância da tecnologia de realidade virtual e pelo seu potencial ainda pouco explorado pelo mercado imobiliário.

2 DESENVOLVIMENTO

O mercado imobiliário engloba as atividades de compra, venda e aluguel de imóveis e envolve imobiliárias, corretores de imóveis, construtoras e incorporadoras, sendo um importante elemento do mercado da construção civil no país (MATOS; BARTKIW, 2013).

Segundo estudo da Fundação João Pinheiro (2021), o Brasil possui um déficit habitacional - quantidade de residências sem condições seguras de habitação - de 5,8 milhões de residências, o que evidencia o potencial da construção civil e que tem incentivado o crescimento do setor imobiliário

brasileiro, responsável por movimentar em torno de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, conforme Bernardino (2022), e por contribuir com o aumento da geração de empregos e da urbanização, gerando mais renda para os municípios, conforme citado por Matos e Bartkiw (2013).

Assim como em demais setores da economia, a pandemia de COVID-19 acelerou um processo de transformação digital e destacou a realidade virtual como ferramenta de marketing. Conforme evidenciado em estudos de Nunes et al. (2020), a pandemia ocasionou redução nas vendas e aumento no valor médio de locação no segundo semestre de 2020, levando o setor imobiliário a se reinventar e avaliar o uso de Tours Virtuais como forma de chamar a atenção dos consumidores. Segundo estudo de Clasen (2016), gestores de imobiliárias que adotaram Tours Virtuais, consideram que, em poucos anos, a realidade virtual “deixará de ser um diferencial e se tornará indispensável”.

Rodrigues e Porto (2013) abordam o conceito de realidade virtual, que se refere a uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas 3D geradas por computador em tempo real. O conceito de virtual não se opõe ao real, mas ao atual, como explica Lévy. A RV é um “espelho” da realidade física, na qual o indivíduo existe em três dimensões, têm a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor. Os equipamentos de RV simulam essas condições, permitindo que o usuário “toque” os objetos de um mundo virtual e faça com que eles respondam ou mudem de acordo com suas ações. A RV teve seu início na indústria de simulação, mas atualmente tem aplicações em diversos campos, como jogos, educação, saúde e arquitetura, entre outros.

De acordo com o site InfoEscola (2023), o termo RV teve início na década de 1970 e a partir de 1980, com o simulador criado por Jaron Lanier,

o termo passou a ser utilizado para diferenciar simulações feitas por uma máquina das que envolvem vários usuários em um mesmo ambiente. Embora Jaron Lanier seja considerado o pai da realidade virtual, Morton Heilig, em 1955, foi o inventor de um dos primeiros exemplos de realidade virtual: o Sensorama (Figura 1), uma máquina capaz de proporcionar experiências multi-sensoriais, com primitivas imagens 3D, vento e cheiros (MORAES, 2019). Segundo o site InfoEscola (2023), existem dois tipos de realidade virtual: Teleoperação e Telepresença, que podem ser aplicados em diversos dispositivos como comunicação a distância, jogos, simuladores, projetos arquitetônicos e medicina.

A fim de desenvolver uma ferramenta mais assertiva e alinhada com as necessidades do setor imobiliário, bem como identificar funcionalidades consideradas importantes, foram levantados os requisitos com o auxílio de profissionais do ramo.

Durante o levantamento de requisitos, foi notada a necessidade de tornar o processo de cadastro de imóveis e imagens o mais simples possível, devendo ser realizado pela própria imobiliária, sem a necessidade de intervenção dos desenvolvedores da aplicação. Para cumprir esse requisito, a aplicação foi dividida em duas partes: uma visualização de imagens 360° (neste artigo referenciada como “visualização em RV”), direcionada para uso pelos clientes da imobiliária e um sistema de administração, direcionado para uso pela imobiliária, no qual são cadastrados os imóveis, cômodos e imagens que serão visualizados pelos clientes.

Para facilitar a utilização da aplicação por parte das imobiliárias e corretores, foi desenvolvido um sistema de administração, denominado “Immersiv Admin”.

Durante os testes da aplicação, foi notado que, por possuírem alta resolução, as imagens são consideravelmente maiores que o previsto inicialmente, variando entre 4 MB e 30 MB, o que exigiu otimizações nessas imagens antes do armazenamento. A biblioteca *Sharp* permitiu a otimização das imagens diretamente na API, com a qual foi realizada conversão para o formato *WEBP*, redimensionamento para a resolução 4096 x 2048 e diminuição de 10% na qualidade das imagens com mais de 5MB, o que resultou em reduções entre 85% e 95% no tamanho das imagens. Sem essas otimizações, o tempo de carregamento das imagens tornava inviável a utilização da visualização em RV.

Outras otimizações precisaram ser feitas em relação à performance no carregamento das imagens, como a diminuição da qualidade das miniaturas da listagem dos imóveis, assim como separação da listagem utilizando paginação.

Para a visualização dos imóveis, foram utilizadas as bibliotecas *React.js* e *A-Frame*, uma implementação do *Three.js* com recursos específicos para realidade virtual. Em razão do *A-Frame* utilizar a tecnologia *WebXR*, foi possível desenvolver - utilizando tecnologias web, como *Javascript*, *HTML* e *CSS* - uma aplicação multiplataforma, disponível para *smartphones*, computadores e óculos de realidade virtual em qualquer navegador compatível com *WebXR*, como *Google Chrome*, *Microsoft Edge*, *Opera* e *Oculus Browser*.

Utilizando a aplicação com óculos de realidade virtual, o *A-Frame* permite ainda a utilização de recursos do óculos, como sensores e controles, integrando-os na aplicação. Em testes com o *Oculus Quest 2*, foi possível utilizar os controles e rastreamento de mãos, embora sejam necessários

alguns ajustes para o funcionamento e um esforço considerável para dar utilidade aos comandos.

Ao longo dos testes com o *Oculus Quest 2* foi possível perceber um problema quanto às proporções das imagens. Com o *Quest 2*, os objetos nas imagens se parecem maiores e mais próximos do que deveriam, comportamento que não acontece ao visualizar as imagens por computadores ou celulares. Esse problema aparenta ser resolvido facilmente ajustando o campo de visão (FOV). Entretanto, em óculos de realidade virtual, essa configuração é fornecida pelo *firmware* do óculos - a fim de alinhar com os demais parâmetros do *hardware* - e não é possível modificá-la.

Assim como no sistema de administração, foi necessária uma preocupação especial quanto ao carregamento das imagens. Por se tratarem de imagens com alta resolução, as imagens dependem da otimização realizada pelo Immersivr Admin. Caso contrário, os tempos de carregamento de um imóvel chegam a ultrapassar 5 minutos, tempo que tornaria inviável a utilização da aplicação considerando a experiência do usuário.

Devido a possibilidade de utilização em diferentes plataformas, a aplicação foi desenvolvida com atenção à responsividade, se adequando a diferentes plataformas e tamanhos de tela.

Além da preocupação com a responsividade, a aplicação foi desenvolvida com a utilização de alguns conceitos de *UX Design*, a fim de obter uma boa experiência do usuário e tornar a plataforma intuitiva e de fácil uso.

Durante o desenvolvimento, foram realizados testes de funcionalidade para validar o funcionamento dos diferentes componentes da aplicação e,

após o desenvolvimento de um MVP, foram realizados testes de usabilidade com usuários reais para avaliar a facilidade de uso e eficiência da ferramenta, com o intuito de identificar possíveis problemas e oportunidades de melhoria.

Os testes de usabilidade foram realizados com duas imobiliárias de São Miguel do Oeste, SC, neste artigo denominadas imobiliárias A e B. Com o apoio de uma construtora e incorporadora da cidade, obtivemos imagens renderizadas de apartamentos ainda em construção e com o apoio da imobiliária B, obtivemos imagens de um imóvel real com uma câmera 360°. Com essas imagens foi possível fazer uma comparação e uma demonstração do potencial do sistema. Colaboradores de ambas as imobiliárias fizeram um tour pelos imóveis cadastrados com as imagens obtidas, deram suas opiniões e responderam uma pesquisa a respeito da visualização em realidade virtual. Os gestores das imobiliárias fizeram o uso do sistema de administração e também responderam uma pesquisa sobre o sistema. Foram coletadas sete pesquisas da visualização em RV e duas pesquisas do sistema de administração, com um público entre 30 e 55 anos.

Em adição a esses testes de usabilidade, foi realizada uma demonstração da aplicação durante o Unoesc Day - evento realizado na Unoesc Campus de São Miguel do Oeste - na qual foi possível coletar 9 pesquisas sobre a visualização em RV com um público mais jovem, entre 16 e 23 anos.

Para facilitar a resposta e permitir uma análise estatística, ambas as pesquisas utilizaram o formato Escala Likert, com respostas de 1 a 5 dispostas utilizando a forma de estrela. Na pesquisa do sistema de administração também foram utilizadas perguntas descritivas a fim de obter respostas mais detalhadas.

Durante os testes e demonstrações com as imobiliárias, foram avaliadas questões como: funcionalidade e usabilidade da aplicação, nível de realismo e experiência geral, o que levantou discussões a respeito da utilidade e do potencial da realidade virtual como ferramenta de marketing imobiliário.

No Gráfico 1, estão dispostas as perguntas e respostas objetivas da pesquisa do sistema de administração. As perguntas 1, 2 e 3 são focadas na usabilidade e funcionalidade do sistema e apresentaram ótimas médias, demonstrando que o sistema é intuitivo e fácil de utilizar, atendendo o objetivo de facilitar o uso do Immersivr por parte da imobiliária.

A pesquisa contou ainda com as seguintes perguntas discursivas:

- 4 - Como você avalia o potencial de uso do Immersivr no marketing imobiliário?
- 5 - Houve algum recurso ou funcionalidade que você gostaria que o sistema de administração tivesse, mas que atualmente não está disponível?
- 6 - Comentários/sugestões.

À pergunta 4, a imobiliária A respondeu que a aplicação possui “muito potencial” como ferramenta de marketing imobiliário, assim como a imobiliária B respondeu que há “bom” potencial de uso. Quanto às perguntas 5 e 6, nenhum dos entrevistados sentiram falta de algum recurso ou fizeram sugestões a respeito do sistema de administração.

No Gráfico 2, estão dispostas as perguntas e as médias das respostas da pesquisa da visualização em RV. As perguntas 1, 3 e 5 tratam a respeito da funcionalidade e usabilidade da aplicação e apresentaram boas médias, evidenciando a facilidade de uso do sistema. As perguntas 2 e 4 referem-se ao nível de imersão e realismo trazidos pelo conjunto Immersivr e

Oculus Quest 2, enquanto a pergunta 6 trata sobre a experiência geral de uso e como essa ferramenta pode influenciar a compra de um imóvel.

Através da pesquisa e de discussões com os colaboradores das imobiliárias, foi possível coletar informações importantes para determinar o estado da arte da realidade virtual como ferramenta de marketing imobiliário.

Durante a demonstração com a imobiliária A, o gestor se mostrou em dúvida quanto à eficácia do uso do óculos de realidade virtual, argumentando que o público em busca de imóveis atualmente possui menos contato com a tecnologia e, portanto, menos interesse em realidade virtual em relação a um público mais jovem. Esse argumento é apoiado pelo resultado da pesquisa Raio-X FipeZAP+ do 3º trimestre de 2023 que concluiu que 51% dos potenciais compradores de imóveis possuem mais de 50 anos de idade. O argumento é apoiado também pela análise das notas e da reação do público à demonstração do Immersivr realizada no Unoesc Day, na qual foi possível visualizar um maior interesse na realidade virtual por parte do público mais jovem.

Ao mesmo tempo que esteve em dúvida quanto ao uso do óculos de realidade virtual, o gestor da imobiliária A destacou que vê grande potencial no uso do Immersivr para visualização das imagens em computadores, unindo a experiência de visualizar as imagens 360° com a praticidade de acessar os imóveis sem precisar guiar o cliente no uso do óculos.

Na análise de um colaborador da imobiliária B, o uso da realidade virtual é mais viável para imóveis na planta, utilizando imagens renderizadas do projeto. Segundo o colaborador, a possibilidade de experimentar um imóvel antes de sua construção pode influenciar fortemente sua compra.

Em experiências passadas da imobiliária B, concluiu-se que o custo e esforço necessários para adquirir imagens 360° de imóveis prontos não são compensados pelo resultado. O entrevistado também destacou uma dificuldade por parte das imobiliárias em vender imóveis na planta, devido aos compradores buscarem esses imóveis diretamente com as construtoras, o que o leva a crer que a ferramenta possui maior viabilidade para uso dessas construtoras.

Durante as discussões, os entrevistados de ambas as imobiliárias avaliaram que, em poucos anos, quando o público que hoje possui entre 15 e 25 anos alcançar maior poder de compra, a realidade virtual terá papel fundamental nas decisões de compra de imóveis e pode se tornar uma forte ferramenta de marketing e um diferencial para as imobiliárias e corretores.

3 CONCLUSÃO

O uso da realidade virtual como ferramenta de marketing é discutido e testado pelas imobiliárias desde que os primeiros óculos de realidade virtual foram introduzidos. Porém, como destacado por uma das imobiliárias entrevistadas, essas tentativas de utilização muitas vezes são frustradas. O desenvolvimento desse trabalho contribuiu para entender por quais motivos essas tentativas falharam e o que é necessário para o sucesso dessa tecnologia no marketing imobiliário.

Com base nas pesquisas e demonstrações realizadas e nas discussões levantadas com as imobiliárias entrevistadas, é possível concluir que, na atualidade, o uso da realidade virtual como ferramenta de marketing imobiliário possui um impacto menor do que o esperado na influência de compra de imóveis, em razão do perfil dos atuais potenciais compradores. Entretanto, em poucos anos, com a mudança no perfil desses compradores,

essa situação pode mudar e a realidade virtual pode evoluir para uma ferramenta de marketing indispensável no mercado imobiliário. Caso essa mudança de perfil ocorra conforme o previsto, as imobiliárias, corretores e construtoras que possuem maior amadurecimento no uso da realidade virtual deverão ser as mais beneficiadas, justificando o investimento nessa tecnologia o quanto antes.

A respeito do desenvolvimento da aplicação, levando em consideração a experiência adquirida com o Oculus Quest 2 e a biblioteca A-Frame, foi possível concluir que, apesar de ainda existirem muitos desafios, o desenvolvimento para realidade virtual está mais acessível, graças à introdução do WebXR e do desenvolvimento de bibliotecas como o Three.js e o A-Frame. A fim de explorar as possibilidades da realidade virtual, pode-se propor, como sugestão de trabalho futuro, o uso de fotogrametria como forma de geração de modelos 3D a partir de imagens, para visualização em realidade virtual.

REFERÊNCIAS

- BERNARDINO, Erika. Mercado imobiliário ainda tem muito a crescer no país. 2022. Disponível em: <https://almaco.org.br/2022/04/27/mercado-imobiliario-ainda-tem-muito-a-crescer-no-pais/>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- CLASEN, Ana Goulart. UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA DE MARKETING. 2016. 27 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/171222/Artigo-A-naClasen3%20%281%29.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- DATAZAP. Raio-X FipeZAP+: perfil da demanda de imóveis - 3º trimestre de 2023. São Paulo: Datazap, 2023. Disponível em:

<https://www.datazap.com.br/fipezap-content-rx/3o-trimestre-2023/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

Fundação João Pinheiro (ed.). Déficit Habitacional e Inadequação de Moradias no Brasil: principais resultados para o período de 2016 a 2019. [Belo Horizonte]: Fundação João Pinheiro, 2021. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/deficit-habitacional-no-brasil/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

INFOESCOLA. Realidade Virtual. Disponível em: <https://www.infoescola.com/tecnologia/realidade-virtual/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

MATOS, Débora; BARTKIW, Paula Izabela Nogueira. Introdução ao Mercado Imobiliário. [Paraná]: E-Tec, 2013. Disponível em: <https://assis.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2014/11/Introdução-ao-Mercado-Imobiliário.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2023.

MORAES, Julio. Sensorama: A primeira RV do mundo nasceu em 1955. 2019. Disponível em: <https://www.updateordie.com/2019/05/03/sensorama-a-primeira-rv-do-mundo-nasceu-em-1955/>. Acesso em: 17 mar. 2023.

NUNES, Jéssica Martins et al. Análise dos impactos da Covid-19 no mercado imobiliário brasileiro. Research, Society And Development, [S. L.], v. 9, n. 12, dez. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11317/10121>. Acesso em: 13 mar. 2023.

RODRIGUES, G. P.; PORTO, C. de M. Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. EDUCAÇÃO, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 97–109, 2013. DOI: 10.17564/2316-3828.2013v1n3p97-109. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/909>. Acesso em: 3 mar. 2023.

Sobre o(s) autor(es)

¹ Discente do Curso de Ciência da Computação
Unoesc - Campus de São Miguel do Oeste
Rua Oiapoc, 211 - São Miguel do Oeste-SC
marciel.vinicius@unoesc.edu.br

² Discente do Curso de Ciência da Computação
Unoesc - Campus de São Miguel do Oeste
Rua Oiapoc, 211 - São Miguel do Oeste-SC
patrick.paludo@unoesc.edu.br

Mestre em Computação Aplicada
³ Docente do Curso de Ciência da Computação
Unoesc - Campus de São Miguel do Oeste
Rua Oiapoc, 211 - São Miguel do Oeste-SC
roberson.alves@unoesc.edu.br

Tela 1 - Listagem de imóveis do Immersiv Admin

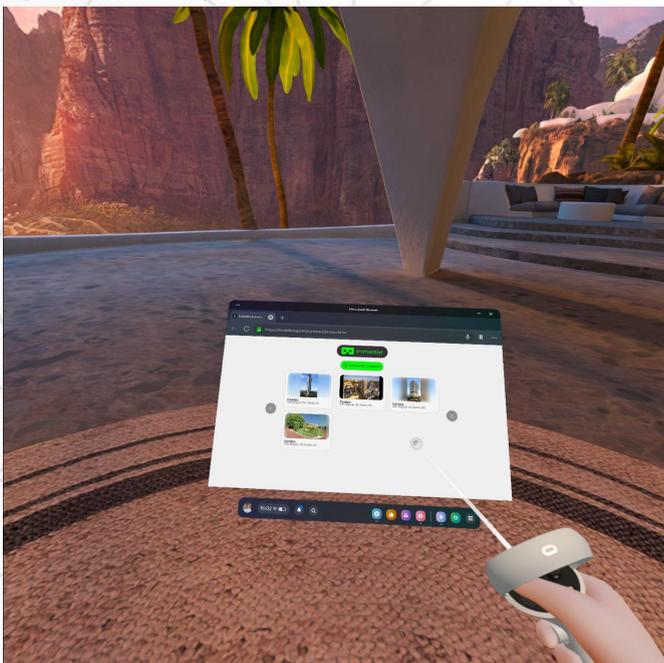
The screenshot displays the 'Imóveis' (Properties) page in the Immersiv Admin interface. The page features a sidebar with navigation options: 'Imóveis', 'Integrações', 'Operadores', and 'Responder pesquisa'. The main content area shows a list of four properties, each with a thumbnail image, a code, an address, and a city. The properties are:

Código	Endereço	Cidade	Ações
Código: 2	Rua Visconde de Mauá, 34, Centro	São Miguel do Oeste, SC	Heart, VR, Print, Delete
Código: 3	Rua Almirante Tamandaré, SN, Centro	São Miguel do Oeste, SC	Heart, VR, Print, Delete
Código: 4	Rua Almirante Tamandaré, SN, Centro	São Miguel do Oeste, SC	Heart, VR, Print, Delete
Código: 5	Rua Duque de Caxias, 2344, Centro	São Miguel do Oeste, SC	Heart, VR, Print, Delete

At the bottom of the page, there is a user profile section for 'Administrador Imobiliária Patrick LTDA' with a 'Meu perfil | Logout' link.

Fonte: Os autores (2023).

Figura 1 - Utilização do Immersiv no Oculus Quest 2



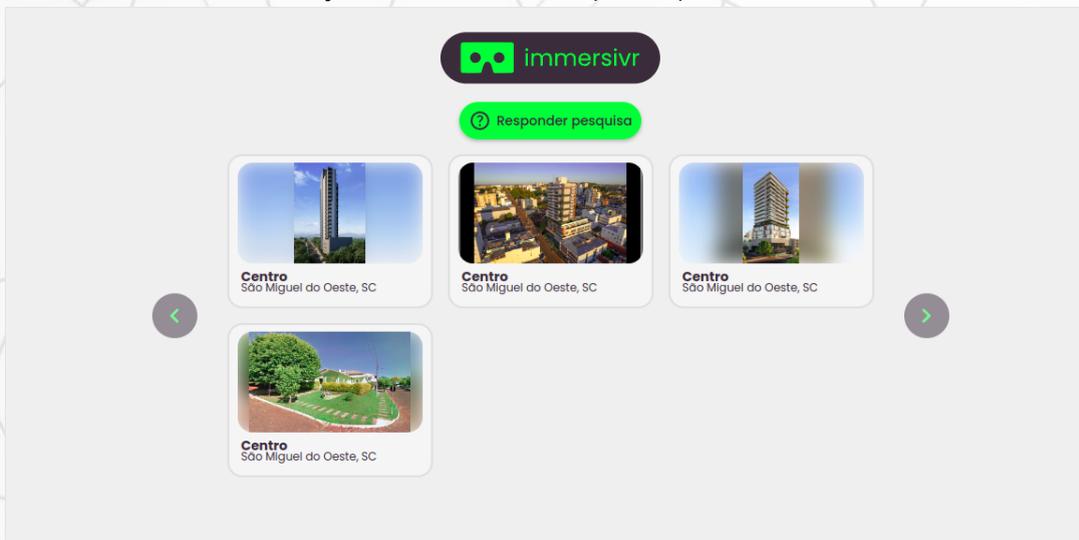
Fonte: Os autores (2023).

Figura 2 - Visualização de um imóvel em realidade virtual



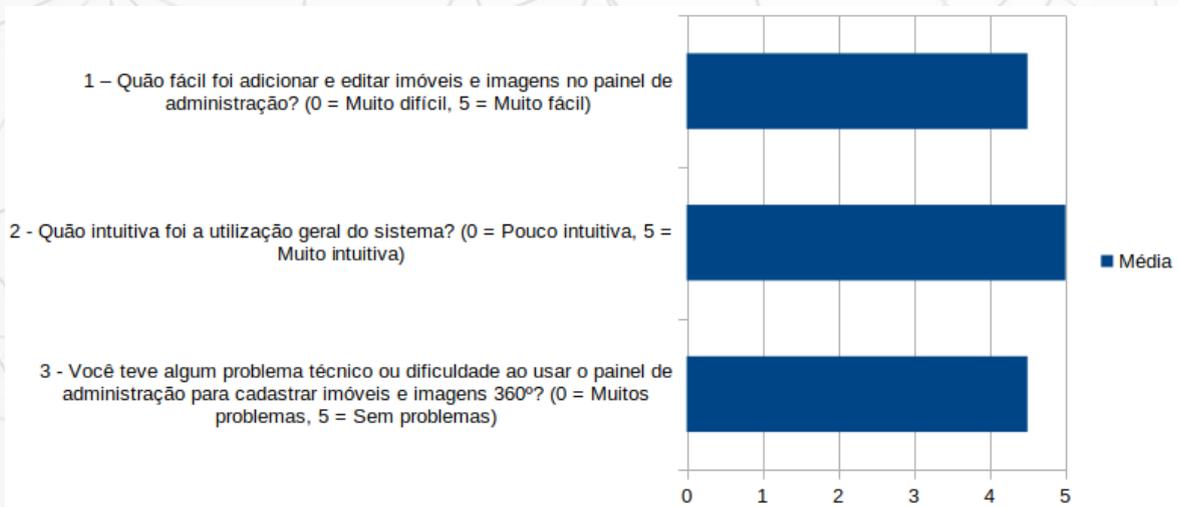
Fonte: Os autores (2023).

Tela 2 - Interface de seleção de imóveis adequada para o Oculus Browser



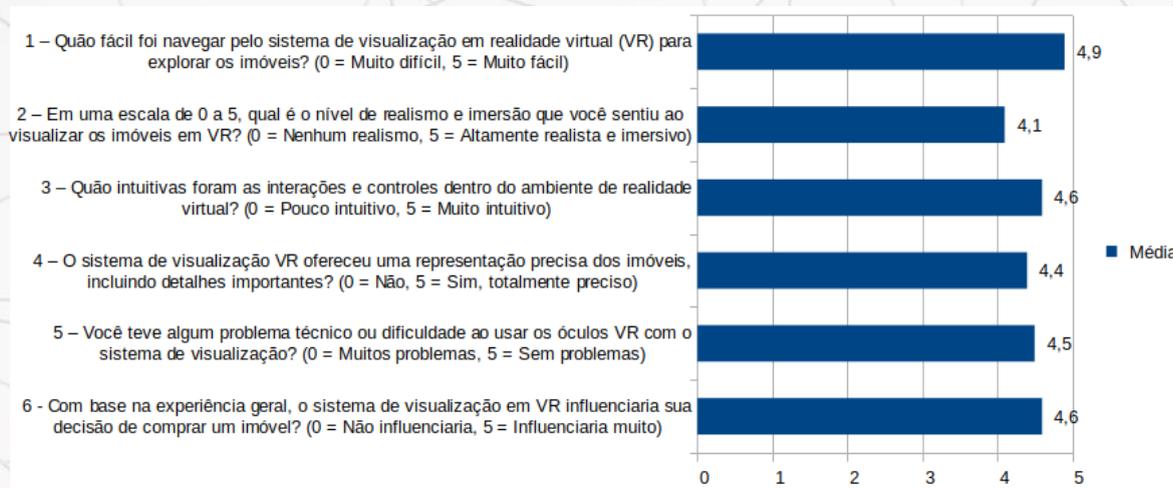
Fonte: Os autores (2023).

Gráfico 1 - Pesquisa do sistema de administração



Fonte: Os autores (2023).

Gráfico 2 - Pesquisa da visualização em RV



Fonte: Os autores (2023).