

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
(UNDB)
ARQUITETURA E URBANISMO

ANDRÉ LUCAS DA COSTA NUNES

ARQUITETURA E JOGOS VIRTUAIS: uma análise da inserção do arquiteto e
urbanista no mercado de jogos eletrônicos

São Luís

2023

ANDRÉ LUCAS DA COSTA NUNES

ARQUITETURA E JOGOS VIRTUAIS: uma análise da inserção do arquiteto e urbanista no mercado de jogos eletrônicos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB) como requisito parcial para a graduação no Curso de Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof^o. Me. Raoni Muniz Pinto

São Luís

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Nunes, André Lucas da Costa

Arquitetura e jogos virtuais: uma análise da inserção do arquiteto e urbanista no mercado de jogos eletrônicos. / André Lucas da Costa Nunes. __ São Luís, 2023.

54 f.

Orientador: Prof. Me. Raoni Muniz Pinto.

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) -
Curso de Arquitetura e Urbanismo – Centro Universitário
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2023.

1. Projeto arquitetônico. 2. Jogos virtuais. 3. Arquitetura em jogos. I. Título.

CDU 72.011:794

ANDRÉ LUCAS DA COSTA NUNES

ARQUITETURA E JOGOS VIRTUAIS: uma análise da inserção do arquiteto e urbanista no mercado de jogos eletrônicos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB) como requisito parcial para a graduação no Curso de Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em 22/06/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Raoni Muniz Pinto (Orientador)

Centro Universitário UNDB

Prof. Me. Arthur Lacerda Cavalcante (1º Examinador)

Centro Universitário UNDB

Prof. Ma. Raissa Muniz Pinto (2ª Examinadora)

Centro Universitário UNDB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente pela minha família, em especial minhas duas mães. Euricléia, minha mãe de sangue, que desde o meu primeiro dia de vida lutou para não me faltasse nada, principalmente o amor. Eucidicléia, minha tia e Mãe Cidinha, que sempre cuidou de mim como um filho com seus conselhos e interminável carinho. Aos meus avós, Maria José e Manoel, que ajudaram na minha criação e sempre prezaram pelos meus estudos. Minha irmã, Alícia, que compartilhou comigo os desafios de crescer e amadurecer. Minha sobrinha, Maria Flor, por trazer mais alegria e luz à família. Minha prima, Melissa, pelo apoio, risadas e conversas em nosso quarto.

Agradeço aos meus amigos, em especial Giulia e Renatha, que estão há quase dez anos ao meu lado, compartilhando as alegrias e tristezas e eu não sei o que seria de mim sem elas. Agradeço também Jonatã e Ariely pelos puxões de orelha e apoio em momentos específicos da minha vida. Agradeço a Ana Paula, mãe de Giulia e tia que a vida me deu, pelas histórias e conselhos sempre que eu mais precisei. Ao servidor SIITH, em especial, Edson, Emilly e Lunar, pelo companheirismo, amizade e risadas. Ao servidor Dark Paradise, em especial Lucas, Hederson e Luan, companheiros que o acaso me deu e desde então se tornaram parte do meu dia a dia. Aos ex-jogadores do Shadow Alliance, em especial Thomas, Matheus, João e Felipe, pelas aventuras com nossos personagens lado a lado e a amizade que se estendeu para além do RPG. Agradeço à Malina, pela amizade, fofocas e sempre me apoiar mesmo que à distância.

Agradeço ao meu namorado, Matheus, pelo apoio incondicional, por acreditar em mim nos momentos que mais duvidei desse trabalho e ser um dos principais motivos que me fizeram conseguir concluí-lo depois de três anos.

Agradeço também ao professor Raoni, meu orientador, por me ajudar a entender o meu trabalho quando eu mesmo parecia perdido e me dar as direções que eu precisava para sair do ponto de largada.

“Eu tenho sido um idiota! Beleza não é a coisa superficial que há muito pensei que fosse! É algo que inunda o coração até se libertar! É um presente, dado por alguém àquele que o observa!”

(Kitagawa Yusuke, Persona 5)

RESUMO

O arquiteto atua no mercado de games como uma peça fundamental para garantir o sucesso e promover mudanças significativas na forma em que esses vêm sendo feitos. Tendo em seu leque habilidades tecnológicas e técnicas torna-se pertinente entender como esse profissional se insere nessa área. Este estudo tem por objetivo geral analisar as competências que os arquitetos possuem no que diz respeito aos conhecimentos curriculares, atribuições profissionais e os processos da metodologia do projeto arquitetônico para compreender de que forma estas se relacionam e podem contribuir com o desenvolvimento de jogos eletrônicos. A metodologia pautou-se na pesquisa bibliográfica oriunda das produções disponíveis em bases de dados, repositórios e bibliotecas digitais. Os principais resultados referem-se à importância dos conhecimentos específicos a área de arquitetura na concepção e elaboração dos cenários de jogos virtuais, uma vez que para emular o mundo real no espaço virtual, é necessário levar em consideração fatores estéticos e sensoriais, noções essas presentes na base conceitual do projeto arquitetônico. O profissional de arquitetura dentro de suas atribuições encontra no cenário de games uma área em potencial para sua atuação, não apenas limitado a visão de mercado, mas também validando sua missão para com a sociedade ao contribuir com o âmbito social e cultural e aprimorando seu viés tecnológico.

Palavras-chave: projeto arquitetônico; jogos virtuais; arquitetura em jogos.

ABSTRACT

Architects act in the Gaming Market as a fundamental piece to ensure its success and promote significant changes in its development process. Having technological and technical abilities in their range of skills, it's of much relevance to understand how this professional is inserted in said area. This study aims to analyze competences architects possesses in respect of the processes of architectural projects methodology, their curriculum knowledge and professional attributions to comprehend in which way these correlate and possibly contribute to electronic games development. The methodology is based upon bibliographic research derived from data bases, repositories and digital libraries. The main results refer to the relevance of specific knowledge in architecture major in elaborating and conceptualizing virtual games, since to emulate real world into virtual spaces, it's of necessity to take aesthetic and sensitive factors into consideration, those being present in architectural projects conceptual basis. An architect professional, in its attributions, finds in the gaming scenery a potential career area, not only limited to market vision, but also validating its position into society, with social and cultural contributions, also improving its technological leaning.

Keywords: architectural project; virtual games; architecture in games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Croquis de Arquitetura	17
Figura 2 - Foto frontal The Bush Building no campus do MIT	21
Figura 3 - Foto aérea do Stata Center no campus do MIT	22
Figura 4 - Personagem principal jogável do jogo GTA Vice City correndo armado	24
Figura 5 - Captura de Tela do jogo Doom de 1993 feita pelo streamer Bipolarrick	25
Figura 6 - Captura de tela do jogo Skyrim feita por um jogador	25
Figura 7 - Conceituação de Cenário e Texturas do jogo Dragon Age: Inquisition	29
Figura 8 - Conceituação de Personagem do jogo Dragon Age: Inquisition	29
Figura 9 - Croquis de uma sequência na etapa inicial de um jogo. É possível observar o protagonista em uma moto enquanto avança atirando de diversos ângulos em um espaço	31
Figura 10 - Fluxo de Etapas de Desenvolvimento de Jogos	39
Figura 11 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Esqueleto do Projeto	43
Figura 12 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Desenho de Conceituação	44
Figura 13 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Imagens 2D	45
Figura 14 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Modelagem 3D	46
Figura 15 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto nos processos de Testes e Manutenção	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências e habilidades da grade curricular de Arquitetura e Urbanismo separada por área, à esquerda, e tópicos específicos, à direita, segundo o Manual do Arquiteto (CAU, 2016)	15
Quadro 2 - Processos específicos da etapa de Pré-Produção	39
Quadro 3 - Processos específicos da etapa de Produção	40
Quadro 4 - Processos específicos da etapa de Pré-Lançamento	41
Quadro 5 - Processos específicos da etapa de Lançamento	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	COMPETÊNCIAS E ATRIBUIÇÕES DO ARQUITETO E URBANISTA	13
3	CONCEPÇÃO E METODOLOGIA DO PROJETO ARQUITETÔNICO	16
3.1	O projeto de arquitetura do mundo real ao virtual	19
4	JOGOS ELETRÔNICOS E REALIDADE VIRTUAL	23
4.1	A metodologia do desenvolvimento de jogos	26
5	REFLEXÕES SOBRE O UNIVERSO ARQUITETÔNICO FÍSICO E DIGITAL	33
6	SEMELHANÇAS E PROXIMIDADES ENTRE AS METODOLOGIAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO E DO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS	39
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

Um jogo é um sistema baseado em regras com um resultado mensurável e variável (MIRANDA; STADZISZ, 2017 apud JUUL, 2013). Um jogo eletrônico, por sua vez, são programas executados em plataformas com o objetivo de entreter o seu usuário. Esses programas são chamados de sistemas fechados por não permitir que o usuário altere seu funcionamento, mas ao invés disso apenas interaja com ele seguindo regras e limites impostos pela programação do jogo. (SILVA; COSTA; PRAMPEIRO; FIGUEIREDO, 2009). A criação dos jogos eletrônicos data o ano de 1958 quando o físico William Higinbotham desenvolveu o Tennis for Two, um simulador do jogo de tênis que apresentava apenas formas geométricas básicas, muito similar ao principal jogo do primeiro videogame doméstico — isto é, um aparelho capaz de transmitir jogos eletrônicos direto para televisores —, o Pong da Atari. Pong apresentava apenas dois retângulos e um círculo, sendo seu objetivo movimentar tais retângulos para manter o círculo saltando de um lado para o outro da tela. Por meio de controladores personalizados, os jogadores competiam um contra um outro marcando pontos conforme mantinham a “bola” em movimento enquanto moviam suas “raquetes” de cima para baixo (BATISTA; QUINTÃO; LIMA; CAMPOS, 2007 apud AMORIN, 2006).

Desde então, os jogos eletrônicos se tornaram gradativamente mais dinâmicos em sua jogabilidade, além de mais desenvolvidos graficamente, começando por jogos com som, uma vez que os primeiros eram completamente silenciosos, e atualmente sendo mesmo capazes de passarem sensações tridimensionais com formas e texturas que em muito se assemelham ao mundo real.

Leandro Yanaze, professor e coordenador do curso de Jogos Digitais da Universidade Metodista de São Paulo, em entrevista ao Portal 44 Arquitetura (2017), comenta que o fato da indústria de jogos no Brasil ainda ser muito nova contribui para que a possibilidade de um arquiteto trabalhar no desenvolvimento de jogos seja pouco discutida durante a graduação, portanto muitos dos novos arquitetos sequer consideram tal área de atuação, e esse distanciamento ocasiona na deficiência de material científico que relacione a arquitetura com o desenvolvimento de jogos.

Um bom mapa de videogame precisa ser intuitivo, comunicar as particularidades daquele local específico (ainda que fictício), ter um uso prático atrelado à jogabilidade e proporcionar sentimentos diferentes a quem o observa.

Nesse sentido, a construção de um mapa virtual para um videogame se assemelha muito às maquetes virtuais produzidas como parte do projeto de arquitetura, já que ambos têm como foco criar um espaço percebido pelos sentidos de uma forma específica intencionada (YANAZE, 2017).

Questiona-se então se a formação atual do arquiteto e urbanista contribui para essa atuação profissional e se a metodologia de desenvolvimento de espaços virtuais se assemelha àquelas hoje utilizadas por profissionais da arquitetura e urbanismo. Se sim, de que maneira o arquiteto consegue então se inserir no mercado de jogos? Sua formação o capacita por completo para essa nova área ou ele precisaria se aprofundar em conceitos específicos para desempenhar adequadamente seu papel nesse mercado?

O objetivo geral da pesquisa se caracteriza como analisar as competências que os arquitetos possuem no que diz respeito aos conhecimentos curriculares, atribuições profissionais e os processos da metodologia do projeto arquitetônico para compreender de que forma estas se relacionam e podem contribuir com o desenvolvimento de jogos eletrônicos. Por objetivos específicos destacam-se: explicitar conceitos das áreas de arquitetura e desenvolvimento de jogos, identificar relações entre a metodologia do projeto arquitetônico e a metodologia de jogos virtuais e discutir como os arquitetos podem se inserir no mercado de jogos virtuais.

A metodologia utilizada constituiu-se por pesquisa exploratória, no que foram realizadas pesquisas em bibliografia, artigos e entrevistas publicadas nos últimos anos a respeito da temática buscando identificar e sintetizar os processos metodológicos de cada área para cumprir com o objetivo geral do trabalho.

Para o embasamento bibliográfico foram utilizadas leituras de autores como: Mitchell (2005), Bittencourt e Clua (2005), Morais e Silva (2009), Brouchoud (2013), entre outros.

O primeiro capítulo trata das competências possuídas pelo arquiteto e urbanista de acordo com suas atribuições profissionais e diretrizes curriculares nacionais do curso de Arquitetura e Urbanismo. O segundo capítulo aborda o processo de idealização e desenvolvimento do projeto de arquitetura segundo normas e leis, bem como o seu desenvolvimento a partir de processos analógicos até o uso de computadores nos projetos. O terceiro capítulo introduz a discussão sobre espaços virtuais, como ele é construído e suas particularidades enquanto uma realidade além

da real, bem como se aprofunda na metodologia utilizada no desenvolvimento de jogos eletrônicos. O quarto capítulo faz uma reflexão sobre as similaridades e diferenças entre os métodos de projeto arquitetônico e desenvolvimento de jogos, bem como discute conceitos de arquitetura do mundo real e como eles podem ser aplicados na realidade virtual. Por fim, o quinto capítulo mescla as etapas de desenvolvimento de jogos trabalhadas por diferentes autores durante o terceiro capítulo e a compara com as aptidões do arquiteto por meio da análise das diretrizes curriculares, atribuições profissionais e metodologia do projeto arquitetônico para, enfim, encontrar em que áreas da criação de um videogame tais expertises do arquiteto e urbanista se encaixam.

2 COMPETÊNCIAS E ATRIBUIÇÕES DO ARQUITETO E URBANISTA

O arquiteto e urbanista se encaixa no mundo moderno como um profissional versátil e que deve acompanhar as mudanças socioeconômicas da sociedade. Para isso, torna-se imprescindível a capacitação profissional e a identificação de áreas em que este pode atuar. Para entender suas atribuições e competências, torna-se pertinente observar sua grade curricular e campos de atuação com base nas diretrizes dos órgãos que regem a profissão.

Com o exercício de tal profissão inicialmente regulado por um decreto-lei e atualmente pela Lei Nº 12.378 de 2010, o Arquiteto e Urbanista possui atribuições profissionais específicas, isto é, áreas em que pode e está capacitado para atuar após conclusão de um curso de nível superior (CAU, 2016). Publicado em 2016 pelo CAU/BR (Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil), o Manual do Arquiteto e Urbanista, que tem como objetivo informar os arquitetos e urbanistas, principalmente os recém-formados, sobre as diversas dinâmicas da profissão, pautado na Lei Nº 12.378/2010, dispõe de 11 campos de atuação genéricos que os arquitetos podem atuar. São citados eles:

1. Arquitetura e Urbanismo, concepção e execução de projetos;
2. Arquitetura de Interiores, concepção e execução de projetos de ambientes;
3. Arquitetura Paisagística, concepção e execução de projetos para espaços externos, livres e abertos, privados ou públicos, como parques e praças, considerados isoladamente ou em sistemas, dentro de várias escalas, inclusive a territorial;
4. Patrimônio Histórico Cultural e Artístico, arquitetônico, urbanístico, paisagístico, monumentos, restauro, práticas de projeto e soluções tecnológicas para reutilização, reabilitação, reconstrução, preservação, conservação, restauro e valorização de edificações, conjuntos e cidades;
5. Planejamento Urbano e Regional, planejamento físico-territorial, planos de intervenção no espaço urbano, metropolitano e regional fundamentados nos sistemas de infraestrutura, saneamento básico e ambiental, sistema viário, sinalização, tráfego e trânsito urbano e rural, acessibilidade, gestão territorial e ambiental, parcelamento do solo, loteamento, desmembramento, remembramento, arruamento, planejamento urbano,

- plano diretor, traçado de cidades, desenho urbano, sistema viário, tráfego e trânsito urbano e rural, inventário urbano e regional, assentamentos humanos e requalificação em áreas urbanas e rurais;
6. Topografia, elaboração e interpretação de levantamentos topográficos cadastrais para a realização de projetos de Arquitetura, de Urbanismo e de Paisagismo, foto-interpretação, leitura, interpretação e análise de dados e informações topográficas e sensoriamento remoto;
 7. Tecnologia e resistência dos materiais, dos elementos e produtos de construção, patologias e recuperações;
 8. Sistemas construtivos e estruturais, estruturas, desenvolvimento de estruturas e aplicação tecnológica de estruturas;
 9. Instalações e equipamentos referentes à arquitetura e urbanismo;
 10. Conforto Ambiental, técnicas referentes ao estabelecimento de condições climáticas, acústicas, lumínicas e ergonômicas, para a concepção, organização e construção dos espaços.
 11. Meio Ambiente, Estudo e Avaliação dos Impactos Ambientais, Licenciamento Ambiental, Utilização Racional dos Recursos Disponíveis e Desenvolvimento Sustentável.

A Lei Nº 12.378/2010 define, ainda, que apenas aqueles com formação superior em Arquitetura e Urbanismo podem exercer tal profissão. O CAU (2016) explica que essa exigência existe por conta do risco que as atribuições desta profissão apresentam para a sociedade quando não se possui o conhecimento necessário.

A Resolução CNE/MEC 2/2010 define as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso de Arquitetura e Urbanismo e como devem ser planejadas suas propostas pedagógicas. Em outras palavras, é o que define as áreas de estudo e técnicas que todos os Arquitetos e Urbanistas devem aprender para que possam exercer a profissão. No que diz respeito aos princípios, o CAU/BR (2016) explica:

Como princípios a serem adotados as DCN estabelecem a qualidade de vida dos habitantes dos assentamentos humanos e a qualidade material do ambiente construído e sua durabilidade; o uso da tecnologia em respeito às necessidades sociais, culturais, estéticas e econômicas das comunidades; o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável do ambiente natural e construído e; a valorização e a preservação da Arquitetura, do Urbanismo e da paisagem como patrimônio e responsabilidade coletiva. (MANUAL DO ARQUITETO E URBANISTA, 2016, p. 70)

Quanto às competências e habilidades citadas como necessárias para o exercício da profissão, o CAU/BR (2016) cita saber criar desde a etapa inicial projetos de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, levando em conta custo, tempo, durabilidade e manutenção, assim como leis e regulamentos vigentes, ou ainda compreensão e desenvoltura com sistemas estruturais e sua concepção, como conhecer materiais e técnicas construtivas. A tabela abaixo dispõe de todo o conteúdo curricular tido como obrigatório pela DNC:

Quadro 1 - Competências e habilidades da grade curricular de Arquitetura e Urbanismo separada por área, à esquerda, e tópicos específicos, à direita, segundo o Manual do Arquiteto (CAU, 2016)

CONTEÚDOS CURRICULARES	
Conhecimentos Fundamentação	de Estética e História das Artes; Estudos Sociais e Econômicos; Estudos Ambientais; Desenho e Meios de Representação e Expressão.
Conhecimentos Profissionais, que são os campos de saber destinados à caracterização da identidade profissional	Teoria e História; Projeto de Arquitetura, de Urbanismo e de Paisagismo; Planejamento Urbano e Regional; Tecnologia da Construção; Sistemas Estruturais; Conforto Ambiental; Técnicas Retrospectivas; Informática Aplicada à Arquitetura e Urbanismo e; Topografia
Trabalho de Curso	Anteriormente denominado Trabalho Final de Graduação ou Curso, que constituem componente curricular obrigatório e realizado no último ano, centrado em determinada área teórico-prática ou de formação profissional (não é teórico ou prático e sim as duas em conjunto), como atividade de síntese e integração de conhecimento, de maneira individual, com tema de livre escolha obrigatoriamente relacionado com as atribuições profissionais, desenvolvido sob a supervisão de professor orientador escolhido pelo estudante.

Esses conteúdos devem ser ensinados por meio de atividades teóricas e práticas, palestras, viagens, seminários, conferências, pesquisas em livros ou online, projetos de extensão, dentre vários outros métodos (CAU, 2016).

Segundo o CAU (2016), o Arquiteto possui uma formação generalista com espaço para especializações após a graduação e, ao analisar o campo da arquitetura frente ao avanço tecnológico, surge a possibilidade desse profissional utilizar suas competências para contribuir com o cenário dos jogos virtuais, mais especificamente para análise com conceitos e noções da metodologia do projeto arquitetônico, visto que ambos trabalham no campo da interação dos observadores com o espaço ao seu redor, seja real ou virtual, e uma área pode ser beneficiada pela expertise da outra.

3 CONCEPÇÃO E METODOLOGIA DO PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto de arquitetura consiste no produto final do estudo sobre uma edificação que se deseja construir, este manifestado na forma de plantas, desenhos e imagens diversas que sintetizam as ideias e decisões tomadas em prol de uma boa construção. A Tríade Vitruviana conceituada por Marcus Vitruvius em 16 a.C. define que os três elementos fundamentais da arquitetura são a estabilidade, também chamada de firmitas, a função, também chamada de utilitas, e a beleza estética, também chamada de venustas. Para ele, uma boa edificação — e, portanto, um bom projeto — contempla esses três elementos de forma satisfatória e é dessa maneira que a qualidade pode ser medida (GOMES; BARROSO, 2017).

Segundo a NBR 16636 de título “Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos”, o projeto de arquitetura possui algumas etapas sequenciais: o levantamento de dados, o programa de necessidades, o estudo de viabilidade, o estudo preliminar, o anteprojeto, o projeto legal e, por fim, o projeto executivo. As informações adquiridas e documentos produzidos em uma etapa costumam ser utilizados na etapa seguinte como embasamento, por isso são ditos como sequenciais.

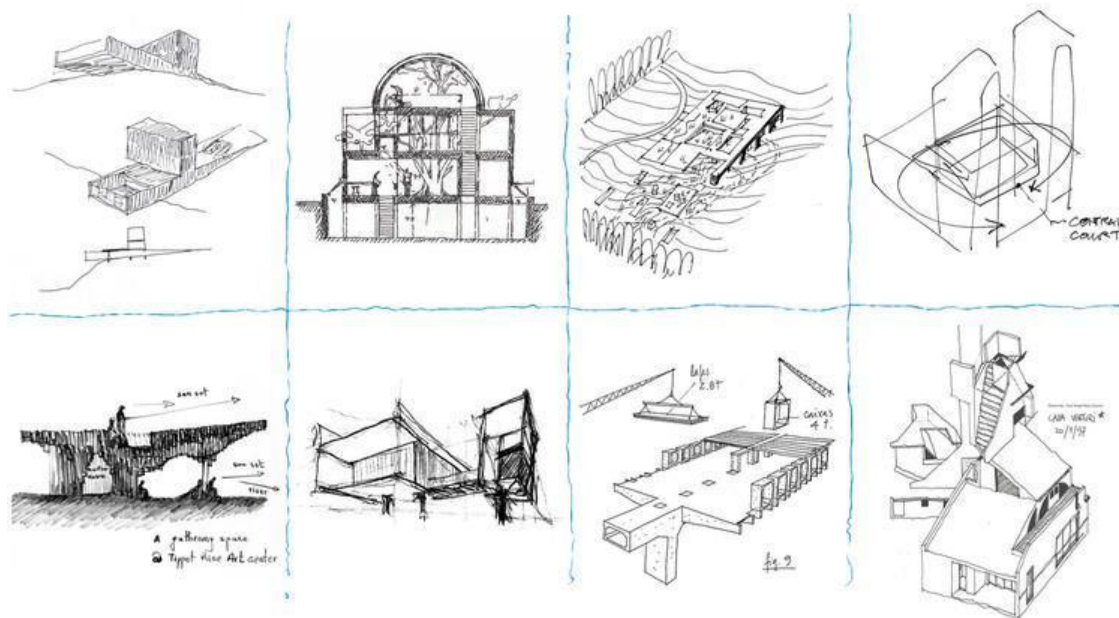
O levantamento de dados (LV-ARQ) consiste em pesquisar as informações disponíveis sobre a área em que a edificação foi ou será construída. Assim sendo, inclui, mas não se limita a: levantamento topográfico, análise de registros históricos, estudo sobre o entorno e leis que atuam naquela zona, informações sobre o terreno e necessidades do cliente.

A etapa do programa de necessidades (PN-ARQ) consiste em utilizar todas as informações disponíveis após o levantamento de dados para dispor de uma lista de elementos que são considerados importantes e, na maioria das vezes, indispensáveis para o projeto. Assim sendo, nessa etapa se define quais ambientes serão construídos, quais dimensões estes terão, de que forma se relacionam entre si e quais os usos esperados, além de antecipar equipamentos específicos que precisem de alguma atenção especial (como o sistema hidráulico, por exemplo).

Durante a etapa do estudo preliminar (EP-ARQ) começam a ser produzidos desenhos na forma de diversas plantas. A partir dos estudos realizados nas duas etapas anteriores, as ideias e soluções decididas como as mais adequadas são aplicadas para a elaboração das plantas de implantação, baixa, cobertura, cortes e

elevações. Também é comum que antes de passar para as plantas, alguns desenhos conceituais à mão livre (os chamados croquis) sejam feitos para se ter uma ideia prévia de como o projeto vai se parecer.

Figura 1 - Croquis de Arquitetura



Fonte: ArchDaily

No anteprojeto (AP-ARQ), além das plantas produzidas na etapa do estudo preliminar, também é necessário documentar o memorial descritivo (imagens ou textos que expliquem os conceitos adotados e decisões tomadas durante o projeto) da edificação e dos elementos da edificação. Também são produzidas plantas referentes à terraplanagem, se tiver sido feita, além de detalhamento de elementos da edificação.

A etapa do projeto legal (PL-ARQ) consiste na apresentação de todos os documentos produzidos de uma forma que atenda a todas as leis, decretos e normas dos órgãos públicos, visto que é nessa etapa que o projeto é apresentado à prefeitura e passa por uma análise que define se ele pode prosseguir ou não.

A etapa do projeto executivo (PE-ARQ) é a última etapa e reúne todos os documentos, de textos às plantas, que compõem o projeto e são necessários para que ele possa ser construído da forma que foi planejado. Por conta disso, esta é uma etapa multidisciplinar por precisar de plantas estruturais, hidráulicas e elétricas, estas que costumam ser da competência de um engenheiro civil. Todos os elementos da

construção precisam estar detalhados, de janelas à rodapés, uma vez que a obra irá acontecer de acordo com o que estiver documentado.

Santos (2014) cita que, segundo a visão de Vries e Wagter (apud ANDRADE, 2011), as características do processo arquitetônico são: o processo mal estruturado, o processo em aberto e a inexistência do ponto de partida. O processo mal estruturado significa que não se é possível, em uma visão mais geral, saber os problemas de um projeto para poder resolvê-lo ainda na fase projetual. Algumas partes menores do projeto permitem tal percepção e intervenção, mas como um todo não se é possível antecipar tais problemas. Considerando que não se tem uma noção real do funcionamento de um edifício até ele ser construído, essa característica se relaciona com o fato do projeto não poder ser realizado no mesmo “plano de realidade” da construção em si e, portanto, não poder ser testado para encontrar suas falhas. O processo em aberto, para os autores citados, assume que dificilmente um arquiteto finaliza um projeto por ele estar na sua melhor versão, mas porque precisa cumprir prazos ou tem suas soluções limitadas por um orçamento. A inexistência do ponto de partida tem a ver com não existir, nas fases iniciais do projeto, uma meta específica e fechada do que se vai alcançar. Os autores explicam como o arquiteto realiza vários estudos, desenhos e traça perfis para servirem de base e, depois disso, aperfeiçoa o que ele mesmo produziu.

Lawson (2005), por sua vez, define que o projeto possui uma sequência composta por análise, síntese e avaliação. A fase de análise contemplaria, de certa forma, do levantamento de dados (LV-ARQ) ao programa de necessidades (PN-ARQ) mencionado pela NBR anteriormente. Isso porque essa é a fase em que são identificados os problemas e as necessidades do projeto, em que são traçados os objetivos a serem alcançados, as restrições existentes, os perfis dos clientes e todo tipo de informação que permita compreender a realidade daquela construção como um todo (SANTOS, 2014 apud LAWSON, 2005).

A fase da síntese de Lawson se relaciona com as ideias e soluções pensadas, mesmo que ainda na fase inicial do projeto, e, de certa forma, se parece com a fase do anteprojeto (AP-ARQ) por buscar suprir os pontos levantados na fase de análise, enquanto a fase de avaliação soa subjetiva porque busca encontrar problemas no projeto antes mesmo de sua construção, com a finalidade de construir um produto o mais “correto” possível (SANTOS, 2014 apud LAWSON, 2005).

Mesmo que diferentes em alguns pontos e usando termos diferentes, é notável como diferentes autores concordam sobre quais etapas precisam ser seguidas para se realizar um bom projeto. Penã e Parshall (2001) afirmam que a provável fase mais importante do projeto é quando ele define os objetivos de um edifício, o que conversa com a fase de análise citada por Lawson, por exemplo, em que se traçam padrões a serem resolvidos e anotar as informações dos clientes. O método de identificação do problema utilizado por esses dois autores possui cinco passos que buscam facilitar esse processo da definição dos requisitos a serem cumpridos. São elas: metas, fatos, conceitos, necessidades e problemas (ALVARES; KOWALTOWSKI, 2015 apud PEÑA; PARSHALL, 2001).

A meta tem a ver com o cliente e o que ele deseja receber como produto final. Os fatos são os dados possuídos sobre o terreno, o cliente, as condições climáticas, a rua e qualquer informação importante. O conceito volta a ser relacionado com o cliente e como ele deseja que suas expectativas definidas na meta sejam alcançadas. As necessidades têm a ver com recursos e limitações, isto é, orçamento e espaço disponível para se atuar. O problema seria qualquer condição que poderia afetar o desenvolvimento do projeto e conseqüentemente do edifício, além de como contornar isso (ALVARES; KOWALTOWSKI, 2015 apud PEÑA; PARSHALL, 2001).

Essas etapas podem ser aplicadas de forma analógica, por meio de desenho manual, mas com o passar do tempo cada vez mais foram criadas maneiras de facilitar tal processo com uso de tecnologias de auxílio para desenho digital.

3.1 O projeto de arquitetura do mundo real ao virtual

A evolução da tecnologia dos computadores tem afetado as mais diferentes áreas de atuação dos humanos. Com máquinas cada vez mais velozes e capacitadas para feitos diversos, a arquitetura não se tornou uma exceção quando se trata de modernização de processos de elaboração de projetos. Foi essa evolução que permitiu o surgimento do CAD, sigla para *Computer Aided Design* (ou Desenho Assistido por Computador, em português), uma tecnologia que permitia que processos completamente manuais de desenho pudessem ser feitos pelo computador com maior precisão, qualidade e velocidade (COSTA; FIGUEIREDO; RIBEIRO, 2015)

Enquanto a tecnologia CAD bidimensional e o desenho à mão produzem um conjunto de desenhos técnicos em que os detalhes adicionados e a leitura paralela

permitem uma compreensão geral, a tecnologia posterior chamada de BIM (Building Information Modelling, ou Modelagem de Informação da Construção em português) tem como principal função uma multidisciplinaridade de informações que juntas formam um modelo 3D e desse modelo podem ser extraídas as plantas técnicas. A vantagem de tal tecnologia é o fato de permitir uma visualização em tempo real das proporções e detalhes tridimensionais da edificação sendo projetada, o que facilita que sejam notados erros e incompatibilidades na intenção de corrigi-los ainda em uma etapa preliminar do projeto (COSTA; FIGUEIREDO; RIBEIRO, 2015 apud REZENDE, 2008).

O arquiteto italiano Renzo Piano (2011) menciona que o seu processo de elaboração de projeto começa com croquis, passa para uma maquete física na intenção de analisar algo mais próximo da realidade, e então retorna para o desenho à mão, o que cria um tipo de ciclo repetitivo. Ele questiona ainda se com o advento da tecnologia os arquitetos deixarão de serem artistas para serem operadores de programas de computador (RHEINGANTZ, 2016 apud PIANO, 2011). Por outro lado, Rivka Oxman (2005) acredita que os processos analógicos e digitais são complementares, que a tecnologia permite superar as limitações do espaço delimitado pelo papel e que também abre espaço para que sejam trabalhadas novas formas e conceitos (NARDELLI, 2007 apud OXMAN, 2005). Não por menos, um dos princípios do Arquiteto e Urbanista definidos pelo CAU/BR é “o uso da tecnologia em respeito às necessidades sociais, culturais, estéticas e econômicas das comunidades”, o que inclui o uso dos computadores.

Figura 2 - Foto frontal The Bush Building no campus do MIT



Fonte: Wikimedia Commons

William Mitchell (2005) afirma que o crescente uso do desenho assistido por computador e a tecnologia de fabricação permite deixar o maquinário para processos repetitivos de lado e não mais sacrificar a variedade humanizante e a complexidade para alcançar um nível desejado de eficiência. Ele menciona os exemplos do Bush Building, o Prédio 13 do campus do MIT (Massachusetts Institute of Technology, ou Instituto de Tecnologia de Massachusetts em português), que é um edifício grande e de pouca complexidade com ritmos visuais repetitivos. O projeto precisou de técnicas de repetição e produção em massa para conseguir alcançar uma economia dada a sua escala. Para o autor, tal prédio impõe um conceito de que um tamanho serve para todos, sem levar em conta os usos diversos que os futuros usuários do espaço possam vir a ter.

Mitchell (2005) então menciona o Stata Center, uma edificação grande e complexa que com a ajuda da tecnologia CAD conseguiu levar em conta até mesmo construções próximas e aspectos microclimáticos na forma do projeto, sem criar repetições monótonas e ainda acomodar efetivamente as necessidades diversas de seus usuários.

Figura 3 - Foto aérea do Stata Center no campus do MIT



Fonte: Inquiries Journal

No entanto, é inegável a praticidade das maquetes eletrônicas em detrimento das maquetes físicas, considerando a economia de recursos e tempo para se ter uma prévia do produto final do projeto. A maquete é importante independentemente do método que foi feita porque permite ter uma noção mais clara (ainda que não completamente real) de como o edifício vai funcionar e os problemas que ele poderá apresentar. Pode-se, por exemplo, ver mais facilmente como a luz solar interage com o edifício e até mesmo observá-lo de ângulos diferentes. No caso da maquete eletrônica, se torna possível até testar diversas formas com apenas alguns cliques.

4 JOGOS ELETRÔNICOS E REALIDADE VIRTUAL

Em entrevista dada ao ArchDaily, Thiago Klafke (2020), artista e ex-criador de cenários na desenvolvedora de jogos Blizzard Entertainment, definiu, que o objetivo de um mapa eletrônico é transportar o espectador de uma realidade para a outra. Ele comenta que isso permite liberdade quase ilimitada na criação desses ambientes, uma vez que aquele que cria o cenário é responsável por definir toda a dinâmica do lugar. Ainda assim, Klafke explica que não se pode afastar demais o ambiente virtual do mundo real, porque se isso for feito todo o encanto será perdido.

Para o artista, o ambiente virtual é algo construído e, exceto pelas proporções na maioria dos casos, a criação de um mapa eletrônico segue o mesmo processo que um arquiteto realiza na elaboração de um projeto arquitetônico. Segundo ele, não é necessário ser um arquiteto para se tornar um bom criador de cenários, mas se você for, isso se torna um diferencial.

Ben Cousins (2005), anteriormente designer na Lionhead Studios, produtora de jogos eletrônicos fechada em 2016, argumenta em uma matéria que o motivo dos humanos terem desenvolvido unidades de medida é o fato dos sentidos humanos serem imprecisos e, portanto, levar as pessoas a discordarem ao discutirem sobre aspectos da realidade. Ao se analisar GTA (Figura 4), um jogo com foco em uma narrativa de gangues e máfias, Cousins notou que um percurso que em sua memória parecia durar cinco minutos durava, na verdade, apenas quarenta e cinco segundos para ser feito. A disparidade de tempo ocorre porque tal percurso é feito após falhar em uma das missões (ou fases) do jogo e ter que ir até um local específico para tentá-la novamente; a frustração da falha recente parecia distorcer a percepção dos jogadores.

Figura 4 - Personagem principal jogável do jogo GTA Vice City correndo armado



Fonte: TechTudo

No que diz respeito às medidas espaciais, o site *The Level Design Book* (O Livro do Design de Nível, em tradução livre), assim como Klafke, explica que jogos eletrônicos seguem, até certo ponto, a arquitetura do mundo real para que ambientes não pareçam grandes ou pequenos demais. O site, que tem como autores principais dois desenvolvedores de jogos e conteúdo baseado na experiência de mercado deles, ainda levanta o detalhe de que, em alguns casos, tal arquitetura não deve ser seguida à risca, como por exemplo no caso de um jogo em que o personagem principal é um gato: neste caso, tudo deve parecer maior do que realmente é para que faça sentido, afinal um gato é menor que um humano. Isso quer dizer que quando se trata de desenvolver um espaço em realidade virtual, as proporções são mais importantes que medidas exatas propriamente ditas.

Apesar disso, o *The Level Design Book* define as escalas em jogos de videogame como estranhas em seu capítulo sobre métricas ao destacar que mesmo a escala humana sendo útil, os espaços virtuais não são espaços humanos de fato. É dado o exemplo do jogo *Doom* (Figura 5), em que o personagem principal possui 32 pixels de altura, o que é aceito pela comunidade de jogo como um metro, enquanto a arma que ele carrega possui 63 pixels de comprimento, que é quase o dobro do tamanho do personagem.

Figura 5 - Captura de Tela do jogo Doom de 1993 feita pelo streamer Bipolarrick



Fonte: Youtube

O site dá ainda o exemplo do jogo Skyrim (Figura 6), um RPG de mundo aberto que, apesar de ser considerado um jogo de grandes proporções, se fosse utilizada uma unidade base para calcular suas medidas e comparar ao mundo, entregaria um mapa com metade do tamanho da cidade de Manhattan.

Figura 6 - Captura de tela do jogo Skyrim feita por um jogador



Fonte: Reddit

Um mapa de um jogo eletrônico precisa ser agradável a quem o observa. Apesar da escala humana poder ser ignorada em algumas situações, não ter nenhuma forma de medir proporções e medidas pode fazer um ambiente virtual parecer estranho e, no caso dos jogos eletrônicos, afetar negativamente a experiência do jogador. Neste caso, é sugerido pelo *The Level Design Book* que seja construído um blockout, um modelo 3D com formas geométricas simples sem qualquer detalhe, mas que permite ter uma visualização prévia do ambiente virtual a ser projetado. O objetivo do blockout é usar essa visão e noção do espaço para, antes de se aprofundar no seu detalhamento, notar ainda na fase inicial do projeto o que está de fato funcionando como deveria e o que pode ser mudado para tornar a percepção do espaço mais próxima do desejado.

Todos esses conceitos se mesclam para que o desenvolvimento de um jogo aconteça, cada um direcionando etapas específicas desse processo, indo desde a concepção até o produto final, sendo pautados em todo um planejamento inicial com estudo do mercado, histórias e desafios que serão apresentados naquele novo projeto.

4.1 A metodologia do desenvolvimento de jogos

Victoria Mozolevskaya (2021) da Kevuru Games, empresa focada em desenvolvimento de jogos que colaborou em nomes grandes como Fortnite (Figura 7), cita que o ciclo de produção de um jogo varia de equipe para equipe. Para ela, mesmo com um plano bem traçado, podem existir problemas pelo caminho.

Mozolevskaya (2021) define o processo de desenvolvimento como complexo e multicomponente, pois inclui muito planejamento preliminar e trabalho conceitual, o que consome muito dos designers do jogo, uma vez que trabalhar em design e arte ao mesmo tempo significa edições infinitas que sobrecarregam os artistas. Quando se fala da parte da programação, esta é comparada a vidro: existem erros que surgem e só podem ser corrigidos quando o vidro ainda está quente. Isto é, problemas não percebidos e resolvidos logo nas primeiras etapas do jogo podem se tornar irreparáveis quanto mais este avança, visto que muitos códigos precisariam ser revisados e corrigidos, o que custa tempo e dinheiro, e ambos costumam ser limitados.

O desenvolvimento de jogo, segundo a autora, é comumente igualado ao design de jogo, o que é um erro. Os designers de jogos são aqueles que criam a ideia geral do jogo, o conceito. São eles que decidem a essência da história, quais serão

os personagens, onde o jogo vai se passar (o que, por vezes, inclui criar todo um universo e mitologia novos para que o jogo se ambiente) e até mesmo o público-alvo. Eles criam as mecânicas do jogo, tais como se define uma vitória e uma derrota, pensam em diálogos, etc. Os desenvolvedores, por outro lado, pegam todas essas informações produzidas pelos designers e as implementam. São eles que criam todo o código que dá vida ao jogo, criando as interações e todo o funcionamento técnico do produto.

Mozolevskaya (2021) define seis etapas de desenvolvimento baseadas no método utilizado pela Kevuru Games e nascido da experiência da empresa no mercado, sendo a primeira destas etapas a pré-produção. Nessa etapa os designers de jogo precisam responder perguntas como: que tipo de jogo será feito, se este será bidimensional ou tridimensional, que mecânicas eles consideram indispensáveis, para qual plataforma ele será produzido, qual o custo estimado do projeto, se eles possuem a tecnologia necessária para desenvolvê-lo, qual o tamanho da equipe necessária e até mesmo qual será a estratégia de marketing, bem como qual será a forma de se lucrar com o jogo.

Da etapa anterior surge então o protótipo, uma versão do jogo sem muitos detalhes, principalmente artísticos, mas que permite ainda assim ter uma percepção preliminar das suas mecânicas e o que ele se tornará quando finalizado. O protótipo serve principalmente para testar na prática todas as ideias aplicadas, o que reduz riscos de problemas no futuro (MOZOLEVSKAYA, 2021).

A etapa seguinte é denominada produção e a autora divide esta em três fases: visual, programação e sonora. A produção é dita como a etapa mais longa no desenvolvimento de todo jogo, uma vez que é nela que tudo é aperfeiçoado e polido e, para isso, todos os times envolvidos começam a trabalhar juntos ajustando e editando cada coisa. É comum ter muitos erros e impasses até se alcançar o ponto desejado de representação do jogo.

A próxima etapa é a de testes, fase essa muitas vezes negligenciada dentro do processo, já que demanda tempo e muitos investidores têm pressa em lançar os projetos no mercado, atitude que representa um grande erro, tendo em vista que, segundo Mozolevskaya (2021), os jogadores, o público-alvo, são seletivos e impiedosos quando se trata de avaliar os produtos que eles adquirem, sobretudo quando a maioria dos jogos são pagos logo na sua aquisição. Um jogo que falhe no

que se propôs a ser está fadado a fracassar, e é nessa fase de testes que a equipe desenvolvedora pode confirmar se está tudo no caminho certo.

A etapa seguinte é o pré-lançamento, que se trata basicamente da divulgação do jogo. Alguns jogos pulam essa etapa, mas é comum que jogos de empresas grandes levem a sério o marketing de seus produtos. São lançados trailers, feitas parcerias com influenciadores e até mesmo coletivas para falar sobre o que está por vir são marcadas (MOZOLEVSKAYA, 2021).

A quinta etapa é o lançamento, quando o jogo vai para as lojas e os jogadores podem enfim acessá-lo, seja comprando ou só baixando de graça, seguida da sexta etapa, a pós-produção, que consiste em continuar corrigindo erros (os chamados *bugs*), lançando novos conteúdos, otimizando o jogo e mantendo-o sempre atualizado.

Bittencourt e Clua (2005), com um ponto de vista acadêmico sobre o assunto, simplificam as etapas de desenvolvimento de jogos para apenas cinco. Chamando a primeira etapa de *design bible* (ou bíblia do design em tradução livre), eles explicam que assim como um filme não pode ser feito antes de ter um roteiro elaborado, um jogo não pode seguir sem essa bíblia porque ela que dá todas as instruções sobre como o jogo deve ser desenvolvido.

Os autores dividem a *design bible* em quatro partes: roteiro, *game design*, *game play* e interface gráfica. O roteiro, ele explica, está cada vez mais idêntico àqueles de filmes reais e é dito como “o elemento crucial para convencer os investidores da potencialidade do produto” (BITTENCOURT; CLUA, 2005). O *game design* é a conceituação da parte artística do jogo. Eles mencionam ainda que pela complexidade das histórias e cenários que os jogos estão possuindo, essa parte é idealmente feita por um artista, uma vez que inclui características dos cenários, ideias iniciais para aparência dos personagens, texturas e descrições de cada fase do jogo. Morais (2009) classifica essa etapa como parte da conceituação e imersão e explica que um jogo deve ser harmônico dentro dos seus próprios conceitos para cativar o jogador.

Figura 7 - Conceituação de Cenário e Texturas do jogo Dragon Age: Inquisition



Fonte: Bioware (2014)

Figura 8 - Conceituação de Personagem do jogo Dragon Age: Inquisition

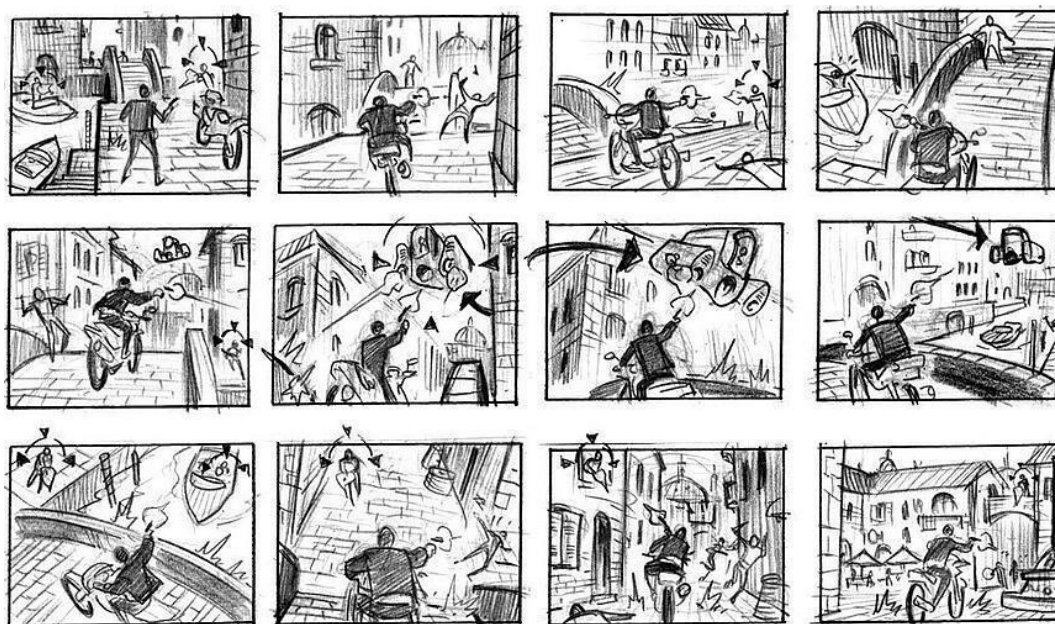


Fonte: Bioware (2014)

A parte da bíblia chamada de *gameplay* define a jogabilidade, isto é, como o jogo funciona em questão do que pode ou não ser feito. Bittencourt e Clua (2005) colocam essa parte como muito importante para os programadores. A etapa da interface gráfica é dividida entre dentro e fora do jogo, a primeira disponível durante o próprio jogo e a segunda responsável pelas configurações e carregar um jogo salvo, por exemplo. Passada essa primeira etapa, a divisão entre a equipe de desenvolvimento se acentua de forma mais clara ao separá-los entre os responsáveis pela parte artística e os responsáveis pela programação. Ainda que sejam dois trabalhos distintos, eles são integrados o tempo inteiro, uma vez que dependem do andamento um do outro.

A segunda etapa mencionada por Bittencourt e Clua (2005) é a produção de áudio e imagens 2D. As duas ferramentas mais comuns citadas são o Cubase e SoundForge para a produção de áudio, sendo o segundo dito como muito utilizado no cinema e em produções televisivas. Mesmo que um jogo seja tridimensional, ainda serão necessárias imagens bidimensionais, normalmente para texturas ou a própria interface (BITTENCOURT; CLUA, 2005). A ferramenta mais comum para isso é o Photoshop, seguido pelo GIMP, ambos programas de manipulação de imagem. A vantagem do GIMP é o fato dele conseguir salvar os arquivos em um formato que o OpenGL (uma interface de programação) reconhece e facilita a integração dos dados. Do lado das texturas, elas se tratam de uma imagem que será repetida sobre um modelo para simular materiais diversos, como pedra, madeira ou mesmo concreto. Atualmente existe uma grande facilidade em produzir essas imagens por conta das câmeras digitais e edição em computador, permitindo que sejam criadas texturas ainda mais realistas (BITTENCOURT; CLUA, 2005).

Figura 9 - Croquis de uma sequência na etapa inicial de um jogo. É possível observar o protagonista em uma moto enquanto avança atirando de diversos ângulos em um espaço



Fonte: G2.com

A terceira etapa citada é a modelagem 3D (ou tridimensional) que consiste em elaborar os objetos geométricos das fases (BITTENCOURT; CLUA, 2005). Esses modelos são divididos em dois tipos. O primeiro deles funciona como uma estrutura e são os responsáveis por definir o espaço estático, normalmente parcialmente carregados justamente por serem fixos e, assim, diminuir as telas de carregamento por conta do processo de renderização em tempo real, isso é, diminuir a quantidade de coisas sendo renderizadas de uma só vez, otimizando a fluidez dos cenários e transições.

Softwares de modelagem tridimensional (como o 3DS Max) trabalham com polígonos que juntos formam um modelo maior e mais complexo. Assim, algo que deve ser prezado pelos artistas 3D é criar modelos que possuam a menor quantidade de polígonos possível, tornando o cenário (e o jogo como um todo) mais leve e permitindo assim existirem mais elementos simultaneamente em um mesmo espaço (BITTENCOURT; CLUA, 2005). Morais (2009), ao definir as etapas de desenvolvimento de um jogo, coloca essas etapas de desenho bidimensional e tridimensional explicadas por Bittencourt e Clua (2005) como uma etapa única chamada de desenho. Ele ainda explica que é comum em etapas iniciais do desenvolvimento se valer dos chamados *placeholders*, que são imagens e texturas

prontas, normalmente de outros projetos, que são utilizadas apenas para permitir que os programadores consigam testar o que está sendo feito mesmo que com uma visualização menos refinada.

Bittencourt e Clua (2005) ainda definem o conceito das *engines* ou motores, que são responsáveis por processar toda a programação do jogo, renderizar elementos, interpretar comandos sendo dados (como por teclados, por exemplo) e lidar ainda com a parte gráfica para produzir uma imagem em tempo real do que está acontecendo para o jogador e, assim, o jogo acontecer. Existem diversas engines, cada uma responsável por uma coisa em um jogo. Por exemplo, existirá um motor de renderização, um motor de som e um motor de inteligência artificial. Inteligência artificial, por sinal, é a próxima etapa do desenvolvimento de um jogo segundo Morais (2009) e é parte crucial para a imersão, pois esta é responsável por dar vida aos personagens que o jogador não controla, mas ainda assim interage durante o jogo e servem para tornar o mundo do jogo mais dinâmico.

5 REFLEXÕES SOBRE O UNIVERSO ARQUITETÔNICO FÍSICO E DIGITAL

A arquitetura e o desenvolvimento de jogos tratam de criar e construir em uma realidade específica, com a primeira sendo na nossa realidade, o mundo real, e a segunda sendo em um mundo digital, uma realidade virtual, e mesmo que um jogo tente simular o mundo real ele não pode copiar a realidade de forma plena. Ainda assim, os processos de criação desse mundo virtual e de projeto e construção de um edifício no mundo real se mostram similares, sobretudo quando se fala da fase de concepção.

Embora os “produtos” finais das fases de conceituação dos dois processos sejam parecidos no ponto de vista de serem o que definem e até mesmo limitam como cada projeto acontecerá, a bíblia do desenho, no caso dos jogos, e as informações registradas nas etapas de levantamento de dados, programa de necessidades e estudo preliminar, no caso da arquitetura, são essencialmente diferentes. Enquanto a bíblia do desenho é feita inteiramente a partir de ideias e conceitos inventados apenas para o jogo, isto é, sobre um espaço que sequer já existe, o partido arquitetônico contém informações que foram estudadas a partir de um local existente, capaz de ser visitado e estudado para entender suas particularidades.

Partido, na arquitetura, é o nome que se dá à consequência formal de uma série de determinantes, tais como o programa do edifício, a conformação topográfica do terreno, a orientação, o sistema estrutural adotado, os condicionantes legais, a verba disponível, as condições das posturas que regem as construções e, sobretudo a intenção prática do arquiteto (CIMA; PEZZINI, 2013 apud SILVA, 1998, p. 102).

Sendo assim, não se pode, por exemplo, construir uma fábrica em um terreno que esteja em uma zona residencial e que esteja limitado pela lei de zoneamento a um tipo específico de construção quando se trata do mundo real, mas nada impede que uma rua de um jogo tenha fábricas ao lado de residências se assim for definido durante a etapa de conceituação e fizer sentido para a ambientação do jogo. De forma simples, um projeto arquitetônico não pode dobrar a realidade para fazer o que quer, mas um jogo pode, embora até mesmo jogos que se inspirem e tentem recriar partes específicas do mundo real precisem ter seus próprios conceitos e limitações. Enquanto o projeto arquitetônico possui regras a serem seguidas antes mesmo de ter seus primeiros conceitos concebidos, o projeto de jogo possibilita maior flexibilidade. Sendo assim, as leis do mundo real, sejam estas físicas, como gravidade,

ou governamentais, como a citada lei de zoneamento, definem cada desenvolvimento de maneira distinta.

As etapas de desenho de ambos também são similares, existindo até mesmo *softwares* comuns às duas áreas, como o 3ds Max, por exemplo. O jogo ainda vai além porque nessa etapa não são feitos apenas rascunhos de prédios, como também dos personagens, vestimentas e o que mais for existir naquela realidade virtual. Nesse sentido, um jogo possui uma fase de conceituação mais extensa, justamente por se ambientar em uma realidade que pode ter os seus conceitos alterados à vontade e ter que criar boa parte dos seus elementos do zero. Mesmo que se trate da sequência de um jogo que já existe, cada coisa nova a ser adicionada naquela realidade precisará passar pelo mesmo processo de criação e conceito do primeiro jogo.

Se por esse ponto de vista a arquitetura parece ter vantagem por possuir uma fase de conceituação com menos elementos do que de um jogo eletrônico, por outro isso pode ser inverter em outras etapas. Enquanto um jogo já é desenvolvido direto no plano de realidade que ele vai existir, um projeto de arquitetura é produzido em um plano diferente, seja a partir de desenhos à mão ou de plantas elaboradas em computador, e precisa ser traduzido para o mundo real. A etapa do projeto executivo de arquitetura consiste em simplesmente detalhar tudo o que foi elaborado com medidas, materiais e qualquer outra informação pertinente para que ele possa ser feito no mundo real; por exemplo, os detalhes de uma cadeira para que esta possa ser feita por um marceneiro. Isso não é um problema que existe em um jogo, uma vez que após um objeto ser modelado ele já estará pronto para ser utilizado em sua realidade, sem precisar de etapas extras para que ele consiga ser reproduzido posteriormente.

O arquiteto Jon Brouchoud aproxima a arquitetura do desenvolvimento de jogos ao citar a tríade vitruviana e afirma que, mais de dois mil anos depois, esses conceitos são mais aplicáveis do que nunca para o mundo dos jogos e realidades virtuais. Mais que isso, ele também adapta esses conceitos arquitetônicos para a realidade do desenvolvimento de jogos:

Durabilidade vai ser garantida quando a contagem de polígonos e a topologia de malha forem executadas com sabedoria e shaders apropriados são selecionados; conveniência, quando o arranjo dos níveis é impecável e não apresenta nenhum obstáculo à navegação do jogador, e quando cada nível é desenhado para a experiência de usuário mais apropriada; e beleza,

quando a aparência do trabalho é agradável e de bom gosto, e parece maneira. (BROUCHOUD, 2013, tradução nossa.)

Sobre isso, o autor transforma o conceito de estabilidade, a firmitas, em durabilidade, ambas relacionadas à uma boa estrutura que não cause perigos aos seus usuários. No caso da arquitetura, trata-se de uma construção ser firme e resistente o suficiente para que não se deteriore e desabe. No caso dos jogos, esse conceito é transmitido na ideia de se produzir jogos que não apresentem diversos erros, travamentos e que sejam bem otimizados. A utilidade, ou utilitas, por sua vez, é transformada na conveniência. Assim como uma edificação precisa cumprir adequadamente o objetivo para o qual foi construída, um jogo precisa dispor de todas as funções necessárias para que o jogador consiga usufruir da sua finalidade. Brouchoud (2013) mantém o mesmo nome para a beleza e, de certa forma, até o mesmo conceito, já que se trata de os produtos serem visualmente agradáveis.

Para Lynch (1960), um espaço deve conter identidade, estrutura e significado, sendo identidade as características que tornam um objeto único, estrutura a relação dos objetos dispostos em um espaço e o usuários deste, e significado a relação à nível psicológico e emocional do indivíduo com aquele espaço. Essas características também são importantes no desenvolvimento de jogos. Por exemplo, um jogo precisa ter uma boa identidade, seja por sua estética, sua trilha sonora ou mesmo os seus personagens. Jogos como Super Mario (Nintendo) e God of War (Sony) são exemplos de êxito nesse quesito, sendo facilmente reconhecidos até mesmo por suas logos.

Também é importante que um jogo possua uma boa estrutura, pois é ela que torna os espaços da realidade virtual facilmente identificáveis e facilita a interação do jogador com aquele mundo (MOURA; BREYER; NEVES, 2006 apud LYNCH, 1960). Mesmo um mapa que tenha a intenção de ser confuso, como um labirinto, precisa permitir que o observador consiga se localizar no espaço e eventualmente encontrar a saída. Jogos de plataforma como Mirror's Edge (Electronic Arts) e Prince of Persia (Ubisoft) são focados no jogador percorrer caminhos em vários níveis diferentes para escapar de armadilhas ou inimigos, e é preciso permitir que seja perceptível para onde se deve ir a cada momento. Um ambiente por demais desestruturado pode frustrar o jogador e fazê-lo desistir de continuar jogando.

O significado também precisa estar presente em jogos eletrônicos, já que consiste na relação entre objeto e observador e como isso lhe induz certas sensações. Jogos tem como intenção fazer o jogador interagir com o mundo virtual, então se algo não lhe causa alguma emoção essa interação não acontece (MOURA; BREYER; NEVES, 2006 apud LYNCH, 1960). Elementos importantes para a continuidade do jogo devem ser destacados de uma forma que incentivem o jogador a interagir com eles, e mesmo elementos decorativos precisam transmitir a ideia por trás daquela cena ao observador.

Em seu livro “A Imagem da Cidade”, Lynch (1960) classifica os elementos da imagem urbana em cinco categorias: vias, limites, bairros, cruzamentos e pontos marcantes. O autor define vias como os caminhos pelo qual o observador se desloca pela cidade, sendo importante pois é a partir desse deslocamento que se pode perceber a imagem de um espaço.

Limites são elementos que o observador não interpreta como via, isto é, não considera se deslocar por aqueles espaços, tais como paredes e massas de água. Alguns limites até podem ser acessados, mas em um geral servem para separar o espaço e guiam para caminhos específicos. Os bairros são espaços de maior tamanho que o observador consegue se inserir e notar características que considere comuns no sentido de serem fáceis de identificar tanto de fora quanto de dentro do bairro. Lynch (1960) afirma que as pessoas tendem a destacar vias ou bairros em suas cidades e construí-las em torno disso. Ele define os cruzamentos como os pontos estratégicos dentro da cidade em que o indivíduo tanto se desloca para aquele local ou sai dali para ir a outro espaço. Esquinas são classificadas como cruzamentos e, por vezes, podem se tornar os pontos mais importantes de um bairro, por exemplo, a depender do que existe naquele espaço. Por fim, os pontos marcantes são as referências físicas existentes em um espaço, servindo de guia ao se destacarem dos outros elementos à sua volta e permitir que o indivíduo se localize dentro da cidade. Alguns podem ser avistados mesmo de fora da cidade, enquanto outros apenas são perceptíveis quando dentro de um espaço limitado, como um bairro (MOURA; BREYER; NEVES, 2006 apud LYNCH, 1960).

Assim, os conceitos da arquitetura podem ser utilizados para definir a forma que um jogador percebe e interage com o mundo virtual ao se valer da sua noção mesmo que inconsciente de como uma realidade funciona. Os conceitos citados por

Lynch (1960), tão comuns à percepção dos humanos por estarem presentes no seu cotidiano, também podem ser notados em ambientes virtuais, como os dos jogos eletrônicos.

As vias são os caminhos que o personagem percorre durante o jogo e por onde ele explora e conhece o mundo daquela realidade virtual. Estes não estarão restritos apenas às ruas, uma vez que se inclui nesse conceito qualquer plano em que o personagem pode se locomover, como escadas ou até mesmo paredes. Esses elementos também instigam o jogador a se movimentar por eles em direção a algo (MOURA; BREYER; NEVES, 2006).

Os limites partem do pressuposto que o mundo dentro de um videogame não é infinito e o jogador precisa ter indicações de até onde ele pode explorar e também servem como complemento das vias ao limitar áreas específicas, temporariamente ou não, e assim guiar o jogador em direção aos objetivos (MOURA; BREYER; NEVES, 2006). Por exemplo, um paredão de pedras pode impedir que o jogador atravesse diretamente de um local para outro e o obrigue a contorná-lo, fazendo-o enfrentar e conhecer elementos importantes do jogo nesse processo. Em outro exemplo, um personagem do jogo pode impedir a passagem para uma nova sala até que o jogador cumpra com uma tarefa específica. Ambos os casos se encaixam como limites, já que da sua maneira restringem a circulação do jogador. No jogo *Mortal Kombat: Shaolin Monks* (Midway), um dos limites do jogo é imposto na forma de habilidades que o jogador deve adquirir antes de conseguir prosseguir através de certos caminhos, como por exemplo conseguir escalar paredes para alcançar pontos altos do terreno ou se pendurar em objetos para atravessar um fosso que apenas saltando não é possível. Muitos desses locais inacessíveis são mostrados ao jogador bem antes deles poderem alcançá-los, o que gera uma sensação ainda maior de progressão conforme se revisita áreas antigas e novos espaços se tornam acessíveis.

Os bairros são importantes para os jogos e englobam todos os conceitos anteriores para criar um espaço específico em maior escala com características específicas e diferentes entre si (MOURA; BREYER; NEVES, 2006). Em alguns jogos, as suas fases podem ser consideradas os seus bairros, pois apresentam características e desafios próprios conforme o jogador avança. *Dead by Daylight* (Behaviour Interactive), um jogo de sobrevivência em que quatro jogadores atuam

como sobreviventes tentando escapar de um quinto jogador que desempenha o papel de assassino, apresenta diversos mapas em que uma partida pode acontecer, todos com topografia e arquitetura distintas. Apesar da localização de alguns elementos essenciais da *gameplay* mudarem de uma partida para a outra, as vias se mantêm as mesmas, e aqueles que aprendem os caminhos presentes em cada mapa conseguem ter um desempenho melhor. Por outro lado, jogos que se passam em cidades virtuais como Watch Dogs (Ubisoft) apresentam bairros como de fato os bairros presentes por aquela cidade fictícia.

Os cruzamentos, como explicado anteriormente, são como pontos de decisão de para onde seguir. É importante que cada opção de caminho fique clara para o jogador, principalmente se aquele cruzamento for acessado por várias vezes durante o jogo (MOURA; BREYER; NEVES, 2006). No jogo Crash Nitro Kart (Konami), um spin-off de corrida com os personagens do jogo Crash Bandicoot, o jogador se depara com elementos como personagens parados ou até mesmo portais que ao serem interagidos mostram para qual fase o jogador será levado, bem como se ele já a concluiu e a chance de escolher se quer mesmo participar dela.

Os pontos marcantes são elementos que permitem o jogador se localizar facilmente nas vias, bairros e cruzamentos ao atuarem como pontos de referência e auxiliar na navegação pelo mundo do jogo (MOURA; BREYER; NEVES, 2006).

Assim, conforme demonstrado até aqui, tanta a metodologia de arquitetura quanto o processo de desenvolvimento de jogos passam por etapas sequenciais que se repetem a cada novo projeto e portanto podem ser reconhecidas e estruturadas adequadamente.

6 SEMELHANÇAS E PROXIMIDADES ENTRE AS METODOLOGIAS DO PROJETO ARQUITETÔNICO E DO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS

Diferente do projeto arquitetônico, o desenvolvimento de jogos não possui diretrizes e leis que definam exatamente como ele deve ser produzido, quais etapas ele deve seguir à risca e como cada uma dessas etapas deve ser conduzida. Apesar de não existir essa regulamentação, existem, sim, certas etapas que são comuns à maioria dos projetos de um novo jogo eletrônico, e mesmo que alguns processos mudem de equipe para equipe, o objetivo final de cada etapa se mantém o mesmo independente do projeto.

Assim, usando como base as etapas de desenvolvimento de jogos definidas por Bittencourt (2005), Morais (2009) e Mozolevskaya (2021), bem como traçando as similaridades entre ambas, foi possível chegar ao seguinte fluxo de etapas:

Figura 10 - Fluxo de Etapas de Desenvolvimento de Jogos



Fonte: Autor

Cada etapa tem seus processos específicos e sequenciais que precisam ser cumpridos em prol do bom desenvolvimento do jogo eletrônico. No que diz respeito à etapa de Pré-Produção, ela é dividida em cinco processos: esqueleto do projeto, roteiro, desenho de conceituação, jogabilidade e protótipo, conforme o quadro abaixo:

Quadro 2 - Processos específicos da etapa de Pré-Produção

Pré-Produção	Esqueleto do Projeto: quando se define todos os detalhes sobre o jogo que será produzido, tais como o seu gênero, seu estilo gráfico, mecânicas principais, ambientação, personagens, plataforma, história, custo estimado, quais profissionais serão necessários, estratégia de marketing e como se espera lucrar com aquele produto.
	Roteiro: etapa em que se define toda a progressão a nível de história e fases que existirão no jogo, bem como interações entre personagens, as motivações

	de cada um deles, em quais ambientes cada situação acontece e eventos que se desenrolam em cada etapa.
	Desenho de Conceituação: idealmente realizado por um artista/desenhista, consiste em realizar as representações gráficas iniciais, em sua maioria rascunhos, de como serão os cenários, os personagens, as texturas dos elementos principais, equipamentos, etc. Também inclui o desenho de como será a interface gráfica do jogo, tais como menus e informações disponíveis na tela durante a gameplay.
	Jogabilidade: se aprofundam os conceitos das mecânicas do jogo definidos no esqueleto, explicando-as detalhadamente. É de extrema importância para os programadores.
	Protótipo: consiste em uma versão ainda em desenvolvimento inicial do jogo, com poucos detalhes, principalmente visuais, mas que permite testar elementos da jogabilidade e ter uma percepção melhor de como será o produto finalizado.

Fonte: Autor

A etapa acima enquadra dos primeiros detalhes sobre o jogo, tais como personagens, ambientação, onde cada acontecimento vai se desenrolar e os envolvidos até esboços das mecânicas e aparência de locais, personagens e interface, para ter como o produto de tudo isso uma versão preliminar de como será o jogo e seu funcionamento. Também inclui o desenho de como será a interface gráfica do jogo, tais como menus e informações disponíveis na tela durante a gameplay. A etapa seguinte é chamada de produção e está representada no quadro abaixo:

Quadro 3 - Processos específicos da etapa de Produção

Produção	Imagens 2D: mesmo que um jogo seja tridimensional, ele ainda precisa de imagens bidimensionais para suas texturas e até mesmo elementos da sua interface, e é nessa etapa que são produzidos esses elementos.
	Som: os elementos sonoros que acompanham o jogo, desde música de fundo, sons dos menus, de habilidades e até mesmo falas.
	Modelagem 3D: consiste em elaborar os elementos geométricos tridimensionais das fases. Eles se dividem entre os elementos estruturais que definem os espaços, normalmente carregados previamente para diminuir telas de carregamento, e elementos que surgem conforme o jogador se aproxima deles e existe a possibilidade de interação. Vão desde a arquitetura das fases até os próprios personagens.

	<p>Programação: é quando as mecânicas presentes no protótipo são aperfeiçoadas e elementos de gameplay que não estavam presentes antes são adicionados, bem como se cria a interação entre cada elemento produzido anteriormente, como imagens, sons e modelos. Inclui o uso de motores para as diversas necessidades do jogo, bem como implementação de inteligência artificial se necessário, esta última responsável por dar vida aos personagens não controlados pelo jogador e tornar a experiência mais dinâmica.</p>
--	--

Fonte: Autor

A etapa disposta acima é quando o protótipo é aperfeiçoado e tudo o que foi feito é polido. Os desenhos, conceitos e mecânicas são detalhados no nível que se deseja entregar no produto final. Para isso, se utilizam de sons, imagens bidimensionais de texturas, modelos tridimensionais e códigos programados para que tudo funcione da maneira esperada. No que diz respeito a esses códigos, ou programação, como é chamado esse processo específico da etapa de desenvolvimento, são inseridos os motores, que são os responsáveis por regular cada característica do jogo e fazê-la funcionar da forma intencionada. Por isso, existirá um motor, ou regulador, de som, de renderização e até mesmo inteligência artificial, este último importante para dar vida ao mundo do jogo ao executar ações para aqueles personagens que o jogador não controla.

A próxima etapa de desenvolvimento é chamada de Pré-Lançamento e está representada no quadro a seguir:

Quadro 4 - Processos específicos da etapa de Pré-Lançamento

Pré-Lançamento	<p>Testes: etapa em que o jogo é jogado do início ao fim várias vezes na intenção de encontrar possíveis erros e corrigi-los. Essa etapa se repete a todo momento sempre que algo novo é adicionado no jogo, mesmo que sejam correções, visto que resolver um erro pode ocasionar em outro e o produto precisa ser isento de erros se possível.</p>
	<p>Marketing: se trata da divulgação do jogo, lançando trailers, divulgando imagens da gameplay, etc. Cada jogo adota um método de divulgação diferente e é comum que empresas grandes invistam pesado nessa etapa.</p>

Fonte: Autor

Essa etapa é onde o jogo é testado diversas vezes para encontrar e corrigir erros antes do lançamento final, bem como toda a campanha de divulgação é executada para que ele tenha visibilidade e um bom desempenho no mercado. É uma

etapa com ambos processos de polimento do produto e divulgação, o último passo até o lançamento oficial. O lançamento, por sinal, é a próxima etapa desse fluxo de desenvolvimento:

Quadro 5 - Processos específicos da etapa de Lançamento

Lançamento	Distribuição: é quando o acesso ao jogo é liberado aos jogadores, seja por mídia física, enviada para lojas ou para a residência dos jogadores que compraram pela internet, ou digital, fazendo o download direto no console ¹ ou PC ² .
	Manutenção: consiste em continuar corrigindo erros, lançar novos conteúdos e continuar otimizando de acordo com as necessidades que surjam, normalmente fruto da comunicação com os jogadores.

Fonte: Autor

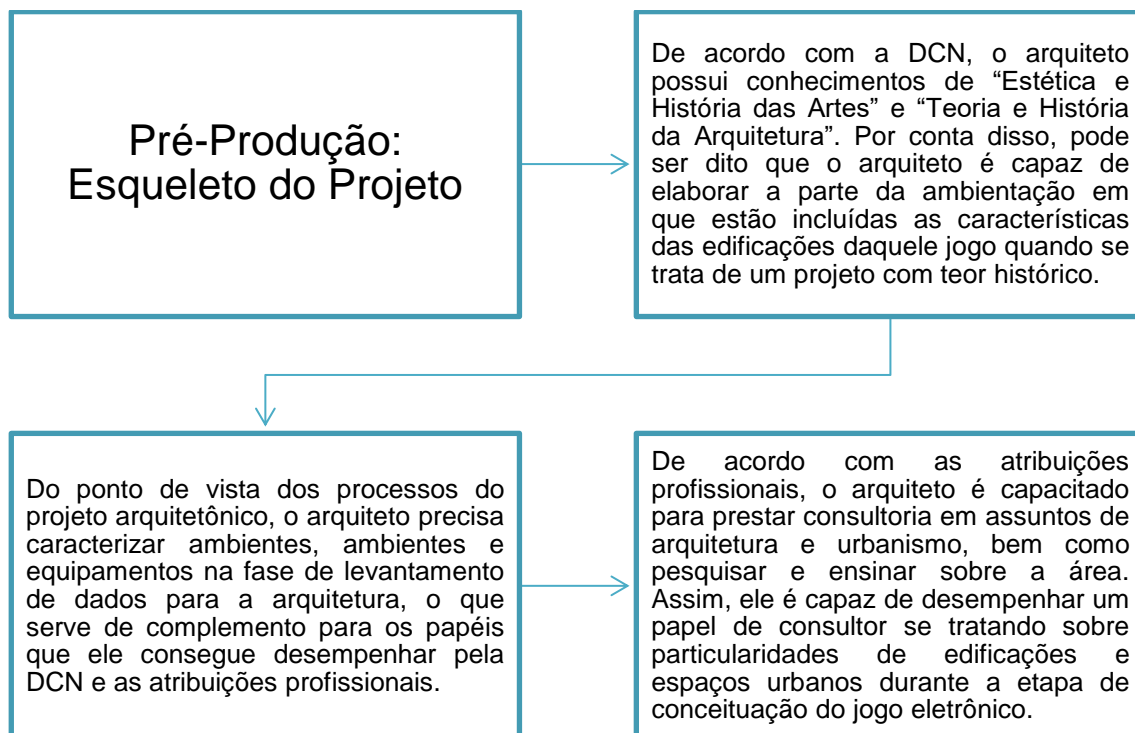
Essa etapa possui dois processos que consistem em enviar o produto final para lojas físicas e digitais de onde os jogadores conseguirão seu acesso ao jogo eletrônico, continuar corrigindo erros que não puderam ser percebidos durante a fase de testes e também lançar novos conteúdos, compráveis ou não, visando a longevidade do jogo.

Observando as etapas presentes no desenvolvimento de jogos, notam-se semelhanças e proximidades com atividades realizadas dentro do projeto arquitetônico, sendo elas representadas na tabela abaixo e analisadas de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, estabelecidas pela Lei Nº 9.394/1996, as atribuições profissionais e privativas de arquitetos e urbanistas, estabelecidas pela Lei Nº 12.378, e as etapas da metodologia do projeto arquitetônico e urbanístico, estabelecidas pela NBR 16636.

¹ Um microcomputador capaz de executar jogos eletrônicos; videogame.

² Sigla para computador pessoal e se refere a computadores em geral.

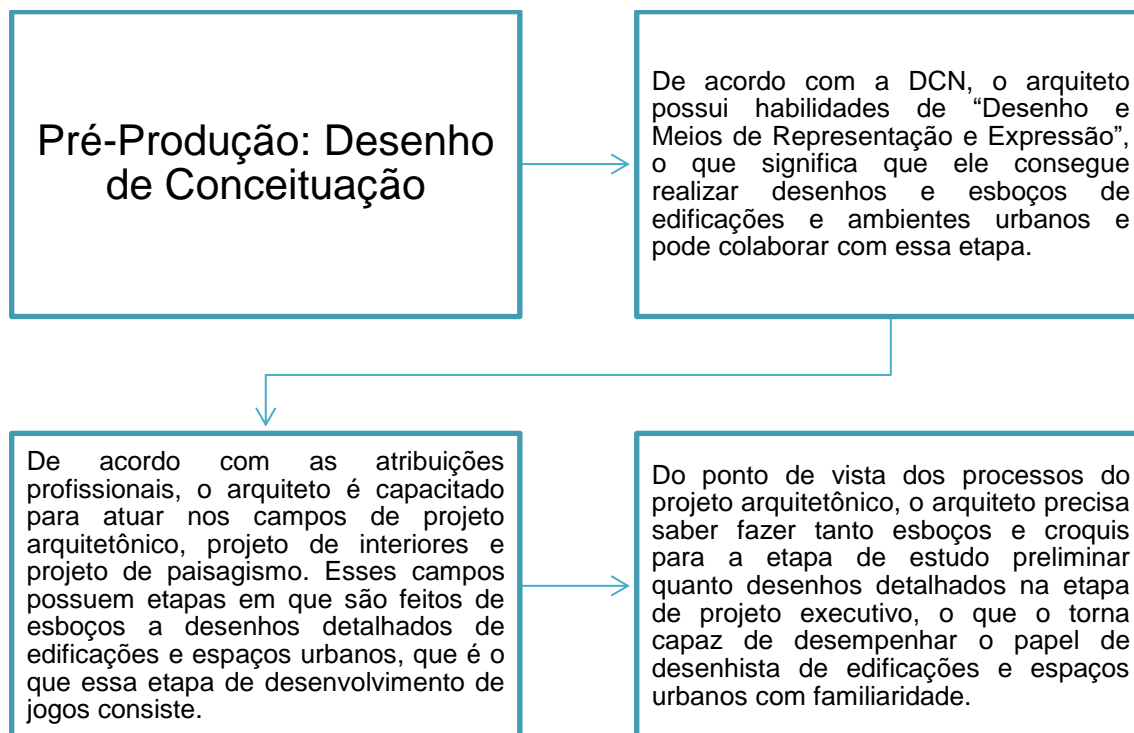
Figura 11 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Esqueleto do Projeto



Fonte: Autor

No que diz respeito ao Esqueleto do Projeto, o arquiteto pode atuar dentro de atribuições de idealização de espaços e construções, até mesmo fornecer detalhamento histórico, mas este precisa estar alinhado aos outros profissionais envolvidos na elaboração de informações como as mecânicas do jogo e os personagens serão feitas.

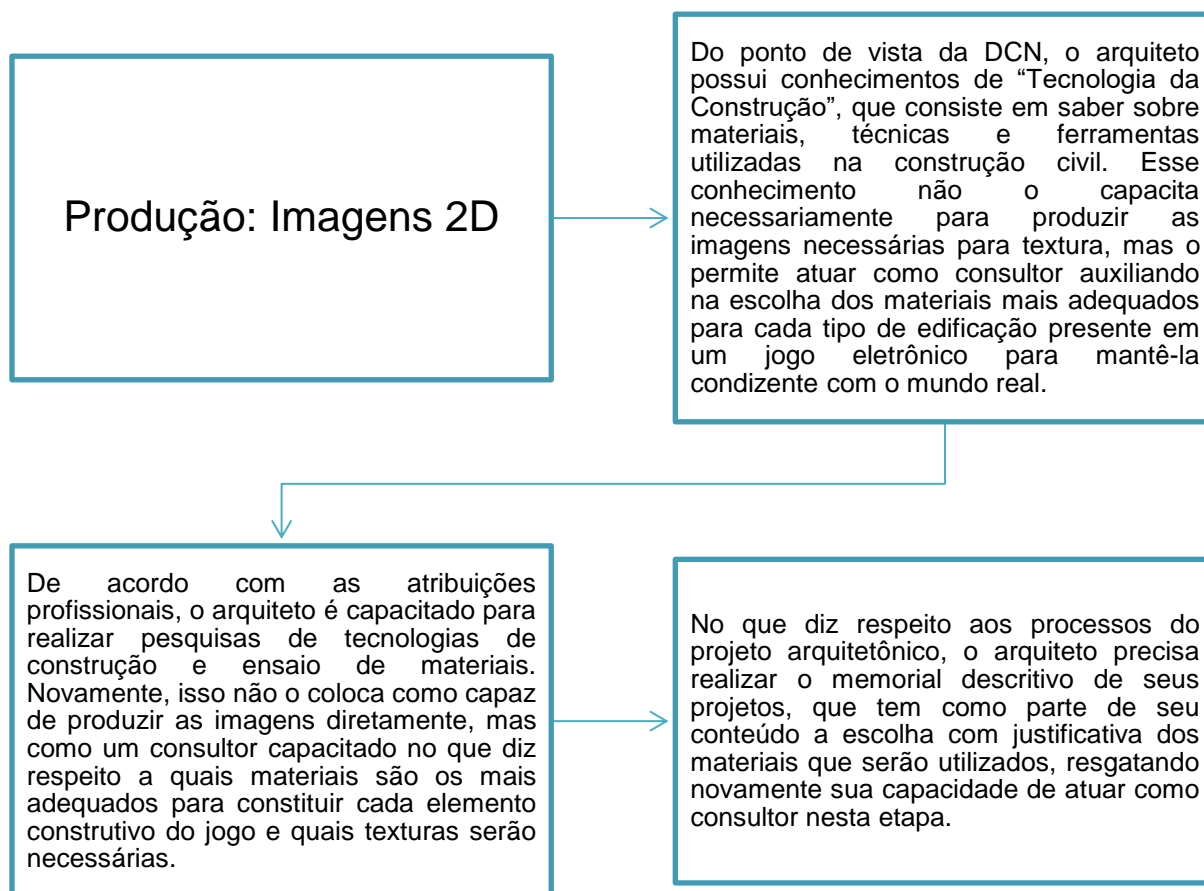
Figura 12 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Desenho de Conceituação



Fonte: Autor

A mesma situação da etapa de Esqueleto do Projeto se repete no processo de Desenho de Conceituação, uma vez que mesmo que o arquiteto seja qualificado para conceitualizar e esboçar edifícios e espaços, esse processo também requer esboços de interfaces gráficas, personagens, armamentos e demais elementos não-arquitetônicos do jogo, necessitando de outros profissionais para que essa etapa seja concluída adequadamente.

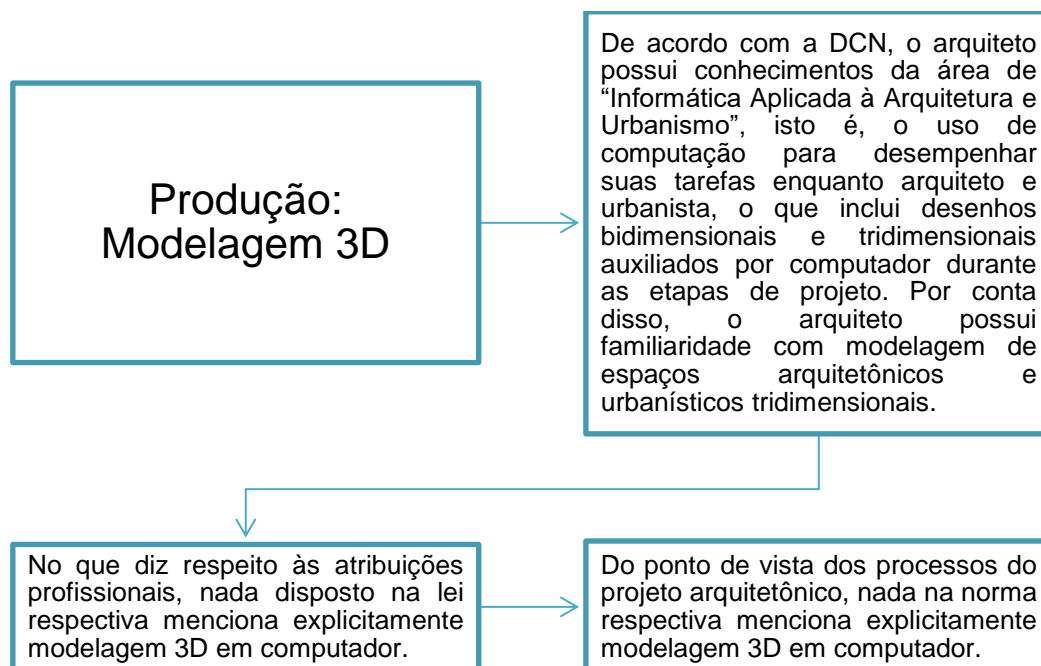
Figura 13 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Imagens 2D



Fonte: Autor

O processo das Imagens 2D consiste na produção das imagens bidimensionais que serão utilizadas para texturas dos demais elementos do jogo, bem como a interface dos menus e demais elementos informativos dentro de jogo para ajudar a guiar o jogador. O arquiteto não possui conhecimentos ou atribuições que o tornem diretamente capaz para produzir tais imagens, mas seus conhecimentos sobre materiais e técnicas construtivas o permitem atuar como consultor dos profissionais capazes de elaborar as imagens necessárias e sugerir os materiais, e conseqüentemente texturas, mais adequadas a cada elemento do jogo.

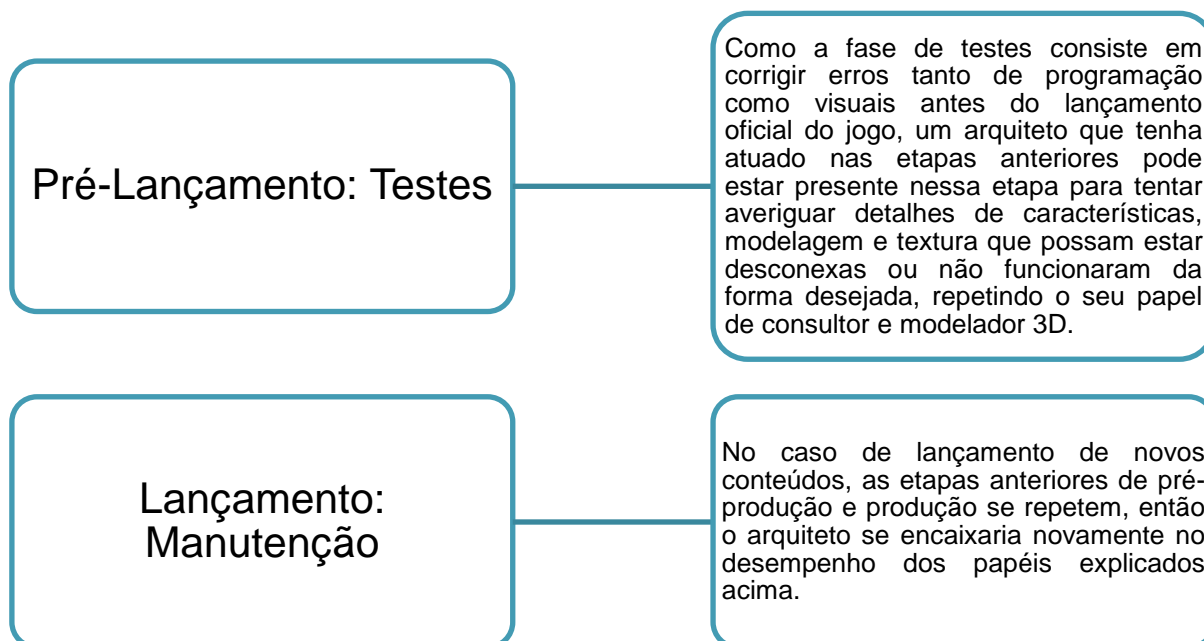
Figura 14 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto no processo de Modelagem 3D



Fonte: Autor

Apesar de não possuir atribuições profissionais ou processos de projeto arquitetônico que o amparem diretamente, o arquiteto possui em suas diretrizes curriculares os conhecimentos de uso de informática aplicada à sua profissão e, por conta disso, possui familiaridade com modelagem de espaços arquitetônicos e urbanísticos tridimensionais. No entanto, o caráter mais estático das modelagens de arquitetura se comparadas àquelas de um jogo, bem como o uso de softwares diferentes, o façam precisar de um estudo a mais para que consiga ter o desempenho condizente com a finalidade dessa etapa. Também existe a possibilidade de atuar apenas como um consultor e auxiliar outros modeladores 3D na elaboração de uma arquitetura condizente dentro do jogo.

Figura 15 - Fluxo de análise da capacidade de atuação do arquiteto nos processos de Testes e Manutenção



Fonte: Autor

Os processos de teste e manutenção são etapas que são repetidos processos anteriores, tanto para aperfeiçoamento como para produzir novos conteúdos. Sendo assim, o arquiteto ao se inserir nas outras etapas, também tem seu envolvimento estendido a essas duas etapas finais do desenvolvimento de um jogo eletrônico, já que sua avaliação é importante para o andamento da correção de erros.

Percebe-se então que as habilidades do arquiteto são específicas dentro da equipe de desenvolvimento de um jogo, mas isso não é um ponto negativo, porque tal equipe é multidisciplinar e profissionais das mais diversas áreas trabalham juntos, se complementando, para chegar no produto final. Afirmar que o arquiteto é capaz de desempenhar e se inserir em certas atividades no desenvolvimento de um videogame não é mesmo que decretar que ele é o melhor para fazer aquilo, ou que ele irá substituir profissionais de outras áreas que já desempenham tal papel, mas que ele representa uma opção que pode ser considerada e que carrega sua própria bagagem de habilidades e conhecimentos específicos que agregam dos projetos mais simples aos mais específicos.

Um exemplo de profissional de arquitetura envolvido no desenvolvimento de jogos é o da arquiteta Maria Elisa Navarro que explica, em entrevista republicada pelo ArchDaily em 2015, sobre sua atuação como consultora de arquitetura e história

no desenvolvimento do jogo Assassin's Creed II (Ubisoft). Seu trabalho consistiu em listar edifícios de Veneza que já existiam entre os anos 1476 e 1503, explicar que muitas destas fachadas foram alteradas após esses anos e auxiliar com exemplos inalterados para que aqueles prédios pudessem ser feitos no jogo da maneira mais fiel à realidade possível. Navarro (2015) menciona que atuou também na etapa de Modelagem 3D averiguando os modelos produzidos e a sua precisão histórica, como corrigir materiais que não eram utilizados na época em que o jogo se passava.

Navarro (2015) também fez consultoria quanto às vestimentas dos personagens, o que pode parecer desconexo da área da arquitetura, mas logo faz sentido ao recordar que o arquiteto é capacitado para pesquisa e ensino da história da arte, área em que se torna possível compreender sobre costumes de épocas diferentes por meio de obras como pinturas. Ela ainda menciona que não existiam outros arquitetos na equipe, mas que existiam modeladores 3D especializados em modelagem arquitetônica. Dessa forma, pode ser dito que assim como um modelador especializado em arquitetura pode atuar em um jogo, um arquiteto especializado em modelagem também o pode.

Entende-se a área de arquitetura como ampla, e o Manual do Arquiteto publicado pelo CAU menciona que as diretrizes dos cursos de Arquitetura e Urbanismo foram propositalmente elaboradas para serem generalistas desde o início, o que significa que áreas mais específicas devem ser estudadas e aprendidas posteriormente à graduação. Por isso, para atender da melhor maneira os requisitos das etapas de desenvolvimento de jogos, em contraste com as habilidades e competências profissionais do arquiteto, torna-se pertinente direcionar o olhar para essa área, de forma a contribuir com estudos que ampliem o olhar e que conquistem o espaço de profissionais da área no mercado de jogos eletrônicos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado de jogos eletrônicos é notável, seja por movimentar bilhões de dólares por ano ou por ter bastante influência entre seus jogadores, sendo escape de milhões de pessoas mundo afora. Tendo em vista que esse mercado está em constante crescimento e aprimoramento tanto no Brasil quanto no mundo, torna-se pertinente direcionar o olhar para as competências e habilidades do arquiteto em prol de um melhor desenvolvimento desse mercado e garantir assim a conquista de um novo campo de trabalho em que esse profissional possa atuar. Segundo a DCN de Arquitetura e Urbanismo, um dos princípios de tal graduação é o uso da tecnologia para atender às necessidades sociais, culturais, estéticas e econômicas das pessoas, firmando assim um compromisso em identificar novas áreas para atuação profissional com o intuito de contribuir nesses pontos diversos da sociedade.

Este estudo buscou compreender e comparar os processos de projeto arquitetônico e desenvolvimento de jogos com o intuito de encontrar de que maneira o arquiteto e urbanista é capaz de desempenhar funções na criação de um jogo eletrônico na intenção de identificar uma possível área de atuação pouco considerada durante a graduação. Para isso, foram definidos três objetivos específicos, sendo o primeiro deles compreender a metodologia de projeto arquitetônico e o processo de desenvolvimento de jogos, quando se percebeu que os processos da arquitetura e urbanismo são bem definidos e estipulados por normas e leis, enquanto os processos dos jogos eletrônicos mesmo não possuindo uma regulamentação específica e se adaptando a diferentes equipes ainda pode ser estruturado em etapas e estudo a partir disso.

O segundo objetivo específico tratou de encontrar as relações entre as duas áreas estudadas, chegando à conclusão de que por ambas tratarem de espaços construídos, mesmo que para realidades diferentes, elas acabam ligadas por se preocuparem com a forma que as pessoas interagem com esses espaços. Notou-se que conceitos de arquitetura são aplicáveis no desenvolvimento de jogos, ainda que com alguma liberdade de alterar certas coisas para que se adequem às diretrizes de cada videogame.

No que diz respeito ao terceiro objetivo específico que consistia em encontrar como o arquiteto consegue se inserir no mercado de jogos eletrônicos, constatou-se que a matriz curricular de sua formação, suas atribuições profissionais

e a metodologia de projeto arquitetônico o capacitam para desempenhar papéis específicos de conceituação arquitetônica dentro de jogos, bem como trabalhar com desenho e até modelagem tridimensional, seja fazendo consultoria com seus conhecimentos teóricos ou realmente realizando tais processos com uma especialização adequada.

Assim, a questão-problema sobre o arquiteto e urbanista conseguir desempenhar papéis no desenvolvimento de jogos que deu origem ao trabalho é respondida de maneira afirmativa, visto que o arquiteto pode, sim, atuar no mercado de videogame. Evidencia-se, no entanto, a necessidade de formação continuada na área de jogos, a fim de aprimorar técnicas e estabelecer melhores processos nas etapas em que o arquiteto é designado a fazer, fortalecendo assim seu viés tecnológico e contribuindo com a sociedade.

Tendo em vista que o mercado de jogos eletrônicos é um mercado que está em evidência no Brasil e que este precisa de profissionais criativos e que possuam habilidades voltadas a construção de espaços virtuais que se aproximem cada vez mais da realidade, surge a necessidade de voltar o olhar da arquitetura para esse mercado, contribuindo assim com pesquisas e estudos que apresentem os conhecimentos, habilidades e competências presentes em seu leque profissional na intenção de aprimorar técnicas e colaborar com a criação de jogos cada vez mais complexos e que agradem o público. Pesquisas aprofundadas sobre conceitos da arquitetura do mundo real que podem ser aplicados para a criação de uma realidade virtual mais parecida com o mundo em que se baseia, de que maneiras os conhecimentos do arquiteto podem ser aperfeiçoados para cumprir com a demanda específica do desenvolvimento de jogos eletrônicos, sobretudo na questão de design de nível e modelagem 3D, entre outros.

REFERÊNCIAS

ALVARES, S. L.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Programando a arquitetura da aprendizagem. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 6, n. 2, p. 72–84, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634983>. Acesso em: 27 abr. 2023.

ARQUITETURA, Portal 44. Arquitetura e jogos digitais: carreira dos sonhos. **Portal 44 Arquitetura**, 2017. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20180927071323/http://44arquitetura.com.br/2017/11/arquitetura-e-jogos-digitais-carreira/>. Acesso em: 28 nov. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16636-2: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos – Parte 2: Projeto arquitetônico**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. Disponível em: https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2017/07/P_ABNTNBR16636-2_2017CN-1.pdf. Acesso em: 28 abr. 2022.

BATISTA, Mônica de Lourdes Souza et al. Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**, n. 3, 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8681303-Um-estudo-sobre-a-historia-dos-jogos-eletronicos.html>. Acesso em: 27 jun. 2023.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, alterando dispositivos da Resolução CNE/CES nº 6/2006, de 17 de junho de 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5651-rces002-10&Itemid=30192. Acesso em: 27 abr. 2023.

BREYER, Dinara; MOURA, Felipe; NEVES, André. Teorias da arquitetura convencional e suas implicações para o design de ambientes em jogos digitais.

Anais do Quinto Simpósio Brasileiro de Jogos de Computador e

Entretenimento Digital, 2006. Disponível em:

<https://www.cin.ufpe.br/~sbgames/proceedings/posters.htm>. Acesso em: 27 abr. 2023.

BROUCHOUD, Jon. The importance of architecture in video games and virtual worlds. **Arch Virtual**, 2013. Disponível em: <https://archvirtual.com/2013/02/09/the-importance-of-architecture-in-video-games-and-virtual-worlds/>. Acesso em: 27 abr. 2023.

CLUA, Esteban Walter Gonzalez; BITTENCOURT, João Ricardo. Desenvolvimento de jogos 3D: concepção, design e programação. In: **Anais da XXIV Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. 2005. p. 1313-1356. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2258538&forceview=1>. Acesso em: 27 abr. 2023.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Manual do Arquiteto e Urbanista**. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/MANUAL_DO_AU_2016.pdf. Acesso em: 27 abr. 2023.

COUSINS, Ben. Measurement techniques for game designers. **Informa**, 2005. Disponível em: <https://www.gamedeveloper.com/design/measurement-techniques-for-game-designers>. Acesso em: 10 abr. 2022.

DA COSTA, Giovani Cecatto Lopes Ribeiro; FIGUEIREDO, Sílvia Haueisen; RIBEIRO, Sidnea Eliane Campos. Estudo comparativo da tecnologia CAD com a tecnologia BIM. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 34, n. 2, 2015. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/454/290>. Acesso em: 27 jun. 2023.

GOMES, Rogério Azevedo; BARROSO, Bárbara. Princípios de Vitruvius e arquitetura nos jogos digitais. 8ª International Conference Cinema - Art, Technology, Communication, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rogério-Gomes-2/publication/328829371_Princi. Acesso em: 24 abr. 2022.

MITCHELL, William. Beyond the Ivory Tower: constructing complexity in the digital age. **Science**, 2004. Disponível em: <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1091973>. Acesso em: 28 abr. 2022.

MIRANDA, Frederico.; STADZISZ, Paulo. Jogo digital: definição do tema. **XVI Simpósio Brasileiro de Jogos Digitais e Entretenimento (SBGAMES)**, p. 296-299, 2017. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/173500.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MORAIS, Felipe Castanheira; SILVA, Cristiano Maciel. Desenvolvimento de jogos eletrônicos. **e-xacta**, v. 2, n. 2, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274139488_Desenvolvimento_de_Jogos_Eletronicos. Acesso em: 27 abr. 2023.

MOZOLEVSKAYA, Victoria. 6 Key Stages of Game Development: From Concept to Standing Ovation. **Kevuru Games**, 2021. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20210302053707/https://kevurugames.com/blog/6-key-stages-of-game-development-from-concept-to-standing-ovation/>. Acesso em: 1 out. 2022.

NARDELLI, Eduardo Sampaio. Arquitetura e projeto na era digital. **Arquitetura Revista**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 28–36, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1936/193615506003.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

PEZZINI, Camila; CIMA, Camila Dileta. FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: CENTRO DE EVENTOS PARA CIDADE DE AMPÉRE/PR. **Anais do Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais**, v. 2, n. 1, 2014.

Disponível em: <https://www.faq.edu.br/contemporaneidade/artigos/2014/6%20-%20Arquitetura%20-%20Camila%20Cima.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2023.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso. Projeto de arquitetura: processo analógico ou digital?. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 95-102, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/98382>. Acesso em: 28 abr. 2022.

SAGA, Manuel. María Elisa Navarro, a arquiteta que supervisionou o desenvolvimento de Assassin's Creed II. Tradução: Camilla Sbeghen. **ArchDaily**, 2015. Disponível em:

SANTOS, Edler Oliveira. **Processo de projeto colaborativo em arquitetura**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9RUHJA/1/disserta_o_edler_oliveira.pdf. Acesso em: 27 abr. 2023.

SILVA, Maycon Prado Rocha et al. Jogos Digitais: definições, classificações e avaliação. **Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP**, 2009. Disponível em: <https://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g1.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2023.

STOUHI, Dima. De cenário a protagonista: o papel da arquitetura no design de videogames. Tradução: Vinicius Libardoni. **ArchDaily**, 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/940039/de-cenario-a-protagonista-o-papel-da-arquitetura-no-design-de-videogames>. Acesso em: 8 out. 2020.

THE LEVEL DESIGN BOOK. The Level Design Book, [201-?]. Página inicial. Disponível em: <https://book.leveldesignbook.com>. Acesso em: 1 out. 2022.