

## AS POTENCIALIDADES DO USO DE JOGOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO E SUA REFLEXÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

### *THE POTENTIALS OF USING THREE-DIMENSIONAL GAMES FOR TEACHING AND THEIR REFLECTION IN ARCHITECTURE AND URBANISM*

Carlos Eduardo da Rocha Santos <sup>1</sup>

Maria Angela Dias<sup>2</sup>

Frederico Braida<sup>3</sup>

#### Resumo

Este artigo parte da constatação da exponencial influência da tecnologia digital no mercado de trabalho, na economia e na relação do indivíduo com a informação, a qual também tem impactado profundamente o processo de ensino e aprendizado. É nesse contexto que são destacadas as potencialidades do uso dos jogos digitais para o aprendizado, uma vez que os jogos estão intimamente relacionados com a cultura contemporânea e permeiam a vida de muitos discentes que se inserem no ensino superior. Através de uma revisão de literatura, primeiramente, discute-se o jogo como um fenômeno cultural; na sequência, aborda-se o seu potencial para o ensino; e, posteriormente, são apresentadas pesquisas relevantes na área. Ao final, são elencadas as possibilidades do uso dos jogos no ensino e suas contribuições para o desenvolvimento do pensamento espacial dos estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo. Assim, evidencia-se que, através de um sistema didático ativo, o ambiente lúdico dos jogos potencializa o aprendizado.

**Palavras-chave:** ensino, jogos digitais, pensamento espacial e educação do olhar.

#### Abstract

This article starts from the observation of the exponential influence of digital technology on the job market, the economy and the individual's relationship with information, which has also had a profound impact on the teaching and learning process. It is in this context that the potential of using digital games for learning is highlighted, since games are closely related to contemporary culture and permeate the lives of many students who enter higher education. Through a literature review, the game is first discussed as a cultural phenomenon, then its potential for teaching is addressed and, subsequently, relevant research in the area is presented. At the end, the possibilities of using games in teaching and their contributions to the development of spatial thinking among students taking the Architecture and Urban Planning course are listed. Thus, through an active teaching system, the playful environment of games enhances learning.

**Keywords:** teaching, digital games, spatial thinking and teaching observation.

---

<sup>1</sup> Professor doutor em Arquitetura, Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, carlos.r.santos@ufv.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7085-443X>

<sup>2</sup> Professora Doutora em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. magedias@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3969-8170>

<sup>3</sup> Professor Doutor em Design, Universidade Federal de Juiz de Fora – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Juiz de Fora, MG, Brasil. frederico.braida@ufjf.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7735-8380>

## 1. Introdução

A popularização da tecnologia digital, nos últimos anos, revolucionou a forma como vivemos, nos relacionamos e nos comunicamos. A globalização e a aproximação dos indivíduos, devido à internet, estão formando uma sociedade com novas demandas, novas experiências e novas relações pessoais. Apesar de o acesso à internet ainda não alcançar toda a população mundial, segundo um relatório da Organização das Nações Unidas, já contempla, atualmente, cerca de 62,5% da população do planeta (DATAREPORTAL, 2022), com um aumento exponencial durante a recente pandemia, o que permite que as informações se tornem cada vez mais acessíveis.

Com o aumento do acesso às plataformas digitais, também se ampliou o acesso aos jogos digitais. Porém, grande parte das pesquisas acerca do uso dos jogos no ensino se concentra, principalmente, no ensino básico e médio. No ensino superior, essas pesquisas ainda são minoria.

Dentre as pesquisas nesse campo, contudo, poucas se dedicam especificamente ao estudo do desenvolvimento do pensamento espacial com uso de jogos em Arquitetura e Urbanismo, com exceção de nomes como Valente (2018) e seu livro intitulado “Desenvolvimento da visão espacial por games digitais”, que pode ser citado como uma das publicações atuais que possuem como foco as disciplinas de desenho. Ainda, de forma indireta, podem-se mencionar as pesquisas de Braida et al. (2015; 2016) sobre o uso dos jogos Minecraft e LEGO Digital Designer para a concepção de projetos arquitetônicos e estudo da forma.

Em geral, as pesquisas referem-se, principalmente, aos cursos de tecnologia, como no caso de Martin-Dorta et al. (2013) e Lamb, Akmal e Petrie (2014), ou aos estudos com discentes dos ensinos básico e médio, como Kell, Lubinski e Benbow (2014) e Hung et al. (2012). Desse modo, o direcionamento para Arquitetura e Urbanismo, assim como no processo de manipulação das formas, é um campo ainda em estudo, para o qual a presente pesquisa pretende contribuir, sobretudo para o preenchimento da lacuna evidenciada através da revisão de literatura. Assim, objetiva-se, com este trabalho, evidenciar as potencialidades dos jogos digitais para o ensino de Arquitetura e Urbanismo.

## 2. Os Jogos e o Ensino

Jogar é uma ação que surge na infância de forma natural, ou seja, para Huizinga (2000), jogar é sinônimo de brincar e é inerente ao desenvolvimento humano, no qual, para o autor, o jogo é instintivo e todos os animais jogam de alguma forma. Na atualidade, os jogos eletrônicos assumem um papel importante enquanto meio de entretenimento e estão presentes na vida de pessoas por todo o mundo. O estudo do jogo se amplia sob o aspecto do ato de jogar.

O conceito do jogo, para os autores como Elkonin (1998), Huizinga (2000), Caillois (2001) e Juul (2003), extrapola o sentido mais conhecido da diversão e o põe como elemento cultural. Assim, estes trabalhos se tornam atemporais, pois tratam o jogo como um aspecto inerente aos seres vivos e independentes da sua forma, física/presencial ou digital.

O jogo, enquanto elemento cultural, segundo Huizinga (2000), permeia a sociedade humana, desde seu sentido lógico de diversão até enquanto conceito intrinsecamente ligado à vida dos seres humanos em sociedade. Para o autor, o jogo é mais antigo que a própria cultura humana, pois, assim como nós brincamos e jogamos, os animais também o fazem. Isso é facilmente observável em animais, que ao interagirem, adotam posturas e rituais que

determinam se estão aptos e dispostos a brincar, alterando o processo de convivência entre ambos. Nesses casos, animais entendem perfeitamente as regras do jogo, como os cães que sabem como e quando morderem, rosnarem e adotarem posturas que pareçam agressivas, mas que, ao final, estão proporcionando diversão e interação entre os envolvidos. Portanto, para Huizinga (2000), o ato de jogar não é somente um ato psicológico ou mesmo fisiológico, mas possui um sentido próprio, adotando a função significativa.

Elkonin (1998) adiciona uma segunda visão ao abordar a questão do jogo, na atual sociedade, e do ato jogar como proveniente do trabalho, no qual essa ação é uma consequência desse ato e do uso de suas ferramentas. Para o autor, o jogo responde a uma demanda social, preparando as crianças para serem membros ativos da sociedade em que vivem. Esses brinquedos e brincadeiras são ensinados e administrados por adultos que, por suas vezes, possuem um papel social. Portanto, para o autor, jogar é um processo racional e cultural.

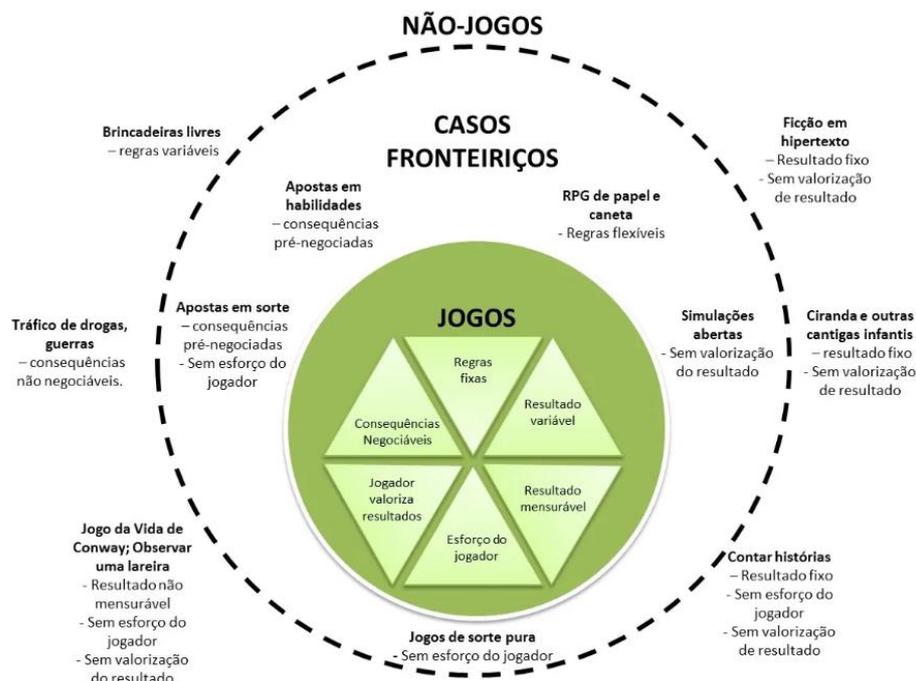
Enquanto Huizinga (2000) busca a origem do jogo em sua essência primordial da diversão, inclusive o abordando como um aspecto da preparação para a atuação social do indivíduo, Elkonin (1998) discute seu papel na sociedade atual. A brincadeira é, portanto, a porta de entrada da criança na cultura de sua sociedade, pois permite uma conexão do indivíduo com seus valores, costumes e história.

Jogar pressupõe, segundo Huizinga (2000), que exista algo “em jogo”, que dá sentido à ação, ou seja, sempre há uma disputa motivando os jogadores a encararem esse processo. Jogar possui uma essência não material, que o extrapola, vinculando-se a motivações até mesmo biológicas. Portanto, o estudo do jogo não pode se dar apenas na esfera cultural, mas deve abranger os diversos aspectos da vida humana e do processo de convivência social.

Um importante fato nos jogos são as regras. Para Juul (2003), os jogos são sistemas reais baseados em regras em que os jogadores interagem com o mundo, de forma que os jogos eletrônicos são avanços desse assunto na atualidade. As regras são ditas como essenciais para a caracterização e funcionamento do jogo, o que pode ou não confrontar com a ideia de que é uma atividade livre. Nessa perspectiva, estamos lidando com situações hipotéticas, mas aceitamos as regras que, muitas vezes, controlam as ações e determinam limites que não condizem com os existentes no mundo real. Segundo a autora, isso acontece pois nos jogos existem contextos para as regras, nas quais a vitória ou a derrota são dependentes. Muitas vezes servem como diretrizes que evitam conflitos ou abusos dos participantes, limitando as ações e estimulando o jogador a alcançar a vitória através do conhecimento e manipulação das regras a seu favor sem quebrá-las. Com isso posto, Juul (2003) desenvolve um gráfico que marca quais elementos definem um jogo e como suas variações ocorrem em cada situação.

A Figura 1 sistematiza, sob a ótica de Juul (2003), o que define um jogo ou um não jogo. É possível perceber, portanto, que diversos aspectos da vida possuem características de jogos, mesmo não o sendo propriamente. O ato de estar em um ambiente de disputa com regras, como debates eleitorais, não caracteriza necessariamente um jogo, pois não possuem todos os elementos que o definem. Também existem os casos fronteira que aproveitam de diversos elementos dos jogos para um determinado fim, como simulações, apostas e sorte pura, mas que não são propriamente jogos, pois faltam outras características que o definam como tal. Por fim, ao centro da tabela, estão aqueles que possuem as características definidas por Juul (2003) e, portanto, são definidos como jogos.

Figura 1: Gráfico de Juul (2003)



Fonte: Juul (2003) traduzido por marketing e games. Disponível em: <http://www.marketingegames.com.br/futebol-nao-e-jogo-uma-discussao-sobre-regras-de-jogos-inspirada-pela-copa-do-mundo> (acesso em: 13/09/2022)

Na atualidade, um dos campos que têm se destacado no processo de ensino e aprendizagem, e até mesmo no engajamento de pessoas, é a gamificação, que, segundo Alves (2015), caracteriza-se como o uso de elementos dos jogos em situações que não são necessariamente jogos. Ou seja, lança-se mão de regras, resultados, feedbacks e demais elementos, com o intuito de criar um ambiente de desenvolvimento e conquistas, permitindo maior relação dos participantes com o objeto.

## 2.1. Os Jogos Eletrônicos na Atualidade

A década de 1950, principalmente em seu final, marcou o princípio do desenvolvimento e estudo de jogos dentro do ambiente acadêmico. Essa abordagem, segundo Alves (2013), os trouxe para o campo da invenção, extrapolando a sala de aula e criando uma concepção, iniciando um dos maiores e mais rentáveis segmentos da indústria do entretenimento.

Os jogos, seja enquanto conceito ou mídia, sofreram transformações ao longo das últimas décadas, tornando-se, segundo Alves (2013), uma das mais atrativas mídias na cultura. Seu impacto ao longo do tempo é cada vez mais evidente, fortificando-se na era da internet. Os jogos eletrônicos pressupõem a transposição do ato de jogar para ambientes virtuais, ou amparados pela tecnologia.

Os jogos eletrônicos, segundo Petry (2016), formam um grande produto do mercado e um objeto de consumo. Os jogos digitais geralmente se configuram como softwares, ou seja, no contexto da computação, os jogos podem ser entendidos como um programa de computador com características de imersão, interatividade e diversão. Portanto, o que acaba por caracterizar o jogo eletrônico não é a plataforma em que ele se insere, como computador

ou smartphone, mas seu contexto total ou parcialmente digital, permitindo sua rápida multiplicação e proliferação. A popularização do jogo eletrônico foi gradual, portanto, é importante compreender a sua evolução e como ele se encontra no contexto da atual sociedade.

Os jogos eletrônicos estão presentes na vida da população há pouco mais de seis décadas. Eles se tornaram equipamentos recorrentes em diversos lares e evoluíram até, na atualidade, alcançarem a plataforma dos smartphones. Outro fenômeno da atualidade é o surgimento dos eSports. Segundo Wagner (2006), os eSports, ou Esportes Eletrônicos, são um fruto da sociedade contemporânea, em que as competições de jogos on-line alcançaram níveis de participação e de investimento semelhantes aos dos esportes tradicionais.

Esses dados refletem uma nova realidade na vida dos indivíduos, pois os recentes avanços nas áreas de tecnologia, não somente os jogos, têm desenvolvido novas relações entre a sociedade e seu meio, bem como as interpessoais. Esse processo de alteração nos meios de vida e na própria relação da cultura do homem é definido por Pierre Lévy como Cibercultura. Para o autor, “a cibercultura expressa o surgimento de um novo universal, diferente das formas que vieram antes dele no sentido de que ele se constrói sobre a indeterminação de um sentido global qualquer” (LÉVY, 1999, p. 15). Esta afirmação nos aponta que a Cibercultura se desenvolve sobre seus próprios conceitos, pois não possui precedentes na cultura mundial ao criar um ambiente virtual e globalizado.

Para Barros (2018), a cibercultura é fruto do contexto da pós-modernidade. Pautada na ótica de Marshall McLuhan, a autora afirma que, desde os anos 1960 e 1970, houve mudanças culturais no mundo, por conta da mudança dos meios de comunicação. Nesse período ocorreu a popularização da televisão, do rádio, do cinema e, posteriormente, da telefonia e da internet. A dependência da população dos meios eletrônicos e da comunicação em tempo real criou uma aldeia global, ou neotribalismo, gerando uma nova sociedade e cultura. A pós-modernidade, portanto, neste contexto, implica na transformação das formas de vida, produção, consumo, relações sociais e culturais em função da tecnologia e da informação.

Os jovens que já nasceram sob a influência da internet e da tecnologia, para Barros (2018), possuem uma subjetividade diferente de seus pais e professores. Possuem também menos estabilidade psicológica, econômica e intelectual, devido à criação de um mundo com poucas certezas e grandes transformações. O tempo e espaço são virtuais, levando os jovens a transitarem entre esferas culturais e sociais com múltiplas linguagens.

No contexto da popularização dos jogos, Petry (2016) salienta que muitos cursos com este tema surgiram, principalmente a partir de 2008, nos Estados Unidos. Isso implicou na necessidade de uma abordagem unificada e que pudesse permitir o estudo de um objeto único de forma homogênea. Tal situação tem se desenvolvido desde o período uma unificação geral da abordagem do jogo dentro do contexto atual da cibercultura. Portanto, diversas linhas de pesquisa surgiram e os jogos passaram a ter um viés analítico e científico. O autor aponta que eles podem receber múltiplas abordagens, sendo que cada uma delas caracteriza também uma faceta do jogo, seja como objeto de estudo ou mesmo como fenômeno cultural.

## **2.2. O Jogo Enquanto Objeto Educativo**

O jogo possui a característica de ter um fim em si mesmo, não necessariamente precisando de um objetivo final, mas apenas estimular a tensão e alegria, removendo o jogador da sua vida

cotidiana. O caráter lúdico e “descompromissado” torna o uso dos jogos, na educação, uma boa forma de promover metodologias ativas. Eles vêm sendo adotados, há muitos anos, devido às várias habilidades e estímulos da esfera corporal, cognitiva, afetiva e social. Essa possibilidade é consequência das formas de pensar e agir características de um bom jogador, sendo bastante semelhantes às exigidas para realizar outras tarefas escolares (KISHIMOTO, 2008, p. 14).

Para a autora, podemos destacar certas atitudes, como ser atento, organizado e coordenar diferentes pontos de vista, uma vez que estas habilidades são fundamentais para um bom desempenho no jogo e que também favorecem a aprendizagem, pois o jogador passa a ser mais participativo, cooperativo e melhor observador. A ação de jogar exige realizar interpretações, classificar e operar informações, aspectos que têm uma relação direta com as demandas relativas às situações escolares (KISHIMOTO, 2008, p. 14).

Petry (2016) salienta que jogar desperta a curiosidade, o sentido de descoberta e necessidade de informação, estimulando o jogador a buscar seus personagens e histórias para além do universo do próprio jogo. Isto, se transportado para a educação, pode ser uma ferramenta importante de aprendizado. Salienta-se que este campo será mais destacado, pois se configura como o viés primordial de estudo do jogo na pesquisa apresentada neste artigo, porém, todos os aspectos desenvolvidos sobre os jogos evocam características marcantes e que podem implementar a experiência educacional proposta.

Para Meneses e Mendes (2024), os jogos, no âmbito da educação, são produtos interativos que medeiam o indivíduo que joga e o tema objeto de ensino, contribuindo na imersão, no conhecimento e nas habilidades que são necessárias para superar os desafios. Portanto, o ato de jogar, em si, já demanda o processo de lidar ludicamente com o conteúdo propagado por ele.

Os pontos demonstrados por Petry (2016) evidenciam a pluralidade de abordagens que os jogos podem ser analisados. Apesar de o aspecto educacional ser o principal foco da pesquisa, a compreensão das múltiplas abordagens que contribui para o maior entendimento do jogo enquanto um objeto complexo e mutável, presente no dia a dia de milhares de pessoas e que pode influenciar, direta ou indiretamente, no processo de ensino para uma nova geração inserida na cibercultura.

Os mais recentes meios de produção geraram novas relações sociais, seja pela globalização ou pela facilidade de comunicação do indivíduo. É nesse contexto que a incorporação de jogos analógicos e digitais nos ambientes de ensino e aprendizagem tem ganhado relevância. O ato de jogar consiste em uma ação voluntária que modifica a relação do indivíduo com seu meio. A utilização dos jogos no ensino se alinha não somente ao engajamento no processo de ensino superior, mas também como uma aproximação com as novas demandas do século XXI (SARTORI, 2018).

Tanto ensinar quanto aprender se consolidam como processos comunicativos e como uma prática social, que, segundo Aroztegui, Alvarado e Sandoval (2010), implica que exista um conteúdo a ser ensinado. O professor não transmite apenas os conhecimentos previstos no currículo, mas também tradições da sociedade inserida, cultura e valores mais comuns. O papel do discente também é importante, pois ele também possui uma história, um contexto social e uma visão da realidade, influenciando diretamente no processo de troca entre docente e discente. Os professores devem buscar formas facilitadas de promover a comunicação. Isso é afirmado por Aroztegui, Alvarado e Sandoval (2010), que ainda salientam que cada meio possui qualidades e defeitos, cabendo ao professor determinar qual estratégia será mais bem

utilizada em cada situação.

Segundo Schön (2000), existe uma diferença entre teoria e prática em sala de aula, de forma que, a cada vez mais tem aumentado a consciência de que o ensino atual pouco ajuda no processo prático da atuação profissional, ou seja, a teoria científica está se distanciando dos conhecimentos necessários para sua utilização no mercado. O autor propõe um ensino reflexivo, pautado na atuação prática, mas dotado da reflexão necessária da teoria.

Houve uma mudança no campo do aprendizado a partir do final da década de 1990, conforme apontado por Garris, Ahlers e Driskell (2002), que afirmam que o modelo tradicional pressupunha um discente passivo, o qual receberia o conhecimento, porém, busca-se, principalmente pela influência das novas tecnologias, um ensino ativo, em que o discente seja participativo e atuante na dinâmica em sala. Os novos meios de comunicação, principalmente a internet, permitem um acesso rápido e intenso à informação, seja ela de boa ou má qualidade, portanto, a simples transmissão de informações em um ambiente educacional apenas reproduz algo que, muitas vezes, poderia ser obtido por outros meios. Com isso, metodologias ativas que permitam em ensino reflexivo auxiliam no processo de obtenção de conhecimento e até mesmo na análise crítica das informações obtidas, dinamizando o processo de ensino-aprendizagem.

No quesito comunicacional, Gallo (2007) afirma que o jogo pode ser entendido como uma estrutura de linguagem que dialoga com o estado atual dos processos de comunicação, sendo necessária sua compreensão em um contexto expandido. Logo, entende-se que o jogo pode ser um elemento de comunicação e narrativa entre docente e discente, sendo, portanto, um objeto que necessita de estudos específicos.

Petry (2016) salienta que, no campo do ensino como comunicação, as pesquisas se focam em duas vertentes principais: o estudo quantitativo da mídia e seu potencial comunicativo, abrangendo os diversos veículos possíveis; e o estudo qualitativo da recepção e como a mensagem é recebida pelos utilizadores da mídia em questão. Portanto, entende-se que a compreensão dos jogos, sob a abordagem comunicativa, pode se dar tanto através do estudo deles como transmissão e desenvolvimento de conhecimentos quanto sob a ótica do discente e o impacto em seu aprendizado e em sua relação com o conhecimento.

Nesse contexto, se identificará os jogos como uma linguagem que pode ser utilizada tanto como uma forma de pensar e reproduzir informações científicas, compatíveis com o ensino superior, como uma modalidade que também permita ao discente se expressar e desenvolver sua subjetividade. Seguindo a discussão de Schön (2000), os meios digitais, principalmente no campo da simulação, podem ser uma importante ferramenta de simulação prática dos assuntos abordados, permitindo um ambiente controlado, reflexivo e voltado para o conhecimento almejado.

### **2.3. Gamificação**

Segundo Alves (2015), o uso de jogos na educação e a gamificação não são a mesma coisa, pois a esta última se pressupõe o uso de mecânicas e estética para promover engajamento, novas experiências de aprendizagem e uma relação próxima entre discente e conteúdo. A justificativa para o seu uso parte dos mesmos resultados de pesquisas já apresentadas, que apontam que os jogos estão presentes na realidade de diversas pessoas pelo mundo e que são, por si mesmos, ferramentas engajadoras e atrativas.

Segundo Deterding (2012), o conceito da gamificação surgiu a partir dos anos 2010,

quando aplicativos como Nike+ e Foursquare adotaram conceitos de jogos em seus produtos. Segundo Rezende e Mesquita (2017), o termo foi utilizado pela primeira vez em 2002 por Nick Pelling, mas se tornou popular com os trabalhos de Jane McGoniga, em 2010. As experiências gamificadas visam engajar seus usuários, principalmente num sistema de desbloqueio de conquistas, competitividade, avatares e interfaces similares aos de games, como níveis, fotos, itens e demais conteúdos desbloqueáveis.

Para Rezende e Mesquita (2017), a gamificação possui alguns objetivos específicos: melhorar a experiência; aumentar o engajamento e motivação dos envolvidos; contextualização e problematização de conceitos; desenvolvimento de habilidades; interação entre as pessoas; capacidade de lidar com sucesso e fracasso (REZENDE; MESQUITA, 2017, p. 1005). Rezende e Mesquita (2017) afirmam que a gamificação pode ser aplicada em diversos contextos e implementações, principalmente em aplicativos, empresas e processos de treinamento.

#### **2.4. Transferência de Conhecimento do Jogo para o Objetivo de Aprendizado**

Segundo Tobias, Fletcher e Wind (2014), o questionamento é pertinente sobre o fato de os jogos transmitirem ou não conhecimentos adquiridos, ao se jogar, para as atividades no mundo real. Neste ponto, considera-se importante salientar que o conhecimento almejado é aquele obtido através das características ativas do ato de jogar e pensar para concluir seus objetivos, não apenas a absorção passiva de informações que podem estar sendo apresentadas no jogo ou em qualquer outra mídia, como filmes e livros.

Sobre isso, os autores supracitados afirmam que diversas pesquisas alcançaram resultados que validam ou não este processo de transferência, mas que existe um consenso atual que afirma a necessidade de correlacionamento direto dos processos cognitivos dos jogos com a atividade que se almeja aprender. Petry (2016) complementa essa questão, ao salientar que se deve correlacionar os conhecimentos cognitivos almejados no processo de ensino com o que o jogo em questão propicia. Não necessariamente, o jogo precisa ter uma correlação temática com o objetivo de ensino, mas que seja capaz de desenvolver as habilidades desejadas. É possível apontar que se faz necessária uma cuidadosa análise de quais conhecimentos e saberes os estudantes devem possuir para concluírem a atividade, bem como para identificar se o jogo pretendido supre tal necessidade e não somente exista uma afinidade temática. Pois, sem essa cuidadosa curadoria, a transferência de conhecimentos e sucesso do método poderá ser prejudicada.

Contreras-Espinosa e Eguia-Gómez (2016) ainda salientam que a atenção permitirá que não apenas sejam desenvolvidos os conhecimentos principais, como também conhecimentos secundários e engajamento. Por exemplo, um jogo que estimule o aprendizado em inglês, mas que também crie um interesse do discente por aprender novas línguas estrangeiras. Esse conhecimento, para os autores, pode ser intrínseco, no qual o discente se motiva pelo processo e aplicabilidade do saber adquirido ao se jogar, ou extrínseco, no qual o jogador se motiva por uma recompensa externa, como uma nota. Cada abordagem pode ser útil, de acordo com o objetivo almejado.

Como exemplo, Meneses e Mendes (2024) realizam uma proposta de aplicação na disciplina de projeto de produto no curso de design. Neste caso, utilizam de um sistema gamificado para gerenciar o processo de criação do produto, alternando a participação na geração e sistematização de ideias entre diversos agentes, como o designer, o financiado e o consumidor. “Configura-se como um jogo cooperativo voltado para ensino de projeto (*serious*

*games*) por meio da interpretação de papéis papéis (ou personagens), onde em que todos perseguem um objetivo comum” (Meneses; Mendes, 2024, p. 13). Segundo os autores, esta proposta evidenciou o processo criativo e estimulou a interação entre os discentes, promovendo *feedback* e ludicidade.

Segundo revisão realizada por Silva e Mello (2024), a popularidade dos jogos aplicados ao ensino se expandiu para diversas áreas do conhecimento humano, pois os autores realizam a análise de estudos em campos da física como astronomia, física, mecânica quântica e óptica. Os jogos, nesse sentido, variam desde modelos clássicos físicos, como cartas e tabuleiro, além do Role Playing game (RPG), até jogos digitais, como Angry Birds, simuladores e jogos educativos.

Durante as atividades mencionadas, foi possível identificar diversas vantagens do uso do jogo como um mediador para o ensino de Física. Entre essas vantagens, destacam-se: a capacidade de evidenciar tanto os conhecimentos adquiridos quanto as lacunas presentes no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, a utilização da linguagem científica escolar em situações-problema, a revisão de conteúdos trabalhados ao longo do ano letivo e a avaliação do nível de conhecimento dos educandos. (Silva; Mello, 2024, p. 19)

Silva e Mello (2024) caracterizam os jogos como um elemento de estímulo à criatividade, pensamento crítico, relações interpessoais e aprimoramento de habilidade analíticas cognitivas. Uma observação importante dos autores é que, paralelamente ao uso dos jogos em sala de aula, existe um processo subjacente que demanda tempo dos docentes para elaborar atividades e processos que sejam lúdicos, e, ao mesmo tempo, atinjam os objetivos de aprendizagem.

## 2.5. Desenvolvimento de Processos Cognitivos

Tobias, Fletcher e Wind (2014) analisam algumas pesquisas que tratam do desenvolvimento de processos cognitivos dos jogadores regulares em relação àqueles que não jogam. Segundo os autores, em geral, as pesquisas relatam que jogar pode auxiliar nas capacidades cognitivas e psicomotoras. Dentre elas estão a atenção visual, percepção, atenção, raciocínio lógico, rapidez na tomada de decisões e resolução de problemas.

Os jogos podem auxiliar também no treinamento de atividades rotineiras, como ressaltava Rosser et al. (2007), que analisa o treinamento de cirurgiões antes de atuarem na prática profissional. O estudo focou principalmente em simulação de cirurgias, utilizando o método da laparoscopia. Para o autor, os cirurgiões que jogam, além de serem mais rápidos dos que os não jogadores, ainda cometem menos erros. Rosser et al. (2007) ainda afirmam que jogos devem ser utilizados em todo o período do treinamento, no qual aqueles que jogaram por mais tempo obtiveram resultados ainda melhores. Somado a essas características, o jogo favorece o aprendizado a partir do erro e estimula a exploração e a solução de problemas, uma vez que o discente não se constrange quando se erra (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2007).

## 2.6. Tempo de Jogo e Integração com o Ensino

Em geral, os estudantes gastam mais tempo jogando e resolvendo os desafios de um jogo do que gastam com outros materiais didáticos, como a leitura (Tobias; Fletcher; Wind, 2014). Esse

fato já evidencia uma maior abertura motivacional para a inserção dos jogos como estratégia de ensino. O tempo gasto está diretamente relacionado ao impacto das informações sobre o indivíduo e como ele absorverá o conhecimento.

Portanto, para Petry (2016), devem-se adotar metodologias que permitam uma liberdade do discente em gastar mais tempo na descoberta e utilização do jogo, para que alcance o conhecimento almejado. A autora questiona se o ganho na capacidade de aprendizado está diretamente relacionado às características particulares da mídia ou ao tempo que é gasto desempenhando esta tarefa. No entanto, é salientado que, em seus estudos, os estudantes, em geral, preferem os jogos e simuladores a outros materiais didáticos, portanto, essa característica favorece a utilização dessa mídia.

Segundo Garris, Ahlers e Driskell (2002), os jogos provocam reações mistas, pois alguns abordam e usam de temáticas violentas e superficiais enquanto outros estão preocupados com o envolvimento e o tempo que o jogador dedica ao seu uso. No entanto, existem jogos que buscam um caráter mais educacional ou instrutivo, desenvolvendo habilidades no jogador que vão além da simples capacidade de perícia de jogar. Um exemplo é o SimCity, desenvolvido pela produtora Electronic Arts, no qual o jogador deve gerenciar o crescimento de uma cidade ficcional, cuidando dos diversos aspectos positivos e negativos. Portanto, esse tipo de jogo está promovendo um entretenimento baseado em análise e reflexão. Nesse quesito, podemos apontar a existência dos jogos e das simulações no aprendizado.

Crookall, Oxford e Saunders (1987) distinguem jogos e simulações. Para eles, as simulações utilizam elementos dos jogos, porém, representam e mimetizam sistemas e experiências do mundo real da forma mais fiel possível. Alguns exemplos são simuladores de voo, direção de automóveis, operações médicas e manuseio de equipamentos. Em geral, as simulações não necessitam de narrativas, pois nem sempre sua utilização envolve uma história, mas sim uma prática, mesmo que o uso de narrativas para contextualizar as ações seja possível e não descaracterize as simulações. Os jogos, por sua vez, não necessitam obrigatoriamente de serem pautados na realidade, podem tratar de realidades impossíveis e “quebrar suas regras”, mas, ainda assim, partem de uma simulação de uma situação hipotética narrada através de uma história. Portanto, Crookall, Oxford e Saunders (1987) afirmam que todo jogo é uma simulação, mas nem toda simulação é um jogo.

Ambas as opções possuem espaço no campo da educação, no qual o jogo está pautado num aprendizado voltado para o entretenimento e a simulação para o treinamento de pessoas para realizar tarefas. Crookall, Oxford e Saunders (1987) salientam que o jogo pressupõe consequências negativas em si, mesmo para quem falha na sua execução, enquanto a simulação é baseada em tentativa e erro. De forma geral, ambas as opções se configuram como processos comunicativos entre estudantes e o objeto de ensino, nos quais o professor é agente de intermediação. Isso se alinha à necessidade apontada anteriormente de se adotar processos comunicativos entre estudantes e professores que respondam às necessidades dos conhecimentos objetivados.

Por fim, Tobias, Fletcher e Wind (2014) apontam que, independentemente da utilização dos jogos ou dos simuladores, essa mídia funciona de forma mais eficiente ao ser utilizada com outros materiais didáticos, ou seja, deve ser tratada como mais uma opção no processo de ensino e que complementa, mas não exclui as mídias existentes. Portanto, os jogos utilizados na educação podem estar integrados com referências, vídeos, filmes, sites da internet e outros suportes didáticos, além da própria mediação docente.

## 2.7. Atitudes Frente aos Jogos

Em geral, a atitude dos estudantes frente à proposta do uso de plataformas digitais e jogos é positiva e os discentes ficam mais motivados e engajados nas tarefas que devem desempenhar, porém, Tobias, Fletcher e Wind (2014) salientam que existe uma cisão entre jogos de cunho educacional e de diversão, sendo o segundo, na maioria das vezes, mais prazeroso e divertido de se utilizar. Os autores salientam que, por não ser um ramo popular do desenvolvimento de jogos, os jogos educacionais recebem poucos investimentos e conseqüentemente são menos aprimorados no quesito diversão e imersão. Petry (2016) ressalta que os jogos precisam ser compreendidos como mídia e serem desenvolvidos visando a quais mensagens passar e como o fazer, mesclando o caráter didático e diversão na mesma plataforma.

Malone (1980), nos primórdios da difusão dos videogames, já salientava que existiam três pontos que tornavam os jogos divertidos e atrativos: (1) a determinação de objetivos que marquem claramente o ponto em que se almeja chegar e tornem o ato de jogar desafiador, ou seja, as metas e desafios tornam os processos mais divertidos e engajadores; (2) outras questões são o pano de fundo da história que contextualiza o processo e a retroalimentação de informações e conseqüências de suas ações, permitindo que o jogador tenha consciência de seus acertos e erros, clarificando o desafio. Os elementos são aproveitados pelos estudos no campo da gamificação que evidencia que a incerteza e falta de clareza dos processos e etapas tornam os desafios menos divertidos; (3) elementos que estejam em jogos que despertem interesse no jogador além da própria jogabilidade, como uma história cativante, animações interessantes, músicas, personagens etc. Isso se alinha com os estudos no campo das narrativas em jogos e como elas podem ser engajadoras no processo da aprendizagem.

Ainda segundo Malone (1980), essas questões podem ser resumidas em três termos: desafio, fantasia e curiosidade. Portanto, para o autor, os jogos, para serem divertidos, devem ser desafiantes, criar uma narrativa cativante e despertar curiosidade sobre o processo de jogar. O autor aponta que o jogo deve ser retroalimentado em si, de forma que, por exemplo, os desafios sanam curiosidades ao mesmo tempo em que despertam novas e desenvolvem a fantasia associada. Alinhado ao argumento de Tobias, Fletcher e Wind (2014), estarão os jogos educacionais cumprindo plenamente estes quesitos que os tornem divertidos e motivadores? Essa reflexão pode ser estendida às demais mídias educacionais.

## 2.8. Custo-Benefício do Jogo

Tobias, Fletcher e Wind (2014) apontam um questionamento pertinente sobre o uso de jogos na educação: qual o seu custo-benefício? Afinal, a implementação de jogos na educação demanda uma variedade de ações e recursos que são essenciais para a existência dessa ação. Portanto, é importante estruturar os custos envolvidos e quais benefícios podem ser alcançados.

Porém, para os autores, os benefícios são mais bem quantificáveis, pois partem de uma possível característica inerente aos jogos. Para Tobias, Fletcher e Wind (2014) são estas:

- as pessoas persistirão voluntariamente em jogar por mais tempo do que elas se envolverão em aprendizado fora do jogo;
- se o jogo for didaticamente relevante, esse compromisso aumenta o tempo nas tarefas desempenhadas para a aprendizagem;

- o aumento do tempo gasto desempenhando as tarefas de aprendizagem trará consequentemente maior aprendizado;
- as pessoas podem aprender mais com jogos do que com alguns outros ambientes instrucionais que também possuem relações de custo-benefício.

Um ponto que advoga em favor dos jogos, segundo Tobias, Fletcher e Wind (2014), é que eles já estão presentes no dia a dia de muitos jovens pelo mundo e que os indivíduos já gastam, em média, 13,2h por semana com essa atividade, de forma completamente voluntária. Isso evidencia que os jogos já se tornaram parte da rotina de uma parcela da população que os utilizam por interesse e diversão e não por obrigação. O uso de jogos no processo de ensino e treinamento na atualidade já demonstra, segundo os autores, o processo de sua aceitação no ambiente acadêmico.

## 2.9. Dimensões dos Jogos

No que tange ao uso dos jogos como didática para o ensino, Gentile (2011) propõe que eles possuem cinco dimensões de *gameplay* e que elas podem servir como classificação para a escolha de quais serão utilizados no ensino, facilitando a transferência de conhecimentos. As dimensões são: (1) conteúdo do jogo; (2) contexto; (3) estrutura; (4) mecânicas de jogo; e (5) tempo de jogo. A última dimensão não é relevante para o processo classificativo, pois se refere ao tempo despendido por jovens e as consequências.

Segundo Gentile (2011), o conteúdo do jogo se refere a quais assuntos o game se propõe a tratar, como, por exemplo, simulação de cidades, história medieval, desenvolvimento de tecnologias etc. O contexto define a situação em que ocorrem as ações no jogo, por exemplo, um game que trate de história medieval pode abordá-la sob um aspecto romancista histórico ou nas perspectivas de guerras e tragédias. A estrutura aborda aspectos ligados à organização informacional e gerenciamento de interfaces, ou seja, como os dados são apresentados ao jogador. Numa perspectiva de ensino, ter em mente quais dados serão apresentados e quais serão ocultados permite gerenciar o *feedback* de informações. Por fim, a mecânica define as regras, como um jogo é jogado e as dificuldades e nível de dedicação despendida para que o jogador possa aproveitar de forma plena o jogo e seus conhecimentos.

Em vista do que é apresentado por Gentile (2011), as diversas dimensões devem ser consideradas ao se escolher um jogo para se aplicar no ensino, permitindo compreender a eficiência da ferramenta frente às demandas. Tobias, Fletcher e Wind (2014) citam também que, apesar de ser possível uma escolha dos jogos a partir de suas características, reconhecer o perfil do discente também se faz fundamental. Segundo os autores, alguns jogos podem ser mais ou menos eficientes, de acordo com o nível de instrução do discente. Por exemplo, jogos que ensinem gramática de línguas são mais eficientes em não nativos do que em fluentes, mesmo que estejam em processo de aprendizagem do conteúdo em questão. Os que são mais responsivos e que dão mais *feedback* sobre as suas ações são mais eficientes em indivíduos que passam por dificuldade de aprendizado, mas que podem tornar o jogo desinteressante para estudantes que possuem facilidade com o tema. Portanto, um processo de taxonomia dos games deve considerar uma classificação não somente do jogo em si, mas também dos perfis de estudantes que serão mais ou menos beneficiados com esta metodologia (TOBIAS; FLETCHER; WIND, 2014, p. 499).

No contexto dos jogos enquanto fenômeno cultural e mídia de comunicação, esse objeto de estudo tem se tornado relevante em diversas pesquisas que buscam compreender o

seu papel neste meio da cibercultura. Foram apresentadas algumas abordagens que buscam entender o seu papel. Desde as abordagens sob a ótica de Huizinga (2000), da competição e da brincadeira como algo presente na formação dos seres vivos até a ideia do jogo como produto, tal como apresentado por Petry (2016), que evidenciam o fascínio e a naturalidade que eles desenvolvem nas pessoas.

Pode-se dizer que as pesquisas tratam os jogos como uma ferramenta potencial e efetiva para o ensino. Segundo Tobias, Fletcher e Wind (2014), seu caráter engajador e lúdico promove uma conexão maior do discente com o processo de ensino em si, ou seja, os jogos, por fazerem parte da rotina de muitos jovens na atualidade, são naturalmente atrativos e familiares para uma parcela da população. Mesmo aqueles indivíduos que possuem pouco contato, encontram nos jogos um ambiente propício ao aprendizado e à descoberta.

Os jogos se destacam no contexto da cibercultura por serem uma linguagem comum e presente no dia a dia de muitos jovens, ou seja, segundo Tobias, Fletcher e Wind (2014), permitem levar para a sala de aula uma ferramenta que proporciona diversão e entretenimento. Buscar a promoção das mesmas sensações e reações ao se jogar um jogo para aprender e para se divertir é um desafio almejado e essencial, pois os indivíduos, em geral, já despendem várias horas semanais jogando jogos, e, se esta possibilidade também puder ser acionada na educação, estas horas também seriam aproveitadas na difusão do conhecimento.

### **3. Jogos, Ensino e Arquitetura**

Jogar é uma forma importante com a qual as crianças aprendem. Isso é afirmado por Newman, Hansen e Gutierrez (2016), que ainda salientam que jogar com brinquedos que possuam blocos, formas e outros elementos que se utilizem do pensamento espacial é parte essencial do processo de desenvolvimento. Segundo os autores, algumas pesquisas indicam que crianças que brincam com jogos de montar, de tabuleiros e blocos desenvolvem melhor algumas habilidades do que aquelas que brincam apenas com caminhões, brinquedos sonoros e desenho. Diferentes tipos de brinquedos são capazes de promover diferentes tipos de aprendizados. Como salientado pelos autores, jogos como quebra-cabeças auxiliam no desenvolvimento de rotações mentais e raciocínio lógico, mas não necessariamente isso é transferido para o pensamento espacial.

Ainda segundo Newman, Hansen e Gutierrez (2016), jogos com blocos de montar são capazes de melhorar as habilidades de visualização espacial e rotação mental. A visualização espacial é essencial, segundo os autores, para combinar objetos e produzir projetos, ou seja, é uma característica essencial no aprendizado de arquitetos, conforme salientado pelas ponderações anteriores. Newman, Hansen e Gutierrez (2016) afirmam que, ao se manipular blocos de montar, o indivíduo deve mentalmente visualizar como os blocos se encaixam e como interagirão uns com os outros; além disso, por se tratar de objetos tridimensionais, essa característica de visualização espacial se intensifica, ao demandar que o processo de compreensão e criação se dê alternando entre duas e três dimensões. Newman, Hansen e Gutierrez (2016) afirmam também que, ao se jogar com blocos, deve-se mentalmente visualizar como o objeto se parecerá ao ser rotacionado. Portanto, o jogo com blocos envolve compreender as formas sobre seus diversos aspectos de rotação e entendê-la no todo e como ela interagirá com as demais.

Outra categoria abordada por Newman, Hansen e Gutierrez (2016) é a de jogos de tabuleiros. Eles dependem de sua mecânica e a que se propõem, de modo que alguns podem

demandar mais ou menos visão espacial e relações mentais. Jogos como Scramble, que utilizam blocos com letras para formar palavras, demandam rotação mental e visão espacial para compreender a estrutura das palavras e estipular qual jogada será tomada. Porém, segundo os autores, essa possibilidade se intensifica em jogos baseados em blocos de montar, pois, enquanto ambos melhoram as capacidades de rotação mental, os blocos são mais efetivos na visualização espacial.

Esses são alguns exemplos de jogos que são estudados que auxiliam no processo de desenvolvimento do pensamento espacial. Outros estudos, como Rego et al. (2008), analisam o uso de RPGs no ensino da geometria e como o contexto narrativo é capaz de melhorar a experiência do aprendiz, bem como a interação com formas e espaços criados. Estudos como o de Flemming (2014) utilizam jogos da memória e cartas geométricas para ensinar formas e compreensão das relações entre elas. Esses elementos focam no contexto do ensino e como os jogos podem auxiliar na transferência do conhecimento geométrico.

Hovestadt (2007) levanta o seguinte questionamento: o que ganhamos utilizando jogos para fins arquitetônicos? Segundo os autores, considerando o cenário de 2007, o discurso arquitetônico ainda carece de mais interações com o contexto tecnológico, pois ela está confrontando problemas econômicos, tecnológicos, ambientais, formais e estéticos que podem receber contribuições significativas da tecnologia. Ainda, Hovestadt (2007) afirma que a utilização de jogos para se pensar e projetar, principalmente no que envolvem as composições formais, demanda uma nova forma de se encarar a arquitetura e as relações interativas que os jogos podem propiciar para o ambiente criativo.

Muitas tentativas bem conhecidas de arquitetos e designers de jogos para capitalizar jogos arquitetônicos foram apresentadas de maneira muito superficial e, portanto, tornou-se uma desculpa para muitos arquitetos rejeitarem o gênero, o classificando como amador. Ainda sobre esses jogos, foram desenvolvidos métodos e tecnologias eficazes para os mais complexos e dinâmicos sistemas de modelagem, controle e interação; estes podem alcançar muito mais do que é atualmente possível na prática arquitetônica. (HOVESTADT, 2007 p. 335, tradução nossa)

Portanto, para Hovestadt (2007), estudar os jogos no contexto da arquitetura não é somente um interesse pessoal, mas é uma busca por novas interfaces benéficas que podem ser vinculadas aos padrões de modelagem e interação que os jogos podem proporcionar, além de fornecerem interfaces mais simples e interativas que outras mídias.

Santos, Dias e Braida (2020) apresentaram os gêneros que podem auxiliar de forma mais efetiva no desenvolvimento do pensamento espacial. Por meio dos gêneros apresentados, é possível perceber que cada tipo de jogo contribui de forma complementar no processo de desenvolvimento da habilidade espacial (Quadro 1). Vale reiterar que os gêneros podem ser combinados e não se encerram em si mesmos. Portanto, utilizar-se de jogos que unam mais de um gênero pode ser interessante para aumentar os estímulos e a cognição dos jogadores.

No que tange especificamente ao ensino de geometria para Arquitetura e Urbanismo, o pensamento espacial se configura como um conhecimento necessário para que os futuros projetistas possam conceber espaços, relacionar formas e representá-las com grande destreza e criatividade. Portanto, desenvolver essas habilidades é essencial. O estudo das possibilidades que esses gêneros podem oferecer ao ensino de Arquitetura e Urbanismo se faz pertinente para compreender as potencialidades de seu uso.

**Quadro 1: Relação entre gêneros características de jogabilidade.**

<i>First Person Shooter (FPS)</i>	Direção	Quebra-cabeça/puzzle	Labirinto	<i>sandbox</i>	Mundo Aberto
-Velocidade de reação; -Rotação constante no ponto de vista; -Interação com esquerda, direita, cima e baixo; -Interação com o espaço e as formas; -Simulação de pontos de vista reais.	-Velocidade de Reação -Interação constante com esquerda, direita, frente e trás. -Interação com o espaço e as formas -Simulação de pontos de vista reais	-Rotação constante no ponto de vista; -Interação com o espaço e as formas propositalmente visando solução de problemas; -Ambiente responsivo de manipulação das formas.	-Rotação constante no ponto de vista; -Interação com o espaço e as formas propositalmente visando solução de problemas; -Ambiente responsivo de manipulação das formas.	-Interação espacial livre; -Geralmente permite grande manipulação responsiva do espaço e das formas; -A interação com o espaço possui função narrativa e proposital na estruturação do jogo.	-História não linear; -Interação espacial livre; -Geralmente associado a outros gêneros.

Fonte: Santos, Dias e Braida (2020)

Recorrentemente, no caso de pesquisas que testam ferramentas de melhoria no pensamento espacial. Dentre os artigos analisados, alguns buscam o compreender como uma das vertentes da inteligência humana. Kell, Lubinski e Benbow (2014) apontam que ela se mostra diretamente interligada com a criatividade, de forma que seu estudo no campo da psicologia amplia o processo de compreensão cognitiva dessa habilidade. Assim, segundo Lamb, Akmal e Petrie (2014), esse tipo de treinamento deve ser introduzido ao discente já nos primeiros níveis de educação formal.

Chandrasekharan et al. (2010), assim como Achtman, Green e Bavalier (2008), corroboram essa ideia, ao salientarem que o jogo permite experiências que abstraem o indivíduo da realidade, assim como aumentam a correlação entre narrativa e aprendizado. Clark, Fleck e Mitroff (2011) apontam os jogos de ação como principal agente de desenvolvimento cognitivo do pensamento espacial, os quais, segundo Hung et al. (2012) também auxiliam na percepção espacial dos estudantes.

Kozhevnikov e Hegarty (2001) apontam que a capacidade de se girar e compreender objetos tridimensionais não reais, ou projetados em uma tela, é uma habilidade diferente da de se orientar espacialmente, pois na segunda opção, estamos no centro do processo, mesmo que necessitamos de fazer o mesmo exercício mental. No campo do projeto, a manipulação da forma está mais associada ao primeiro exemplo, mesmo que a capacidade de se imaginar no espaço seja relevante neste processo.

O estudo de Sanchez (2011) abordou os videogames como objeto de pesquisa sobre as possibilidades de melhoria no pensamento espacial e aplicou pré-teste e pós-teste como processo avaliativo. O autor encontrou importante ganho nestas habilidades, porém aponta a necessidade de treinamentos contínuos para que o resultado se faça mais efetivo. Richardson e Collaer (2011) apontam estes mesmos resultados no que envolvem o uso de jogos, mas ainda salientam que as diferenças de habilidades espaciais entre sexos desaparecem, também apontado por Lin, Chen e Lou (2014) e Cherney (2008). Já Jirout e Newcombe (2015) indicam que os jogos diminuem, mas não eliminam estas diferenças.

Bowman et al. (2014) salientam também que videogames menos difíceis são mais

prazerosos e efetivos em indivíduos que não são jogadores antes das experiências. Além disso, Cubukcu (2010) aponta que não existem diferenças significativas no uso de jogos com gráficos mais ou menos fiéis à realidade no que tange o desenvolvimento do pensamento espacial.

Embora não haja muitos relatos de aplicação dos jogos com objetivo específico do desenvolvimento do pensamento espacial, frutos de pesquisas com alto rigor e controle dos resultados, vale destacar o trabalho de Valente (2018), que se valeu de jogos como recurso didático na disciplina de Desenho II, para o curso de design da UNESP.

A autora, que realizou experimentos no processo de percepção das formas e sistemas de projeção, constatou que “aqueles que habitualmente jogavam esses tipos de Games Digitais conseguiram aplicar as técnicas dos Sistemas de Projeção mais rapidamente e obtiveram um rendimento a curto prazo maior que os outros estudantes” (VALENTE, 2018, p. 78). Mesmo aqueles que não possuíam uma experiência prévia, segundo a autora, obtiveram sucesso no aprendizado dos sistemas de projeções. Porém, Valente (2018) salienta que desenvolver o pensamento espacial não significa aprender os conteúdos das disciplinas, mas sim fornecer base para que o aprendizado ocorra. Ainda, de forma indireta, podem-se mencionar as pesquisas de Braida et al. (2015; 2016) sobre o uso dos jogos Minecraft e LEGO Digital Designer para a concepção de projetos arquitetônicos e estudo da forma.

**Figura 2: Exemplos de trabalhos desenvolvidos no Minecraft**



Fonte: Santos, Dias e Braida (2022)

Outra experiência apontada é a de Santos, Dias e Braida (2022), em que o Minecraft é utilizado como uma ferramenta de exploração do pensamento geométrico, propondo atividades e exercícios que desenvolvessem o pensamento espacial focado em três momentos específicos: (1) apresentação do conteúdo das operações espaciais utilizando a interface do Minecraft; (2) análise de arquiteturas famosas através da ótica das operações formais no ambiente do Minecraft; e (3) elaboração de um modelo no jogo de uma arquitetura em um ambiente controlado utilizando as operações formais como guia prático. Os jogos foram utilizados como um ambiente lúdico de inserção de arquiteturas que eram dotadas entorno, escala proporcional e promovia também a passagem do tempo, ou seja, inseriam a geometria arquitetônica num contexto habitável, mais próximo do mundo real do que a geometria pura. Os resultados observados na Figura 2 apresentam uma clara compreensão e associação entre

conteúdo e prática na elaboração das formas.

#### 4. Considerações Finais

Do ponto de vista didático, os jogos se configuram como uma expressiva forma de se cativar o estudante e propor dinâmicas que estimulem um aprendizado lúdico e imersivo. No campo do desenvolvimento dos conhecimentos, o jogo funciona como um facilitador do processo, auxiliando na apreensão dos conteúdos e no desenvolvimento do pensamento espacial, mas não como um agente isolado, ainda necessitando da figura do professor e do conteúdo tradicional.

Os jogos possuem uma grande diversidade de gêneros e estilos, e os estudos citados demonstram as potencialidades para o ensino em geral, bem como em Arquitetura e Urbanismo, ao estimular o pensamento espacial e raciocínio, pois os jogos atuam com a noção de espacialidade, profundidade e pensamento estratégico frente aos desafios que se desenrolam em um espaço virtualmente com regras e física próprias. Esses conhecimentos são, tradicionalmente, estimulados com a Geometria Descritiva. Além disso, a arquitetura no ambiente do jogo é dotada de ambiência, narrativa e significado, afastando-se da geometria pura abstrata. O jogo, nesse caso, pode ser utilizado de forma paralela ao ensino geométrico, potencializando o aprendizado almejado. Além disso, imerge o discente em um ambiente lúdico, porque os jogos pressupõem diversão, de modo a desenvolver as habilidades, mesmo que elas não sejam objeto direto de ensino.

#### Referências

- ACHTMAN, R. L.; GREEN, C. S.; BAVELIER, D. Video Games as a Tool to Train Visual Skills. **Restorative Neurology And Neuroscience**, New York, v. 1, n. 26, p. 435-446, jan. 2008.
- ALVES, L. Games e educação: desvendando o labirinto da pesquisa. **FAEEBA**, Salvador, v. 22, n. 40, p.177-186, jun. 2013.
- AROSZTEGUI, C.; ALVARADO, R. G.; SANDOVAL, P. La representación cinematográfica como expresión subjetiva del espacio en la enseñanza de arquitectura. **Argos**, Caracas, v. 27, n. 52, p. 14-32, jun., 2010.
- BRAIDA, F.; CASTRO, J. M.; PIRES, L. B. C.; PEREIRA, L. A. R.; CARDOSO, M. M. C. Projetando com blocos de montar digitais: possibilidades e limitações do jogo LEGO Digital Designer. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, XX, 2016, Buenos Aires. **Blucher Design Proceedings**. São Paulo: Editora Blucher, 2016. v. 3. p. 244-251.
- BRAIDA, F.; ROSA, A. A.; SILVA, I. F.; HOMEM, D. M.; JARDIM, A. da S. A exploração do mundo projetual dos blocos de montar por meio do jogo digital interativo Minecraft. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, XIX, 2015, Florianópolis. **Anais [...]**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2015. p. 371-377.
- CAILLOIS, R. **Man, Play and Games**. Chicago: University Of Illinois Press, 2001.

CHANDRASEKHARAN, S.; MAZALEK, A.; NITSCHKE, M.; CHEN, Y.; RANJAN, A. Ideomotor design: using common coding theory to derive novel video game interactions. **Pragmatics and Cognition**, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 313-339, 2010.

CLARK, K.; FLECK, M. S.; MITROFF, S. R. Enhanced change detection performance reveals improved strategy use in avid action video game players. **Acta Psychologica**, [s.l.], v. 136, n. 1, p. 67-72, jan. 2011.

CONTRERAS-ESPINOSA, R. S.; EGUIA-GÓMEZ, J. L. Pesquisa da avaliação da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais: Reflexões em torno da literatura científica. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa (Org.). **Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências**. São Paulo: Papyrus, 2016. p. 61-76.

CROOKALL, D.; OXFORD, R.; SAUNDERS, D. Towards a reconceptualization of simulation: From representation to reality. **Journal Of Sagset**, Nottingham, v. 17, n. 4, p.147-171, jan. 1987.

CUBUKCU, E. Does the level of visual detail in virtual environments affect the user's spatial knowledge? **Environment And Planning B: Planning and Design**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 741-752, 2011.

DATAPORTAL. **Digital 2022 Global Overview**. Disponível em: <https://datareportal.com/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

DETERDING, S. Gamification: designing for motivation. **Interactions**, v. 19, n. 4, p. 14-17, jul./ago., 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/2212877.2212883>>. Acesso em: 2 jan. 2020.

ELKONIN, D. B. The Psychology of play. **Journal Of Russian And East European Psychology**, Londres, v. 43, n. 1, p.11-21, jan. 2005.

FLEMMING, D. M. **Criação de jogos didáticos no ensino da geometria**. Santa Catarina: Série Educação Inovadora, 2014.

GALLO, S. N. **Jogo como elemento da cultura: aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do jogar**. 2007. 203 f. Tese (Doutorado) - Curso de Comunicação, Puc - Sp, São Paulo, 2007.

GARRIS, R.; AHLERS, R.; DRISKELL, J. E. Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. **Simulation & Gaming**, [s.l.], v. 33, n. 4, p. 441-467, dez. 2002.

GENTILE, D. A. The multiple dimensions of video game effects. **Child Development Perspectives**, v. 5, p. 75-81, 2011. Disponível em: <http://www.drpdouglas.org/drpdpdfs/Gentile-5Dimensions.pdf>. Acesso em: 10 set. 2011.

HOVESTAD, L. Why Games for Architecture? pp. 335 - 339. In BORRIES, Friedrich von; WALZ, Steffen P.; BÖTTGER, Matthias. (Ed.). **Space Time Play: Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level**. Basel: Birkhäuser. 2007

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2000.

HUNG, P.; HWANG, G.; LEE, Y.; SU, I. A cognitive component analysis approach for developing game-based spatial learning tools. **Computers & Education**, [s.l.], v. 59, n. 2, p. 762-773, set. 2012.

JIROUT, J. J.; NEWCOMBE, N. S. Building blocks for developing spatial skills: Evidence from a large, representative u.s. sample. **Psychological Science**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 302-310, 27 jan. 2015.

JUUL, J. The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. **Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings**, Utrecht, p.30-45, nov. 2003.

KELL, H. J.; LUBINSKI, D.; BENBOW, C. P.; STEIGER, J. H. Creativity and technical innovation. **Psychological Science**, [s.l.], v. 24, n. 9, p. 1831-1836, 11 jul. 2013.

KISHIMOTO, T. M.: **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 11. ed. São Paulo: Cortez. 2008.

KOZHEVNIKOV, M.; HEGARTY, M. A dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability. **Memory & Cognition**, [s.l.], v. 29, n. 5, p. 745-756, jul. 2001.

LAMB, R.; AKMAL, T.; PETRIE, K. Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. **Journal of Research in Science Teaching**, [s.l.], v. 52, n. 3, p. 410-437, 24 jan. 2015.

LIN, C.H.; CHEN, C. M.; LOU, Y. C. Developing spatial orientation and spatial memory with a treasure hunting game. **Educational Technology & Society**, [S.L.], v. 3, n. 17, p. 79-92, jan. 2014.

MACEDO, L; PETTY, A.; PASSOS, N. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MALONE, T. **What makes things fun to learn?: A study of intrinsically motivating computer games**. Palo Alto: Xerox, 1980.

MARTIN-DORTA, N. et al. Virtual blocks: a serious game for spatial ability improvement on mobile devices. **Multimedia Tools and Applications**, [s.l.], v. 73, n. 3, p.1575-1595, 17 ago. 2013. Springer Science and Business Media LLC.

MENESES, V.; MENDES, L. O uso de jogos para ensino de projeto no curso de Design, p. 98 - 117. In: **[entre] outros possíveis**, v. 4, São Paulo: Blucher, 2024.

NEWMAN, S. D.; HANSEN, M. T.; A.; GUTIERREZ. An fMRI study of the impact of block building and board games on spatial ability. **Frontiers in Psychology**, [s.l.], v. 7, p.1-9, 29 ago. 2016.

PETRY, A. dos S. Jogos digitais e aprendizagem: algumas evidências de pesquisa. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa (Org.). **Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências**. São Paulo: Papirus, 2016. p. 43-60.

REGO, R. et al. RPG para Ensino de Geometria Espacial e o Jogo GeoEspaçoPEC. In: ENCONTRO REGIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 8., 2008, Natal. **Anais...** . Natal: Ermac, 2008. p. 1 - 5.

RICHARDSON, A. E.; COLLAER, M. L. Virtual Navigation Performance: the relationship to field of view and prior video gaming experience. **Perceptual and Motor Skills**, [s.l.], v. 112, n. 2, p. 477-498, abr. 2011.

ROSSER, J. C., Jr., LYNCH, P. J., CUDDIHY, L., GENTILE, D. A., KLONSKY, J., & MERRELL, R. The impact of video games on training surgeons in the 21st century. **Archives of Surgery**, v. 142, p. 181–186, 2007

SANCHEZ, C. A. Enhancing visuospatial performance through video game training to increase learning in visuospatial science domains. **Psychonomic Bulletin & Review**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 58-65, 25 out. 2011.

SANTOS, C. E.; DIAS, M. A.; BRAIDA, F. Geometria, habilidade espacial e jogos digitais: contribuições para o ensino de arquitetura e urbanismo. **Revista Brasileira de Expressão Gráfica**, [s. l.], v. 8, n. 1, 2020.

SANTOS, C. E. R. *et al.* **Os jogos e o desenvolvimento de habilidades espaciais dos estudantes de arquitetura e urbanismo**. 2022. 260 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura, Proarq Ufrj, Rio de Janeiro, 2022.

SARTORI, R. V. **Novos caminhos para profissionais da educação**. Curitiba: IESDE Brasil, 2018.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, M. B. da; MELLO, G. J. Análise da produção científica dos jogos no ensino de Física. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24006, 2024. DOI: 10.26571/reamec.v12.16381.

TOBIAS, S.; FLETCHER, J. D.; WIND, A. P. Game based learning. In: SPECTOR, J. M. (Org.). **Editors Handbook of research on educational communications and technology**. 4. ed. Nova York: Springer, 2014. p. 485-503.

VALENTE, V. **Desenvolvimento da visão espacial por games digitais**. Curitiba: Appris, 2018.