

O papel de designers de experiências imersivas como *Boundary Spanners*: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Lúcia Rigoni Freire
Universidade de São Paulo
São Paulo, Brasil
lfreire@usp.br

André Carlos Busanelli de Aquino
Universidade de São Paulo
São Paulo, Brasil
aaquino@usp.br

Abstract—Immersive experience designers are professionals responsible for creating three-dimensional and interactive environments, using technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), and mixed reality (MR). These professionals work in teams as intermediaries in interorganizational relations, sometimes understanding the clients' needs and sometimes communicating with other stakeholders in the project. Individuals who connect different epistemic communities in pursuit of mutual collaboration are called boundary spanners. Through their position, they are able to assist in problem-solving, boundary crossing, conflict management, and trust building. This study presents a systematic literature review that investigates the state of the art of immersive experience designers as boundary spanners. Searches were carried out in the Scopus, JSTOR, and ACM databases, in addition to complementary searches in the references of the articles and through Research Rabbit. Articles published in the selected period, from 2005 to 2025, were reviewed. The search was conducted based on the PRISMA protocol, and the research questions were formulated using the PICO strategy. This article contributes to defining boundary spanner trends in innovation ecosystems, as immersive experience designers, and to identifying opportunities and limitations based on the results obtained.

Keywords—Keywords: Boundary Spanners, Designers, Immersive Reality.

Resumo—Os designers de experiências imersivas são profissionais responsáveis pela criação de ambientes tridimensionais e interativos, utilizando tecnologias como Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (RM). Esses profissionais atuam em equipes como intermediários nas relações interorganizacionais, ora compreendendo as necessidades dos clientes, ora se comunicando com outras partes interessadas no projeto. Os indivíduos que atuam conectando diferentes comunidades epistêmicas, em busca de colaboração mútua, são chamados de *boundary spanners*. Por meio de sua posição, eles são capazes de auxiliar na resolução de problemas, no atravessamento de fronteiras, na gestão de conflitos e na construção de confiança. Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da literatura que investiga o estado da arte dos designers de experiências imersivas como *boundary spanners*. As buscas foram realizadas nas bases de dados Scopus, JSTOR e ACM, além da busca complementar em

referências dos artigos e por meio do Research Rabbit. Foram revisados artigos publicados no período selecionado, de 2005 a 2025. A busca foi conduzida com base no protocolo PRISMA, e as questões de pesquisa foram formuladas utilizando a estratégia PICO. Este artigo contribui para a definição de tendências de *boundary spanners* em ecossistemas de inovação, como designers de experiências imersivas, e para a identificação de oportunidades e limitações a partir dos resultados obtidos.

Palavras-chave—*Boundary Spanners*, Designers, Realidade Imersiva.

I. INTRODUÇÃO

A construção de sistemas computacionais, nas áreas de engenharia de software e ciência da computação, está em crescente expansão devido à demanda por soluções tecnológicas em diversos setores da sociedade. A Realidade Aumentada (RA), por exemplo, é uma das tecnologias promissoras para a inovação da Indústria 5.0 [1]. Tecnologias imersivas, incluindo a Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (RM), estão sendo aplicadas em diversas áreas, como educação, saúde, entretenimento e treinamento corporativo. A aplicação dessas soluções imersivas permite desde a criação de uma plataforma de Realidade Virtual (RV) para controlar subestações elétricas [2] até um simulador de treinamento para intubação endotraqueal [3]. Esses ambientes virtuais imersivos são capazes de gerar simulações realistas e interativas. Em mundos virtuais imersivos como o *Second Life*, os relacionamentos próximos construídos são sentidos como verdadeiros e há um forte senso de presença [4].

Para desenvolver sistemas que atendam às necessidades dos usuários, os profissionais precisam não apenas compreender requisitos, projetar arquiteturas e adotar metodologias, mas também unir habilidades técnicas, comportamentais e analíticas a uma visão estratégica de negócio.

Os designers de experiências imersivas são responsáveis por criar produtos tecnológicos que impactem positivamente a experiência humana [5], permitindo que os usuários interajam com esses mundos por meio de controle manual ou rastreamento do movimento corporal [6]. Para isso, esses profissionais combinam conhecimentos de UX/UI Design, testes e criação de ambientes 3D interativos. Nas equipes, eles atuam compreendendo as necessidades dos usuários e as traduzindo para o design de experiências. Além disso, precisam se comunicar com outros membros para verificar a viabilidade do desenvolvimento de um componente, ajustar cronogramas e alinhar expectativas.

Nesse contexto, indivíduos que atuam como pontes entre diferentes grupos ou disciplinas são conhecidos como *boundary spanners* e desempenham um papel fundamental no compartilhamento de conhecimentos e na transposição de limites [7]. No âmbito das experiências imersivas, os designers de experiências imersivas podem atuar como facilitadores entre equipes técnicas, criativas e os usuários finais. O processo de desenvolvimento de uma experiência imersiva inicia-se com a demanda do cliente, que é transmitida à equipe do projeto. Ao longo desse processo, a comunicação entre os *stakeholders* é fundamental para alinhar expectativas e perspectivas.

A Figura 1 ilustra o fluxo geral de desenvolvimento de um projeto em Realidade Virtual, evidenciando as etapas de comunicação e coordenação entre os envolvidos.

Embora pesquisas recentes contribuam para a compreensão de ferramentas, frameworks e metodologias de design, a literatura ainda carece de estudos que evidenciem a atuação profissional dos designers de experiências imersivas. Não está claro como eles atuam como *boundary spanners* nas organizações e projetam soluções imersivas com o uso de tecnologias emergentes. Assim, o objetivo desta revisão sistemática é analisar e sintetizar o conhecimento existente sobre a profissão de designers de experiências imersivas enquanto *boundary spanners*. Este trabalho está organizado, além desta seção, em II. Metodologia, III. Discussão de Resultados, IV. Ameaças à Validade e V. Conclusão.

II. METODOLOGIA

Nesta seção, os procedimentos de Revisão Sistemática da Literatura conduzidos para identificar trabalhos sobre designers de experiências imersivas e *boundary spanners* são apresentados. Foram conduzidas duas revisões sistemáticas interligadas, sendo a primeira focada em experiências imersivas e a segunda em *boundary spanners*. A integração se justifica porque o fenômeno investigado está situado na intersecção desses dois domínios, sendo possível assim, contextualizar a atuação de *boundary spanners* no ambiente específico das tecnologias imersivas. Para fornecer uma síntese abrangente

Fluxo de Desenvolvimento de Projeto VR

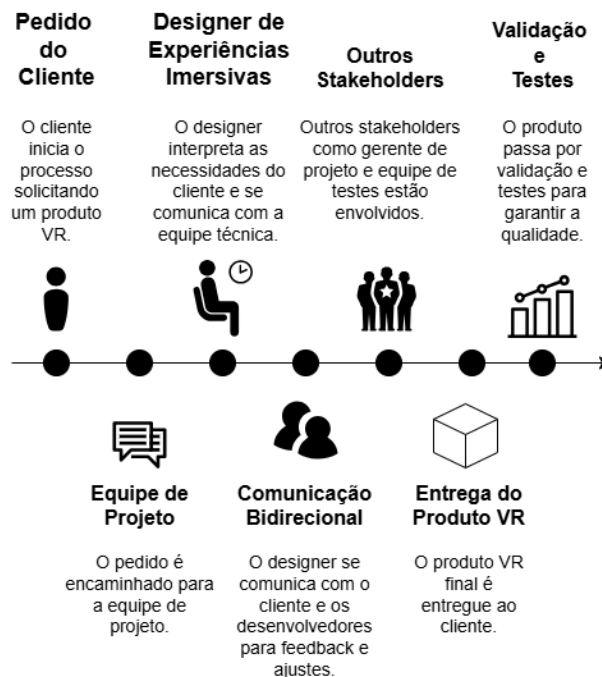


Fig. 1. Fluxo Geral de Desenvolvimento de um Projeto em Realidade Virtual (VR). Fonte: Autora

sobre o fenômeno observado, as duas revisões sistemáticas foram unificadas em um único processo sistemático.

A. Revisão Sistemática da Literatura

As fases e atividades do processo de Revisão Sistemática da Literatura podem ser categorizadas em Planejamento, Condução da Revisão e Publicação dos Resultados. Baseada no protocolo PRISMA [8], a revisão foi conduzida com questões de pesquisa formuladas pela estratégia PICO, que engloba Problema (P), Intervenção (I), Comparação (C) e Resultados (O).

1) *Planejamento da Revisão Sistemática:* A fase de planejamento garantiu a delimitação clara do escopo da revisão, estabelecendo os critérios necessários para a seleção e análise dos estudos. Nessa etapa, também foram formuladas as *strings* de busca, necessárias para garantir a consistência metodológica e o foco na temática investigada.

B. Designers de experiências imersivas

A formulação das questões de pesquisa seguiu a estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Resultados) da seguinte forma: a População abrangeu artigos que abordam

designers de experiências imersivas em contextos profissionais, considerando suas atividades, habilidades e competências; a Intervenção considerou as atuações profissionais, incluindo técnicas de design, ferramentas e interações com *stakeholders*; a Comparação explorou o papel desses designers no desenvolvimento de soluções, analisando suas habilidades interpessoais, técnicas e a adaptação a novos dispositivos de RV/RA; e os Resultados se concentraram em artigos que relatam o perfil e a atuação profissional dos designers de realidades imersivas.

1) *Questão de pesquisa*: Com o objetivo de descrever a prática profissional de designers de experiências imersivas, a seguinte questão de pesquisa foi definida:

- (QP1) Como é caracterizada a atuação profissional de designers de experiências imersivas?

2) *Execução da Revisão Sistemática*: As bases de dados foram selecionadas devido à sua relevância na área de tecnologia, incluindo *Scopus* e *ACM Digital Library*, além de ter sido feita uma busca complementar para captura de trabalhos relevantes.

Foram utilizadas *strings* de busca distintas em cada base de dados, com o objetivo de maximizar a recuperação de estudos relevantes e respeitar as particularidades dos mecanismos de pesquisa de cada plataforma. Apesar das diferenças, as estratégias compartilharam termos centrais, tais como “virtual reality”, “augmented reality”, “mixed reality”, “extended reality”, “XR”, “human-computer interaction” (HCI), “interaction design”, “immersive design”, “user experience design”, “skills”, “competencies”, “professional expertise” e “training”.

A adaptação das *strings* foi necessária devido a variações na forma como cada base interpreta agrupamentos de termos e distinções na filtragem de busca. Essas modificações visaram assegurar que a lógica de recuperação da informação fosse preservada, evitando perda de resultados relevantes causada por incompatibilidades sintáticas ou semânticas entre as plataformas. No caso do Research Rabbit, foi importada a coleção previamente organizada no Zotero e realizada pesquisa complementar com a *string* de busca definida, permitindo explorar redes de citações e identificar estudos adicionais que não haviam sido recuperados pelas consultas diretas nas bases anteriores.

As palavras-chave e bases utilizadas nas buscas são apresentadas a seguir. Os critérios de inclusão e exclusão definidos encontram-se na subseção: 3) *CrITÉrios de Inclusão e Exclusão*.

Scopus

TITLE-ABS-KEY (designer AND experience OR immersive AND design OR user AND experience AND design OR ux AND design AND in AND vr) AND (“virtual reality” OR “augmented reality” OR “mixed reality” OR “extended reality” OR “XR”) AND (“human-computer interaction” OR “HCI”

OR “interaction design” OR “immersive interaction”) AND (“skills” OR “competencies” OR “professional expertise” OR “training”) AND PUBYEAR > 2005 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , “English”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE , “Portuguese”))

Foram encontrados 42 artigos na busca inicial e, após a aplicação dos critérios de seleção, 8 artigos foram mantidos para análise.

ACM Digital Library

(“designer experience” OR “immersive design” OR “user experience design” OR “UX design in VR”) AND (“virtual reality” OR “augmented reality” OR “mixed reality” OR “extended reality” OR “XR”) AND (“human-computer interaction” OR “HCI” OR “interaction design” OR “immersive interaction”) AND (“skills” OR “competencies” OR “professional expertise” OR “training”) Aplicado o filtro de “Journal”.

A busca inicial resultou em 23 estudos, dos quais apenas 2 foram mantidos após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Busca complementar (snowballing):

Research Rabbit

String de busca: *immersive experience design*

Embora 55 artigos tenham sido identificados na busca, nenhum foi considerado elegível para a análise detalhada, uma vez que não se alinham aos critérios definidos.

Uma segunda rodada de leitura integral dos 10 artigos selecionados da Scopus e ACM resultou na exclusão de 4 estudos, que não atenderam aos critérios de elegibilidade, permanecendo 6 artigos para análise.

A análise das referências dos 6 trabalhos previamente selecionados identificou três novos artigos, dos quais apenas um foi mantido após a aplicação dos critérios de inclusão.

A triagem inicial dos 123 registros foi realizada por uma revisora independente, que examinou os títulos e resumos de todos os artigos recuperados. A coleta de dados, também conduzida manualmente pela revisora, resultou na seleção de 7 trabalhos finais. Em caso de dúvidas durante o processo, uma nova análise das informações foi realizada para garantir a consistência. Todos os artigos selecionados foram então importados para o Zotero para armazenamento e gerenciamento de referências.

O Anexo A.1 apresenta o fluxograma PRISMA da revisão sistemática.

3) *CrITÉrios de Inclusão e Exclusão*: Para a seleção dos estudos, foram incluídos apenas artigos em inglês ou português publicados a partir de 2005 e exclusivamente em periódicos científicos com revisão por pares, garantindo maior confiabilidade e consistência metodológica. Foram excluídos outros tipos de publicações, como artigos de conferência, re-

latórios técnicos, documentos institucionais, capítulos de livros, dissertações e teses. Também foram descartados estudos em outros idiomas e aqueles que abordavam o tema de forma superficial.

4) *Resultados das buscas*: As buscas foram realizadas nas bases de dados Scopus (<https://www.scopus.com/>), ACM Digital Library (<https://dl.acm.org/>) e por meio de busca complementar, Research Rabbit (<https://researchrabbitapp.com/>). A última busca foi realizada em maio de 2025, e a amostra final foi composta por sete artigos.

5) *Extração de Dados*: O processo de extração de dados envolveu a coleta das seguintes informações:

- Sobre o estudo: Autor(es), ano e fonte de publicação;
- Sobre a pesquisa: Desenho e características da amostra, incluindo demografia social e mecanismo de amostragem;
- Sobre a intervenção: Tipo de tecnologia imersiva utilizada (VR/AR/MR) e duração da experiência;
- Sobre os participantes: Quantidade e características.

6) *Análise de Resultados*: Os dados foram analisados qualitativamente por meio de abordagem temática, e os estudos se organizaram em três categorias: Design e Produção de Experiências Imersivas [9, 10], Interação Humano-Tecnologia em Ambientes Imersivos [11, 12, 13] e Colaboração e Usabilidade em Realidade Aumentada e/ou Virtual [14, 15].

O artigo [11], publicado em 2018, tem como objetivo a proposta de um *framework* para facilitar a escolha por um paradigma arquitetônico mais apropriado para o ambiente virtual durante o processo de *User-Centered Design* (UCD). O estudo aponta que má qualidade do design arquitetônico de um ambiente virtual pode causar, de forma não intencional, impactos psicológicos indesejados, como sentimentos de alienação, opressão ou ansiedade nos usuários.

O artigo [14], publicado em 2021, tem como objetivo a proposta de um *framework* de organização que visa classificar as necessidades (a consciência social, a coordenação da atenção, a capacidade de dar e receber instruções, o controle da privacidade, a manipulação de objetos virtuais e a sincronização do ambiente compartilhado) e funcionalidades de colaboração a serem consideradas ao projetar experiências de realidade aumentada (RA). A principal contribuição da pesquisa está relacionada com a colaboração em ambientes de Realidade Aumentada (RA), já que para que ela aconteça, é essencial atender a uma variedade de necessidades dos usuários.

O artigo [15], publicado em 2021, tem como objetivo apresentar um método integrado para apoiar o design de estações de trabalho colaborativas entre humanos e robôs em fábricas industriais, utilizando a Realidade Virtual (RV). A pesquisa conclui que a abordagem é apropriada para a prototipagem inicial de ambientes complexos e interações homem-máquina.

O artigo [9], publicado em 2021, tem como objetivo apresentar o 360theater, um método de prototipagem físico-digital de média fidelidade e ferramenta para a prototipagem rápida de experiências de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV). A lacuna encontrada foi em ferramentas de prototipagem para RA/RV em baixa e alta fidelidade. A técnica apresentada combina a criação de dioramas físicos com a captura de conteúdo em 360° e a manipulação digital em tempo real por meio da técnica “*Wizard of Oz*”, permitindo a simulação de interações espaciais e a criação de protótipos mais realistas.

O artigo [10], publicado em 2021, tem como objetivo analisar o processo de design e produção por trás de exposições imersivas. A pesquisa conclui que o design e a produção desses eventos são processos altamente colaborativos entre especialistas multidisciplinares.

O artigo [12], publicado em 2021, tem como objetivo a proposta de um *framework* para auxiliar o design de experiências em Realidade Virtual (RV) voltadas para o comportamento sustentável. A principal contribuição da pesquisa está relacionada com a personalização da solução para cada estudo de caso, utilizando os elementos presentes no *framework*.

O artigo [13], publicado em 2024, tem como objetivo investigar a fidelidade social para o treinamento de segurança marítima por meio do uso de um simulador imersivo testado com profissionais da área. O estudo concluiu que a fidelidade social (a qualidade da interação social em atividades colaborativas integradas à simulação) não depende apenas de representações visuais realistas, mas também da capacidade do ambiente de permitir que os participantes monitorem e respondam às ações uns dos outros em tempo real.

C. *Boundary Spanners*

A formulação das questões de pesquisa seguiu a estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Resultados) com critérios definidos para cada componente. A População abrangeu artigos focados em *Boundary Spanners* atuando em contextos organizacionais e interorganizacionais, principalmente em ecossistemas de inovação. A Intervenção considerou a atuação desses profissionais, incluindo a mediação interorganizacional, a criação de redes, o compartilhamento de conhecimento e a interação com diversos *stakeholders*. Na Comparação, foram incluídos estudos que analisam as diferenças nas atividades, competências ou estratégias desses profissionais em variados contextos, assim como a evolução dessas habilidades frente a desafios como a transformação digital. Por fim, os Resultados se concentraram em artigos que relatam as atividades, habilidades, barreiras e estratégias adotadas pelos *Boundary Spanners* ao atravessar fronteiras organizacionais.

1) *Questões de pesquisa*: Para identificar as atividades, habilidades e competências de *boundary spanners* em ecossistemas de inovação, foram formuladas as seguintes questões de pesquisa:

- (QP1) Como são caracterizadas as atividades, habilidades e competências de *Boundary Spanners* em ecossistemas de inovação?
- (QP2) Quais barreiras esses profissionais enfrentam ao mediar relações interorganizacionais?
- (QP3) Quais estratégias individuais e organizacionais são mais eficazes para o sucesso na transposição de fronteiras?

2) *Execução da Revisão Sistemática*: As bases de dados foram selecionadas devido à sua relevância na área de tecnologia e estudos organizacionais, incluindo *Scopus* e *JSTOR*, além de ter sido feita uma busca complementar para captura de trabalhos relevantes. A inclusão da *JSTOR* permitiu ampliar a cobertura dos estudos de natureza conceitual e teórica, que não estavam disponíveis nas demais bases consultadas (*Scopus* e *ACM*), garantindo assim uma perspectiva mais alinhada aos objetivos desta etapa da revisão.

Novamente foram utilizadas *strings* de busca distintas em cada base de dados e as estratégias também compartilharam termos centrais, tais como “boundary spanner”, “innovation” (ou “innovation ecosystem”), “competencies” e “skills”. No caso do *Research Rabbit*, foi importada a coleção previamente organizada no *Zotero* e realizada pesquisa complementar, permitindo explorar redes de citações e identificar estudos adicionais que não haviam sido recuperados pelas consultas diretas nas bases anteriores.

As palavras-chave e bases utilizadas nas buscas são apresentadas a seguir. Os critérios de inclusão e exclusão definidos encontram-se na subseção: 3) *CrITÉrios de Inclusão e Exclusão*.

Scopus

TITLE-ABS-KEY ((“boundary spanner” OR “boundary spanning”) AND (“innovation ecosystem” OR interorganizational) AND (skill* OR strateg* OR barrier* OR competenc*)) PUBYEAR > 2004 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”))

A busca inicial resultou em 20 documentos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, com base na leitura de títulos e resumos, 8 artigos foram selecionados e mantidos para a análise. A busca foi limitada a artigos publicados a partir de 2005.

JSTOR

“boundary spanner” AND “innovation” AND (competencies OR skills OR roles)

Aplicando os filtros para incluir apenas artigos de periódicos (journals), em língua inglesa, publicados a partir de 2005 e com acesso disponível, a busca inicial resultou em 66 resultados.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, três artigos foram selecionados para a análise final.

Busca complementar (snowballing):

Research Rabbit

A busca inicial resultou em 9 referências consideradas relevantes. Além disso, a análise das referências dos trabalhos selecionados nas bases de dados permitiu identificar outros 9 artigos pertinentes. No total de 18 referências, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, três artigos foram mantidos para a análise final.

A triagem inicial foi realizada por uma revisora independente, que avaliou os 104 artigos encontrados. Os títulos e resumos de todos os registros foram examinados para remover trabalhos que não se alinhavam aos objetivos da revisão sistemática. A coleta de dados foi conduzida de forma manual pela mesma revisora. Em caso de dúvidas, foi feita uma nova análise das informações, resultando em um total de 13 artigos finais. Os artigos foram, então, importados para o *Zotero* para armazenamento e gerenciamento de referências.

O Anexo A.2 apresenta o fluxograma da revisão sistemática.

3) *CrITÉrios de Inclusão e Exclusão*: Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram: idioma em inglês ou português, publicação a partir de 2005, e veiculação em periódicos científicos com revisão por pares, garantindo maior confiabilidade e consistência metodológica. Foram excluídos estudos de outros idiomas, artigos de conferência, relatórios técnicos, documentos institucionais, capítulos de livros, dissertações e teses. Também foram desconsiderados trabalhos que abordavam o tema de forma superficial, bem como aqueles focados nos setores de saúde, educação, serviço público ou políticas públicas, a menos que tivessem vínculo com práticas corporativas, como parcerias com empresas ou iniciativas de inovação privada.

4) *Resultados das buscas*: As buscas foram realizadas nas bases de dados *Scopus* (<https://www.scopus.com/>) e *JSTOR* (<https://www.jstor.org/>), além de uma busca complementar, *Research Rabbit* (<https://researchrabbitapp.com/>), com a última atualização em maio/2025. A amostra final foi composta por treze artigos.

5) *Extração de Dados*: O processo de extração de dados envolveu a coleta das seguintes informações:

- Informações bibliográficas: Título do artigo, autor(es), ano de publicação e periódico.
- Características do estudo: Setor de atuação, país e metodologia.
- Participantes: Número de participantes e, quando disponível, informações demográficas ou organizacionais relevantes (ex: posição hierárquica, tipo de organização).

6) *Análise de Resultados*: Os dados dos artigos selecionados foram analisados qualitativamente por meio de uma abordagem

temática. A análise permitiu organizar os estudos em três categorias principais, que se desdobram em subcategorias, refletindo as complexas facetas da atuação dos *boundary spanners*.

A primeira categoria, Dinâmica Relacional e Social, engloba a importância de elementos interpessoais. As subcategorias identificadas incluem a construção de confiança (16, 17, 18, 19), o desenvolvimento de relacionamentos tanto dentro quanto fora dos grupos de trabalho (19, 20, 21, 22), e a colaboração eficaz (23, 24, 25, 26).

A segunda categoria, Estrutura e Estratégia Organizacional, trata dos aspectos institucionais e de gestão. Aqui, os estudos abordam a formação de alianças estratégicas (16, 17, 18, 19), o papel da liderança na mediação de fronteiras (27), e os desafios e mitigação de riscos inerentes a essa função (17).

Por fim, a categoria de Fluxo do Conhecimento e Aprendizagem destaca a função dos *boundary spanners* na disseminação de informações (16, 18, 21, 28). As subcategorias incluem o compartilhamento de conhecimento e o processo de aprendizagem interorganizacional como elementos cruciais para a inovação.

O artigo [25], publicado em 2017, tem como objetivo analisar o papel de gerentes de fornecedores indianos em uma das maiores empresas globais de TI, atuando como mediadores de fronteiras. A principal contribuição do estudo é que as competências e experiências internacionais desses profissionais moldam a construção de confiança interpessoal, a tradução cultural e técnica e a negociação de assimetrias de poder. O estudo conclui que, mesmo em parcerias estratégicas, o *status* de fornecedor pode afetar a prática de mediação de fronteiras, questionando a ideia de que a colaboração transformadora é sempre a mais desejável ou estável.

O artigo [23], publicado em 2022, tem como objetivo propor um quadro teórico que articula o planejamento (mapeamento de colaboradores e definição de estratégias) e a prática (sincronização de comunicação e resolução de problemas) como elementos centrais na coordenação da comunicação interorganizacional. A pesquisa aponta que a coordenação de múltiplos mediadores envolve tanto tarefas individuais quanto a criação de “pontes coletivas”. Essas pontes são sustentadas por práticas de comunicação e resolução de problemas globais, promovendo a colaboração e o alinhamento lateral entre partes distintas.

O artigo [18], publicado em 2008, tem como objetivo a apresentação de um modelo de “U invertido” que explica a dinâmica do aprendizado interorganizacional, formal e informal, em alianças estratégicas. O estudo sugere que tanto a falta de estrutura quanto o excesso dela podem prejudicar o processo de aprendizado e a motivação intrínseca dos *boundary spanners*.

O artigo [16], publicado em 2019, tem como objetivo analisar diferentes tipos de vínculos interorganizacionais e os efeitos distintos sobre a aprendizagem exploratória a partir de parceiros e de não-parceiros. Os resultados demonstram que os laços estabelecidos dentro de um mesmo “clique” (*inside ties*) não têm um impacto significativo em nenhum dos tipos de aprendizagem. No entanto, os laços que conectam a empresa a outros cliques (*clique-spanning ties*) impactam positivamente o aprendizado a partir de parceiros, enquanto os laços com parceiros externos ao círculo de contatos (*outside ties*) promovem o aprendizado a partir de não-parceiros. O estudo conclui que a escolha do parceiro e o tipo de relacionamento são cruciais para o sucesso da aprendizagem exploratória, dependendo se o objetivo é aprender diretamente com a tecnologia de um parceiro ou usá-lo como intermediário para explorar novas fontes de conhecimento.

O artigo [20], publicado em 2008, tem como objetivo apresentar um modelo conceitual que integra três dimensões da justiça organizacional e tem como proposta destacar a percepção de justiça por parte dos *boundary spanners* como um fator crucial para o comprometimento em contextos de *off-shoring*. O estudo sugere que o distanciamento cultural entre os parceiros pode aumentar a incerteza quanto ao comportamento do outro, o que, por sua vez, reduz a disposição para o comprometimento com a relação. No entanto, percepções positivas de justiça por parte dos *boundary spanners* atenuam esse impacto negativo, fortalecendo a confiança e a colaboração.

O artigo [17], publicado em 2016, tem como objetivo investigar como os gerentes percebem os riscos associados ao compartilhamento de informações com parceiros comerciais e como os mitigam. O estudo conclui que o uso de medidas como o investimento em relacionamentos interpessoais de longo prazo visa fortalecer a confiança mútua e, consequentemente, aprimorar o compartilhamento de informações na cadeia de suprimentos.

O artigo [19], publicado em 2013, tem como objetivo a proposta de um modelo que descreve como a confiança se desenvolve em múltiplos níveis (individual e organizacional) e em diferentes fases de uma parceria. O estudo demonstra que os *boundary spanners* são identificados como atores-chave nesse processo, pois estabelecem a confiança inicial e também atuam como pontes para disseminá-la por toda a organização, influenciando um entendimento comum.

O artigo [24], publicado em 2024, tem como objetivo a apresentação de uma plataforma chamada OpenTele, que explora como objetos digitais atuam como mediadores da confiança na colaboração interorganizacional. O estudo conclui que esses objetos constroem confiança ao criar conhecimento compartilhado, melhorar a previsibilidade e a transparência nas decisões, e tornar visíveis os contextos e as tarefas de trabalho,

o que fortalece o entendimento mútuo. No entanto, o estudo também identificou que, quando não são acompanhados por atividades de mediação humana, esses objetos digitais podem gerar desconfiança e suspeita.

O artigo [21], publicado em 2005, tem como objetivo analisar como a competência organizacional em *boundary spanning* (atravessamento de fronteiras) emerge na prática. O estudo conclui que a competência de mediação interorganizacional emerge na prática, principalmente no contexto da implementação e uso de sistemas de informação. Para que essa competência se desenvolva, os indivíduos e artefatos precisam se tornar, “*boundary spanners-in-practice*” e “*boundary objects-in-use*” por meio do engajamento ativo em práticas que atravessem fronteiras. A mediação bem-sucedida, portanto, depende de uma nova “prática conjunta” e de relações interpessoais que permitem a negociação de significado e a construção de um entendimento compartilhado, muitas vezes mediado por objetos digitais.

O artigo [26], publicado em 2021, tem como objetivo analisar a colaboração interorganizacional gerida na prática, por meio do papel dos agentes de rampa em aeroportos alemães. O estudo conclui que para contornar as limitações enfrentadas, além da comunicação, esses profissionais reconhecem o papel relacional das suas funções, o que faz com que resolvam problemas de forma coparticipativa e até adaptem rotinas.

O artigo [27], publicado em 2021, tem como objetivo a proposta de um *framework* conceitual para descrever a topologia da liderança compartilhada em megaprojetos a partir da perspectiva dos *boundary spanners*. Os elementos que compõem essa topologia são os *stakeholders*, os papéis de liderança dos *boundary spanners* e as fases do projeto. O estudo demonstra como a liderança é transferida e compartilhada de forma dinâmica entre os diferentes *stakeholders* e níveis hierárquicos ao longo do tempo, demonstrando a importância da liderança compartilhada em megaprojetos.

O artigo [28], publicado em 2021, tem como objetivo apresentar uma revisão meta-analítica sobre pesquisas de *boundary spanning* sensíveis ao poder. O estudo discute como o poder pode tanto habilitar quanto restringir as práticas de mediação e os resultados organizacionais. Esse fenômeno tem um impacto direto na inovação, na colaboração e no compartilhamento de conhecimento. Segundo o estudo, os *boundary spanners* utilizam diferentes bases de poder, como conhecimento especializado, posição hierárquica ou capital social, para influenciar as dinâmicas organizacionais e transpor fronteiras sociais, culturais e institucionais.

O artigo [22], publicado em 2019, tem como objetivo apresentar uma perspectiva de “reconhecimento” entre os potenciais *boundary spanners* e aqueles que são de fato reconhecidos como tal em corporações multinacionais (MNCs). O estudo

concluiu que o reconhecimento é mais provável para indivíduos com posições hierárquicas mais elevadas, maior grau de conexão e relacionamentos de alta qualidade com o outro lado da fronteira.

III. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

As discussões e respostas às questões que nortearam o estudo são apresentadas nesta seção.

- **Designers de Experiências Imersivas - (RQP1) Como é caracterizada a atuação profissional de designers de experiências imersivas?**

Os estudos coletados nesta Revisão Sistemática apontam que a atuação profissional de designers de experiências imersivas abrange tanto habilidades comportamentais, quanto técnicas para a construção de ambientes tridimensionais e interfaces. As competências fundamentais envolvem escolher conscientemente paradigmas arquitetônicos adequados [11], avaliar a experiência do usuário, tomar decisões em estágios iniciais do design e serem bons observadores [15]. São atores principais ao longo criação de conceitos, ideias e histórias, são tradutores da realidade e colaboradores interdisciplinares [10]. Também são tomadores de decisão em meio às possibilidades disponíveis e utilizam suas habilidades para propor soluções. Os desafios que permeiam a função de design são a falta de diretrizes, ferramentas e modelos para criar as experiências em VR [12], o desafio de projetar a fidelidade social e pensar no design voltado para a colaboração [13].

- **Boundary Spanners - (RQP1) Como são caracterizadas as atividades, habilidades e competências de Boundary Spanners em ecossistemas de inovação?**

Como observado nos estudos, os *boundary spanners* são atores que possuem a capacidade de negociação nos relacionamentos entre diferentes campos, baseando-se nas maiores vantagens organizacionais ou profissionais na transposição de fronteiras [21]. São responsáveis por gerenciar a colaboração interorganizacional e manter a comunicação ativa [26]. Precisam estar confortáveis em trabalhar em ambientes cercados por diversidade cultural, profissional e organizacional [25]. Eles são representantes de suas empresas e suas ações influenciam como cada empresa parceira percebe o relacionamento, além de buscarem por justiça compartilhada [20].

- **Boundary Spanners - (RQP2) Quais barreiras esses profissionais enfrentam ao mediar relações interorganizacionais?**

As barreiras que esses profissionais podem experimentar envolvem conflitos de papéis [21], baixa influência social [19], divergências de interesses [24], falta de autoridade hierárquica formal, fragmentação organizacional e baixa frequência de comunicação de forma proativa [26]. Eles precisam lidar com

tensões [25], dificuldades culturais e linguísticas, e fadiga decorrente das interações [18]. É necessário que tenham cuidado com o compartilhamento de informações, pois podem sofrer com a perda de informação proprietária e arruinar a vantagem competitiva [17].

• **Boundary Spanners - (RQP3) Quais estratégias individuais e organizacionais são mais eficazes para o sucesso na transposição de fronteiras?**

Para a transposição de fronteiras, as estratégias que podem ser eficazes são o incentivo à colaboração, o gerenciamento de tensões [21], o aprendizado informal e contatos sociais para além do profissional [18]. É importante que haja proatividade individual, definição de responsabilidades [26] e que organizacionalmente seja criado um código de conduta comum para a garantia de justiça [20]. A comunicação precisa ser honesta e haver uma seleção criteriosa de parceiros, com contratos formais e acordos de confidencialidade [17].

IV. AMEAÇAS À VALIDADE

Existem ameaças à validade desta revisão sistemática, entre elas, a falta de inclusão de outras bases de dados para ampliar o conjunto de dados. A pesquisa foi restrita às bases especificadas, devido às limitações de tempo e recursos.

As estratégias de busca foram adaptadas para cada base escolhida. Essas adaptações, embora necessárias para preservar a lógica de recuperação da informação, podem ocasionar diferenças conceituais sutis capazes de impactar os resultados, podendo não terem recuperado artigos relevantes presentes em uma determinada base. Foram excluídos os artigos de conferência, teses e dissertações para focar em publicações em periódicos revisados por pares, o que pode ter implicado na perda de um conjunto de trabalhos relevantes, constituindo uma outra possível limitação desta revisão sistemática.

O uso do Research Rabbit configurou-se como ferramenta complementar de curadoria, a partir da importação de uma coleção previamente organizada no Zotero. Embora essa estratégia tenha possibilitado identificar estudos adicionais não recuperados nas buscas diretas, ela apresenta riscos metodológicos, como a ausência de transparência algorítmica, a possibilidade de viés algorítmico e o efeito bolha, que pode restringir a diversidade dos resultados. Para mitigar esses riscos, o Research Rabbit foi utilizado apenas de forma suplementar às buscas realizadas em bases científicas consolidadas. Cada sugestão foi avaliada manualmente, por meio da leitura de títulos e resumos, rejeitando-se aqueles que não atendiam aos objetivos da revisão. A adoção dessa ferramenta foi precedida de reflexão ética, buscando equilibrar os benefícios de ampliar a cobertura frente aos riscos de distorção dos achados.

Outro ponto a considerar é que o processo de seleção e avaliação dos estudos foi conduzido por uma única revisora,

o que pode introduzir subjetividade nas decisões de inclusão, exclusão e avaliação de qualidade, apesar dos esforços para reduzir esse risco por meio da definição de critérios claros e reavaliação dos estudos em caso de dúvida.

V. CONCLUSÃO

Concluiu-se que o design de experiências imersivas depende do domínio de conhecimentos técnicos, que envolvem até o uso de ferramentas como a Unity e a Unreal e exige, também, o desenvolvimento de habilidades de coordenação, liderança e gestão de relacionamentos em equipes multidisciplinares.

Como possíveis trabalhos futuros é importante sistematizar um maior aprofundamento em *frameworks*, diretrizes, ferramentas e modelos para os designers criarem experiências em ambientes colaborativos. A necessidade de se mover em níveis crescentes de fidelidade e o desafio de detectar e rastrear objetos físicos com precisão nos ambientes de RA também são lacunas na pesquisa atual. Existem barreiras ligadas à experiência do usuário, como o desconforto causado por HMDs (Head-Mounted Displays), “VR sickness” e a desorientação espacial que também são pontos a serem considerados.

Em um contexto de colaboração interorganizacional, os designers de experiências imersivas, atuando como *boundary spanners*, enfrentam desafios adicionais. A literatura aponta que a colaboração interorganizacional é desafiadora devido a práticas, objetivos e interesses divergentes, além da ausência de uma autoridade compartilhada que resolva conflitos. Nesses cenários, a falta de confiança e comprometimento entre os parceiros pode levar a falhas de comunicação. Dessa maneira, é crucial o desenvolvimento de habilidades interpessoais e de liderança para coordenar o trabalho coletivo e construir confiança, uma vez que a confiança evolui através de processos sociais e relacionais.

Em última análise, a pesquisa futura deve abordar de forma integrada as lacunas identificadas, adotando uma visão sistêmica que considere a interação entre tecnologia, indivíduos e organizações. Para tanto, recomenda-se ampliar a pesquisa sobre o papel do design na confiança, investigando a reciprocidade das atividades de *boundary spanning*. Adicionalmente, faz-se necessário o estudo da coordenação em ambientes multiusuários para testar o design de interfaces e o desenvolvimento de metodologias que vinculem as tecnologias de VR/RA à Interação Humano-Robô (HRI), considerando os requisitos humanos. Isso inclui a extensão do espaço de design para abranger a relação entre os participantes da simulação e os atores externos, para fortalecer a “fidelidade social”.

Também conclui-se que os futuros designers de experiências imersivas precisarão unir o conhecimento técnico e o design centrado no ser humano, compreendendo as dinâmicas sociais e organizacionais.

REFERÊNCIAS

- [1] A. Rega, F. G. Ciampi, A. Zanella, A. Ismail, and S. Patalano, "Implementation and evaluation of an augmented reality framework for sustainable practices in industry 5.0," *Advances in Industrial and Manufacturing Engineering*, vol. 11, p. 100166, 2025. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666912925000108>
- [2] A. Cardoso, E. Lamounier, G. Lima, L. Oliveira, L. Mattioli, G. Júnior, A. Silva, K. Nogueira, P. do Prado, and J. Newton, "Vrcemig: A virtual reality system for real time control of electric substations," in *2013 IEEE Virtual Reality (VR)*, 2013, pp. 165–166.
- [3] P. Rajeswaran, J. Varghese, P. Kumar, J. Vozenilek, and T. Kesavadas, "Airwayvr: Virtual reality trainer for endotracheal intubation," in *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, 2019, pp. 1345–1346.
- [4] M. Kalyvaki, "More than pixels: Why relationships, not just content, keep users in virtual worlds," *Computers in Human Behavior*, vol. 172, 2025, cited by: 0. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105010204928&doi=10.1016%2fj.chb.2025.108747&partnerID=40&md5=e125b880e4c00dbdc1ea7ac56779f582>
- [5] A. Kitson and B. E. Riecke, "Can lucid dreaming research guide self-transcendent experience design in virtual reality?" in *2018 IEEE Workshop on Augmented and Virtual Realities for Good (VAR4Good)*, 2018, pp. 1–4.
- [6] J. Zhang, C. Su, M. Huang, L. Liang, and R. Yang, "Impact of physical tool designs on user embodiment of tools in virtual reality," in *2023 9th International Conference on Virtual Reality (ICVR)*, 2023, pp. 233–238.
- [7] A. Kempenaar, M. van den Brink, T. van Dijk, and N. Laeni, "Bridging differences by design: competencies and individual characteristics of boundary-spanning spatial designers in urban climate adaptation planning," *Journal of Urban Design*, vol. 30, no. 3, p. 295 – 314, 2025, cited by: 0; All Open Access, Hybrid Gold Open Access. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85199273064&doi=10.1080%2f13574809.2024.2376682&partnerID=40&md5=5131d4e6da19c7b36b7d2927a670eebd>
- [8] M. J. Page, J. E. McKenzie, P. M. Bossuyt, I. Boutron, T. C. Hoffmann, C. D. Mulrow, L. Shamseer, J. M. Tetzlaff, E. A. Akl, M. Brennan, R. Chou, J. Glanville, J. M. Grimshaw, A. Hróbjartsson, M. M. Lalu, T. Li, E. W. Loder, E. Mayo-Wilson, S. McDonald, L. A. McGuinness, L. A. Stewart, J. Thomas, A. C. Tricco, V. A. Welch, P. Whiting, and D. Moher, "The prisma 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews," *BMJ*, vol. 372, p. n71, 2021. [Online]. Available: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
- [9] M. Speicher, K. Lewis, and M. Nebeling, "Designers, the stage is yours! medium-fidelity prototyping of augmented & virtual reality interfaces with 360theater," *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, vol. 5, no. EICS, May 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3461727>
- [10] Z. Popoli and I. Derda, "Developing experiences: Creative process behind the design and production of immersive exhibitions," *Museum Management and Curatorship*, vol. 36, no. 4, pp. 384–402, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/09647775.2021.1909491>
- [11] M. E. Gladden, "A phenomenological framework of architectural paradigms for the user-centered design of virtual environments," *Multimodal Technologies and Interaction*, vol. 2, no. 4, p. 80, 2018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/mti2040080>
- [12] G. W. Scurati, M. Bertoni, S. Graziosi, and F. Ferrise, "Exploring the use of virtual reality to support environmentally sustainable behavior: A framework to design experiences," *Sustainability*, vol. 13, no. 2, p. 943, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/su13020943>
- [13] P. Bjørn, M. L. Han, A. Parezanovic, and P. Larsen, "Social fidelity in cooperative virtual reality maritime training," *Human-Computer Interaction*, pp. 1–25, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/07370024.2024.2372716>
- [14] I. Radu, T. Joy, Y. Bowman, I. Bott, and B. Schneider, "A survey of needs and features for augmented reality collaborations in collocated spaces," *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, vol. 5, no. CSCW1, pp. 1–21, Apr. 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3449243>
- [15] E. Prati, V. Villani, M. Peruzzini, and L. Sabattini, "An approach based on vr to design industrial human-robot collaborative workstations," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 24, p. 11773, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/app112411773>
- [16] Y.-S. Su and W. Vanhaverbeke, "How do different types of interorganizational ties matter in technological exploration?" *Management Decision*, vol. 57, no. 8, pp. 2148–2176, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1108/MD-06-2018-0713>
- [17] T. T. H. Tran, P. Childerhouse, and E. Deakins, "Supply chain information sharing: challenges and risk mitigation strategies," *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 27, no. 8, pp. 1102–1126, 2016. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2016-0033>
- [18] M. Janowicz-Panjaitan and N. G. Noorderhaven, "Formal and informal interorganizational learning within strategic alliances," *Research Policy*, vol. 37, no. 8, pp. 1337–1355, 2008. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733308000930>
- [19] O. Schilke and K. S. Cook, "A cross-level process theory of trust development in interorganizational relationships," *Strategic Organization*, vol. 11, no. 3, pp. 281–303, 2013, original work published 2013. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1177/1476127012472096>
- [20] C. D. Beugré and W. Acar, "Offshoring and cross-border interorganizational relationships: A justice model," *Decision Sciences*, vol. 39, no. 3, pp. 445–468, 2008. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00199.x>
- [21] N. Levina and E. Vaast, "The emergence of boundary spanning competence in practice: Implications for implementation and use of information systems," *MIS Quarterly*, vol. 29, pp. 335–363, 06 2005.
- [22] K. Mäkelä, W. Barner-Rasmussen, M. Ehrnrooth, and A. Koveshnikov, "Potential and recognized boundary spanners in multinational corporations," *Journal of World Business*, vol. 54, no. 4, pp. 335–349, 2019. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090951617300135>
- [23] D. Santistevan, "Boundary-spanning coordination: Insights into lateral collaboration and lateral alignment in multinational enterprises," *Journal of World Business*, vol. 57, no. 3, p. 101291, 2022. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090951621001024>
- [24] J. Gram, "Trust and objects: Trust building capacities of objects in interorganizational collaboration," *Scandinavian Journal of Public Administration*, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.58235/sjpa.2023.11233>
- [25] A.-M. Söderberg and L. Romani, "Boundary spanners in global partnerships: A case study of an indian vendor's collaboration with western clients," *Group & Organization Management*, vol. 42, no. 2, pp. 237–278, 2017, original work published 2017.
- [26] D. Ziehe and M. Helfen, "“You are not my boss!”: Managing inter-organizational collaboration in german ground handling operations," *German Journal of Human Resource Management*, vol. 35, no. 3, pp. 356–382, 2021, original work published 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1177/2397002220978114>
- [27] T. Cao, G. Locatelli, N. Smith, and L. Zhang, "A shared leadership framework based on boundary spanners in megaprojects," *International Journal of Managing Projects in Business*, vol. 14, no. 5, pp. 1065–1092, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1108/IJMPB-03-2020-0090>
- [28] I. Collien, "Concepts of power in boundary spanning research: A review and research agenda," *International Journal of Management Reviews*, vol. 23, no. 4, pp. 443–465, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1111/ijmr.12251>

ANEXOS

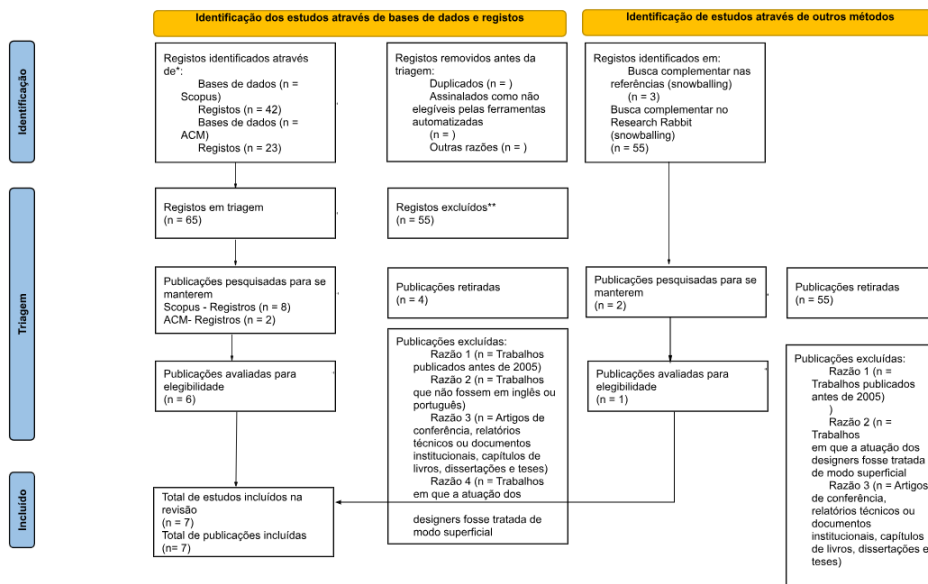


Fig. A.1. Fluxograma PRISMA para Revisão Sistemática - Designer de Realidade Imersiva. Fonte: Autora

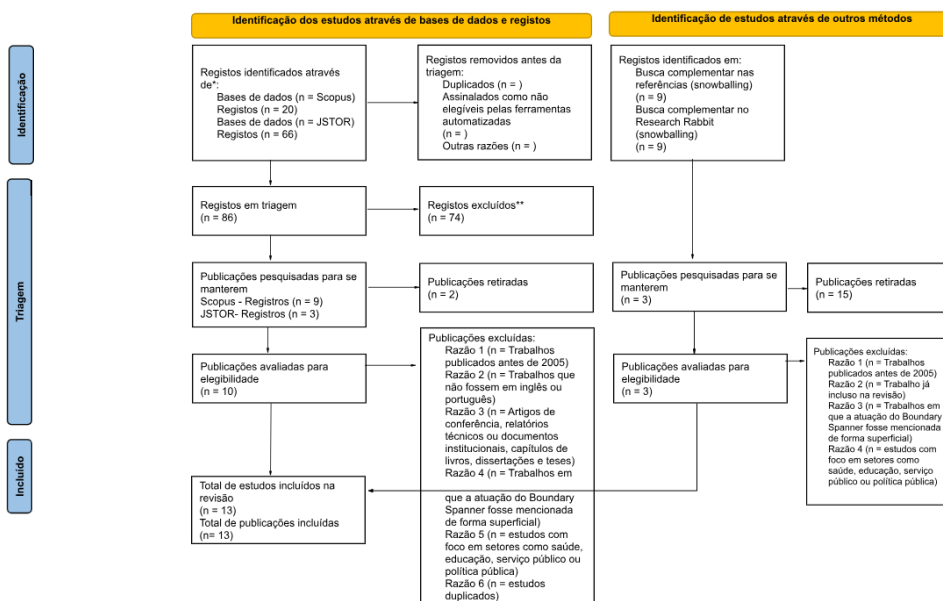


Fig. A.2. Fluxograma PRISMA para Revisão Sistemática - Boundary Spanner. Fonte: Autora