INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE TECNOLOGIA, INFRAESTRUTURA E TERRITÓRIO (ILATIT)

MUSEU DE ARTES DIGITAIS E REALIDADE VIRTUAL

VINÍCIUS MONÇÃO SILVA

Foz do Iguaçu
2019

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE TECNOLOGIA, INFRAESTRUTURA E TERRITÓRIO (ILATIT)

MUSEU DE ARTES DIGITAIS E REALIDADE VIRTUAL

VINÍCIUS MONÇÃO SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Me. Marcos Eduardo Vitorino da Silva
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo de Oliveira Elias

Foz do Iguaçu
2019

VINÍCIUS MONÇÃO SILVA

MUSEU DE ARTES DIGITAIS E REALIDADE VIRTUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Tecnologia,Infraestrutura e Território da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador: Prof. Me. Marcos Eduardo Vitorino
UNILA

_____

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo de Oliveira Elias
UNILA

_____

Prof. Me Lúcio Flávio Gross Freitas
UNILA

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que me apoiaram nessa etapa, aos colegas do CAU UNILA pelos conhecimentos compartilhados, aos professores que me motivaram, aos meus pais que trabalharam duramente, me apoiaram e me incentivaram durante toda trajetória, aos grandes amigos que fiz na universidade aos que continuarão presentes na universidade, aos que se foram cedo demais, ao universo, à pachamama, aos deuses e deusas, a natureza, à minha saúde.

SILVA, Vinícius Monção. Museu de Artes Digitais e Realidade Virtual. Trabalho de Conclusão de Curso de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2019.

RESUMO

O Museu desde seus primórdios, mostrou-se como um espaço de produção e difusão de conhecimentos no campo das artes e ciências, estes espaços passaram por diversas transformações na forma como são concebidos e como dialogam com a sociedade. O presente trabalho se propõe a realizar um compilado de informações que permeiam os campos da arquitetura museal e tecnologias de imersão e interação, visando produzir uma base de dados que contribuam para o desenvolvimento de um anteprojeto de Museu de Artes Digitais e Realidade Virtual.

Palavras chave: Arquitetura, Museus, Artes Digitais, Realidade Virtual, Imersão.

RESUMEN

Desde sus inicios, el Museo ha demostrado ser un espacio para la producción y diseminación del conocimiento en el campo de las artes y las ciencias, estos espacios han sufridos várias transformaciones en la forma como son concebidos y como se relaccionan con la sociedad. El presente trabajo pretende hacer una compilación de informaciónes referente a los campos de la arquitectura de museos, y de las tecnologías de inmersíon e interacción, con el objetivo de generar una base de datos que contribuya con el desarollo de un anteproyecto para un Museo de Artes Digitales y Realidad Virtual.

Palabras clave: Arquitectura, Museos, Artes Digitales, Realidade Virtual, Inmersión.

ABSTRACT

Since its beginnings, the Museum has proved itself as a space for the production and diffusion of knowledge in the field of arts and sciences, these spaces have undergone several transformations in the way they are conceived and how they dialogue with society. The present work proposes to compile information that permeates the fields of museum architecture and immersion and interaction technologies, aiming to produce a database that contribute to the development of a preliminary project of Digital Arts and Virtual Reality Museum.

Keywords : Arquitectura, Museos, Artes Digitales, Realidade Virtual, Inmersión.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Apolo e as Musas no Monte Helicon - por Claude Lorrain (1680) 19
Figura 2: O *Mouseion* de Alexandria - Otto von Corvin (século 19) 21
Figura 3: Gabinete de Curiosidades de Wole Worm (1665) 23
Figura 4: *The Old Ashmolean Museum* F. Mackenzie / J. Le Keux (1836) 25
Figura 5: Projeto de desenvolvimento da Grande Galeria do Louvre - Hubert Robert (1796) 26
Figura 6: - *Gallerie degli Uffizi* (Galeria de Uffizi) - Marco Ramerini – Florença 28
Figura 7: Projeto de um Museu - E.L. Boullée (1783) 30
Figura 8: Projeto para um museu genérico - J.N.L.Durand (1803) 31
Figura 9: Gliptoteca de Munique - *Glyptothek of Munich* - Leo Von Klenze (1816) . 31
Figura 10: *Altes Museum* - Karl Friedrich Schinkel, Berlin (1830) 33
Figura 11: Considerações de Neufert, para Museus: 35
Figura 12: *Musée à Croissance Illimitée* - Museu do Crescimento Ilimitado - Le Corbusier (1931) 37
Figura 13: Museu de Guggenheim - Frank Lloyd Wright, Nova York (1959) 39
Figura 14: Fundação Maeght, 1966, Nice – França 40
Figura 15: Kunsthalle - Philip Johnson, Alemanha (1966) 40
Figura 16: Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro - Affonso Reidy (1954) 41
Figura 17: Museu de Arte Moderna de São Paulo - Lina Bo Bardi (1961) 42
Figura 18: Centro Pompidou, Paris - Piano e Rogers (1971) 45
Figura 19: Museu Guggenheim de Bilbao - Frank Gehry (1993) 47
Figura 20: Fundação Iberê Camargo, Porto Alegre - Álvaro Siza (1998)..... 49
Figura 21: Modelo tridimensional, Guggenheim de Bilbao - Frank Gehry (1997)..... 50
Figura 22: Maquete - ZKM Centro de Arte e Mídia - Rem Koolhaas, Karlsruhe Alemanha (1989) 51
Figura 23: Projeto para o Eyebeam Museum - Diller Scofidio + Renfro - Nova York, EUA (2004) 54
Figura 24: Projeto para a nova sede do Museu da Imagem e Som do Rio de Janeiro, Copacabana, Brasil (2009)..... 55
Figura 25:Méta Cités, - Miguel Chevalier, França (2013) 56
Figura 26: Diagrama Campo Esférico de Visão - John Boone - (1993) 60
Figura 27: Afresco em Villa dei Misteri Roma, (60 a.c) 61
Figura 28: *Sala delle Prospettiv*e Villa Farnesina - Baldassarre Peruzzi - Roma - (1515) 62
Figura 29: Gloria di Sant'Ignazio di Andrea Pozzo Igreja de São Inácio - Roma (1688-1694) 63
Figura 30: Rotunda para um Panorama de Robert Barker - Mitchell - Londres (1793) 64
Figura 31: Vista Interna do Panorama Cinematográfico de Sanson - Paris, França (1900) 65
Figura:32 Diagrama da sala de projeção em cúpula IMAX Dome (1990) 66
Figura 33 : Space 360 Theater - Museu Nacional de Gwangju, Coreia do Sul (2017) 66
Figura 34: Estereoscópio de Espelhos de Charles Wheastone (Século XIX) 67
Figura 35: Estereoscópio de Becker e Smith (século XIX) 67

Figura 36: *Head Mounted Display* - HMD de Ivan Shutterland (1968) 68
Figura 37: HTC Vive (2016) 69
Figura: 38: CAVE, Universidade de Illinois, Chicago EUA (1992) 70
Figura 39: Diagrama projetual apresentado ao SIGRAPH (1992) 70
Figura 40: CAVE 2, Universidade de Monash Austrália (2011) 71
Figura 41: Caverna Digital - Universidade de São Paulo (2015) 71
Figura 42: O Sensorama de Morton Healing (1962) 72
Figura 43: Jatos de vapor na sala "4DX" da rede Cinépolis, São paulo (2012) 73
Figura 44: Luva de Realidade Virtual HaptX (2018) 73
Figura 45: Kinect - Microsoft dispositivo de tracking para o console Xbox 360, (2012) 74
Figura 46: Controle de Realidade Virtual VIVE (2018) 74
Figura 47: Projeção Mapeada em cúpula em show de música eletrônica em Hollywood (2015) 75
Figura 48: *Grim Grinning Ghosts*, projeção mapeada na Disneylândia Estados Unidos (1969) 76
Figura 49: Projeção Sobre fachada do Museu do Prado em Madrid, Espanha (2018) 76
Figura 50: *MORI Building Digital Art Museum - Teamlab* - Tóquio, Japão (2018)..... 77
Figura 51: Relevos da Terra 3D - Catavento Educacional e Cultural, São Paulo (2015) 78
Figura 52: Perspectiva aérea do projeto do - *China Comic & Animation Museum* (2011) 79
Figura 53: Perspectiva externa - *China Comic & Animation Museum* (2011) 80
Figura 54: Circulação e Acessos - *China Comic & Animation Museum* (2011) 81
Figura 55: Vista Noturna - *China Comic & Animation Museum* (2011) 82
Figura 56: Representação interna da Sala de Interatividade - *China Comic & Animation Museum* (2011) 83
Figura 57: Representação interna da Biblioteca - *China Comic & Animation Museum* (2011) 83
Figura 58: Fachada principal - *Atelier des Lumières (*2018) 84
Figura 59: Vista interna do salão principal sem projeções - *Atelier des Lumières* (2018) 85
Figura 60: Vista interna do salão durante exposição - *Atelier des Lumières* (2018) . 86
Figura 61: Plantas do térreo e primeiro pavimento *Atelier des Lumières* - Paris, (2018) 87
Figura 62: Vista Axonométrica explodida *Atelier des Lumières* - Paris, (2018) 88
Figura 63: Exposição imersiva da obra Noite Estrelada de Van Gogh, no *Atelier des Lumières* - Paris, (2018) 89
Figura 64: Terreno escolhido para TCC2 92

TABELAS

Tabela 1: Síntese – Abordagem Arquitetônica 33
Tabela 2: CRONOGRAMA DE ATIVIDADES 93

1. INTRODUÇÃO **12**
1.1 Delimitação de Estudo e investigação 12
1.1.1 Eixo: 12
1.1.2 Tema: 12
1.1.3 Problema: 12
' 1.2 Apresentação e Justificativa 13
1.2.1 Arte na Arquitetura e seus Caminhos na Era Digital 14
1.2.2 Os Museus e a Era Digital 16
1.2.3 Um Museu para a Cidade de Foz do Iguaçu 17
2.OBJETIVOS **18**
2.1 Objetivo Geral 18
2.2 Objetivos Específicos 18
3.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **19**
3.1 Origens do Museu como Instituição 19
3.1.1 O Mouseion 18
3.1.2 Das Coleções Particulares ao Museu Público 25
3.2 Arquiteturas Museais 27
3.2.1 Museu-Palácio 27
3.2.2 Museus Modernos 35
3.2.3 Museus Contemporâneos 44
3.2.4 Os Museus da Era Digital 51
3.3 Artes Digitais e Realidade Virtual 56
3.3.1. Arte Digital 56
3.3.2 Realidade Virtual 59
3.4 Técnicas e Tecnologias da Imersão 61
3.4.1 Trompe-l'oeil 61
3.4.2 O Panorama 64
3.4.3 O Estereoscópio 67
3.4.4 HMD (Head Mounted Display) 68
3.4.5 CAVE 70
3.4.6 Interfaces Sensoriais 72
3.4.7 Video Mapping (Projeção Mapeada) 75
3.5 Entretenimento, Imersão, Interatividade a partir da Realidade Virtual em Museus 72
3.6 Análise de Referência - *China Comic & Animation Museum* (CCAM) 79
3.6.1 Ficha Técnica: 79
3.6.2 Conceito e Partido Arquitetônico: 80
3.6.3 Circulação e Acessos 81
3.6.4 Materialidade 82
3.6.5 Aspectos Gerais 82
3.7 Análise de Referência - *Atelier des Lumières (The Light's Factory)* 84
3.7.1 Ficha Técnica: 84

3.7.2 Conceito e Partido Arquitetônico: 85
3.7.3 Circulação e Acessos 86
3.7.4 Materialidade 88
3.7.5 Aspectos Gerais 89
3.8 Síntese Teórico Conceitual 90
4. METODOLOGIA **91**
5. CONCEPÇÕES PRELIMINARES PROJETUAIS **92**
5.1 Terreno para implantação do projeto 92
5.2Terreno para implantação do projeto 93
6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – TCC2 ..... **93**
7.CONSIDERAÇÕES FINAIS **94**
REFERÊNCIAS **95**
Referências Bibliográficas 95

1. INTRODUÇÃO

1.1 Delimitação de Estudo e investigação

1.1.1 Eixo: Instrumentação em Leituras e Representação, Ateliê de Projeto

1.1.2 Tema:

Estudo para anteprojeto de edificação de uso museológico, cultural e educacional com foco em Artes Digitais e imersão em Realidade Virtual Aumentada.

1.1.3 Problema:

Considerando o uso das tecnologias de produção de imagem, relacionadas à realidade virtual em espaços museológicos, como elaborar um anteprojeto arquitetônico para um Museu de Arte Digital para a cidade de Foz do Iguaçu, PR?

1.2 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

As notáveis evoluções nas Artes Visuais, sobretudo com o advento de tecnologias como a informatização dos processos de produção de imagens e com o desenvolvimento de ferramentas digitais específicas (computação gráfica) trouxeram à luz o conceito de realidade virtual. Este conceito pode ser compreendido de maneira simplista como um momento em que se passou a produzir uma realidade alternativa, construída por códigos binários. Aos poucos, essa realidade alternativa tem se tornado acessível aos humanos por meio de tecnologias sofisticadas, resultando em formas de induzir o receptor das imagens a estados de imersão, onde são traçadas linhas cada vez mais tênues entre o real e o virtual.

Apesar de soar como roteiro de um filme de ficção científica, este trabalho não pretende desvendar os mistérios da “matrix”, mas sim realizar um apanhado geral das perspectivas do uso dessas tecnologias de imersão em espaços museológicos, objetivando a elaboração de um programa de necessidades que permita o desenvolvimento do Anteprojeto Arquitetônico de um Museu para a cidade de Foz do Iguaçu, Paraná.

O mundo das Artes Digitais tem sido, para mim, objeto de interesse desde a infância. Pude acompanhar grandes saltos na evolução da indústria do entretenimento, em especial no cinema, nos videogames e o desenvolvimento de seus gráficos, proporcionados pela concomitante evolução dos computadores. Tais evoluções causavam fascínio, alimentando um imaginário repleto de expectativas acerca dos caminhos que essas tecnologias imagéticas tomariam num futuro que ainda, parecia distante.

Criados artificialmente por meio de computação gráfica, estes mundos paralelos, que de início eram vistos apenas em filmes e animações, logo passaram a ser explorados por meio de controles (*Joysticks*), gerando experiências audiovisuais imersivas e interativas. Em meio às jogatinas, surgiam incessantes

questionamentos: como eram construídos aqueles cenários? Quão longe estaríamos de submergir em ambientes completamente virtuais? Fazer parte desta geração, tão adepta aos novos meios de difusão midiática, foi um dos fatores que me fizeram um entusiasta da área da computação gráfica, e ao observar que as tais "construções virtuais" estariam sendo utilizadas para auxiliar na construção do mundo real, acabei por me interessar pela Arquitetura e Urbanismo.

1.2.1 Arte na Arquitetura e seus Caminhos na Era Digital

Considerando a intrínseca relação entre Arquitetura e Arte, (alguns teóricos inclusive definem a Arquitetura em si como um tipo de Arte), observa-se como as evoluções advindas da era tecnológica implicaram em novas maneiras de se pensar e produzir Arquitetura.

As técnicas de representação visual sofreram incontáveis e constantes transformações. Desenhos antes feitos utilizando-se de ferramentas convencionais, como a lapiseira e o grafite, foram aos poucos perdendo o espaço para os desenhos CAD[1], os quais rapidamente passaram de simples linhas bidimensionais a modelos tridimensionais detalhados e representações acuradas, tão fiéis ao mundo real que são capazes de serem confundidas com uma foto.

O caráter fotorrealista das representações trouxe a possibilidade de formas mais práticas de se transmitir uma concepção projetual. Para possibilitar o entendimento sobre estruturas, materiais, revestimentos, por exemplo, arquitetos passaram a se apropriar de ferramentas de computação gráfica. O que antes era restrito aos produtores de cinema, indústria automobilística, desenho de produtos

[1] CAD ou *Computer Aided Design* significa Desenho Assistido por Computador. O cientista da computação norte americano Dr. Patrick Hanratty é considerado o responsável pelo surgimento da tecnologia a partir da década de 1950.

(*design*) e indústria do entretenimento (jogos) passou a fazer parte do dia a dia nos escritórios de Arquitetura e Construção Civil.

A indústria de *softwares* rapidamente respondeu à demanda dos arquitetos, adaptando ferramentas para melhor atender às suas necessidades, dando origem aos sistemas BIM[2] e programas direcionados à arquitetura em si, revolucionando os métodos de trabalho nos escritórios e otimizando os resultados. Tecnologias recentes, envolvendo o conceito de imersão proporcionada pela Realidade Virtual estão começando a ser adotadas para facilitar a comunicação entre o projetista, construtor e cliente, permitindo uma ampla compreensão do projeto a ser edificado.

Além da agilidade, acrescida à parte técnica do ofício dos arquitetos, as evoluções tecnológicas da Arte também representam outras formas de interação entre o espaço edificado e as expressões artísticas, como exemplo a técnica de *Vídeo Mapping* (Projeção Mapeada)[3], utilizada em larga escala na cenografia, em eventos corporativos, televisão, festivais de música, entre outros, vem sendo usada também, para dar vida a fachadas de edifícios históricos, por meio de animações e efeitos especiais.

Percebendo como as Artes Digitais (em especial as tecnologias relacionadas à Realidade Virtual) tem contribuído para a Arquitetura, este trabalho propõe-se a trilhar o caminho oposto, visando uma retribuição para o campo das Artes da Era Digital por meio de um anteprojeto para um museu, o qual possuirá um enfoque nesse ramo das Artes e no conceito de imersão em Realidade Virtual.

[2] BIM ou *Building Information Modeling* (Modelagem da Informação da Construção *ou* Modelo da Informação da Construção) Trata-se do incremento de informações úteis ao projeto, embutidas no modelo tridimensional. A origem do termo é incerta, Charles M. Eastman é considerado um dos maiores disseminadores do conceito, que se popularizou a partir do fim da década de 1980.
[3] O *Video Mapping* ou Projeção Mapeada, consiste em uma técnica de projetar imagens sobre objetos tridimensionais, com fins artísticos.

1.2.2 Os Museus e a Era Digital

Segundo o Conselho Internacional dos Museus (ICOM, 2001, p.44), um museu define-se por: uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberto ao público e que adquire, conserva, investiga, difunde e expõe os testemunhos materiais do homem e de seu entorno, para educação e deleite da sociedade.

Na era da informação em que ingressamos, os espaços museológicos não poderiam deixar de adequar-se ao constante desenvolvimento de novas tecnologias, estas inclusive estão sendo utilizadas de forma massiva, nos museus, visando experiências interativas, contribuindo para a amenização do estigma do museu como “lugar de coisa velha” (Martins, Baracho & Barbosa, 2016, p.10). Este estigma se deve à concepções pregressas do espaço museológico, onde o museu era visto como um “espaço fechado em si próprio, criado com o objetivo principal de preservar e salvaguardar um património” (MUCHACHO, 2005, p.579).

A adoção de novos métodos expográficos nestes espaços é proveniente de novas concepções museológicas, reforçadas por críticos do pós-modernismo, os quais apontavam a necessidade do museu cumprir sua função social, exercendo seu caráter informativo, científico e fomentador de cultura, conforme Martins, Baracho & Barbosa (2016, p.9):

> Entende-se que o museu, como local de um determinado conhecimento, não deve se opor às evoluções tecnológicas, mas ao contrário, deve utilizar os diversos recursos disponíveis para otimizar a comunicação com seu público atraindo os mais diversos visitantes, possibilitando novas abordagens museais e oferecendo não somente o saber, mais entretenimento, compreendendo que tal combinação poderá alargar e multiplicar as experiências sensoriais e cognitivas que cada sujeito pode usufruir de sua maneira.

Entendendo a instituição museal como um agente disseminador de cultura e conhecimento, considera-se importante levar em conta os avanços tecnológicos que podem auxiliar na interação entre o visitante e o acervo.

1.2.3 Um Museu para a Cidade de Foz do Iguaçu

Sendo a Cidade de Foz do Iguaçu, um polo turístico de expressão internacional, a implantação de um museu pode contribuir de forma significativa para seu desenvolvimento, fortalecendo aspectos culturais e econômicos da cidade. Considerando a carência de espaços museológicos na região, o objeto da proposta tende a agregar valor ao cenário urbano, bem como fortalecer o ramo do turismo cultural, que por sua vez mostra-se pouco desenvolvido. Além de oferecer uma nova opção de cultura e entretenimento aos visitantes da cidade, o projeto buscará atender à população deste município e cidades vizinhas, reforçando as noções de identidade cultural, e pertencimento por parte desta população. O caráter educativo da proposta pretende se inserir no contexto do polo universitário que a região está consolidando, dando suporte para a comunidade estudantil e criando uma referência no campo tecnológico.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar uma compilação de informações relevantes ao desenvolvimento do anteprojeto de um edifício museológico e educacional, valendo-se das novas tecnologias da era da informação, como Realidade Virtual e Artes Digitais em geral, visando fomentar o desenvolvimento sociocultural da cidade de Foz do Iguaçu.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Compreender em que consistem os museus como espaço arquitetônico.

2.2.2 Compreender as relações que permeiam os campos da Arte, Arquitetura e Tecnologia;

2.2.3 Realizar uma coletânea das tecnologias, que possam ser empregadas no projeto;

2.2.4 Analisar referências de projetos que possam favorecer a elaboração do anteprojeto;

2.2.4 Definir terreno para a implantação do anteprojeto;

2.2.5 Elaborar um programa de necessidades preliminar para dar início à concepção projetual;

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Origens do Museu como Instituição

3.1.1 O *Mouseion*

O termo Museu derivado da palavra *Mouseion (templo das musas)* tem sua origem na Grécia Clássica; tratava-se de uma mescla entre templo e instituição de pesquisa, de estudos, sobretudo filosóficos. Dentro da mitologia, *Mouseion* seria um lugar de contemplação das nove musas, filhas de Zeus com Mnemosine, divindade relacionada à memória.

Figura 1: Apolo e as Musas no Monte Helicon - por Claude Lorrain (1680)

Fonte: https://pt.wahooart.com/ (acesso em: 22/05/2019**)**

As musas[4], possuiriam memória absoluta, presciência, cantavam e dançavam para fazer esquecer a tristeza e ansiedade dos homens. Suano (1986, p. 10), nos retrata este espaço de culto aos saberes como um “local privilegiado, onde a mente repousava e onde o pensamento profundo e criativo, liberto dos problemas e aflições cotidianos, poderia se dedicar às artes e às ciências”.

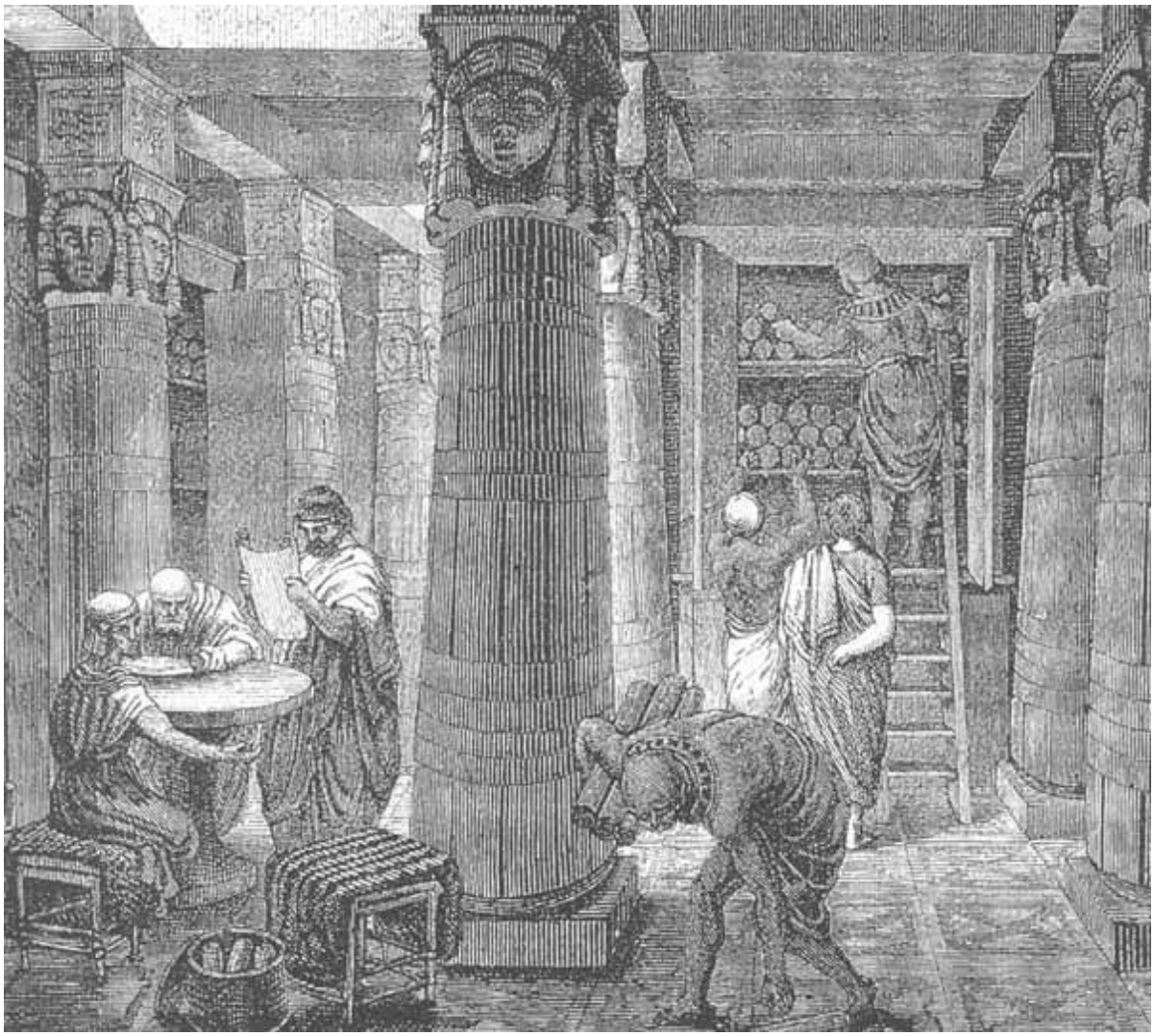
Cada uma delas simboliza uma função, conforme mostra Brandão, (1986,p. 214) “Calíope preside à poesia épica; Clio, à história; Polímnia, à retórica; Euterpe, à música; Terpsícore, à dança; Érato, à lírica Coral; Melpômene, à tragédia; Talia, à comédia; Urânia à astronomia.”

Neste primeiro molde, o termo *mouseion* remetia a um templo de adoração, e exaltação da Arte e da Ciência, diferindo-se em relação ao caráter expositivo das instituições museais modernas, pois de acordo com Suano, (1986, p. 10), obras de arte eram expostas com a finalidade exclusiva de agradar às divindades e não necessariamente para o deleite dos mortais. Julião (2006, p. 20) reafirma a idéia: “Esses templos não se destinavam a reunir coleções para a fruição dos homens; eram locais reservados à contemplação e aos estudos científicos, literários e artísticos.”

Conforme Suano (1986, p. 11), no século 2 a.C, consolidou-se no Egito na era de Ptolomeu, um dos primeiros exemplares de Museu - O *Mouseion* de Alexandria (Figura nº2) - contava com uma série de objetos de toda a sorte e a intenção de compilar todo conhecimento existente, possuindo caráter enciclopédico. A partir deste ponto, o termo museu ficou atrelado à uma espécie de compilação exaustiva, quase completa, sobre algum tema específico.

[4] BRANDÃO (1986, p. 213) relaciona a palavra musa, com fixar o espírito a uma ideia, uma arte.

Figura 2: O Mouseion de Alexandria - Otto von Corvin (século 19)



Fonte: (https://www.archart.it/ acesso em: 22/05/2019)

É possível observar que, desde sua origem o conceito de Museu está ligado à compilação de conhecimentos diversos e também à coleção de objetos pertinentes a esses temas. De acordo com Suano (1986, p. 11):

> A formação de coleções de objetos é provavelmente quase tão antiga quanto o homem e, contudo, sempre guardou significados diversos, dependendo do contexto em que se inseria. Estudiosos do colecionismo crêem que recolher aqui e ali objetos e "coisas" seja como recolher pedaços de um mundo e que se quer compreender e do qual quer fazer parte ou então dominar. Por isso é que a coleção retrata, ao mesmo tempo, a realidade e a história de uma parte do mundo, onde foi formada, e, também, a daquele homem ou sociedade que a coletou e transformou em "coleção".

Percebe-se a partir das palavras da autora que costume de colecionar objetos, acompanha a humanidade desde tempos remotos. Carlan, (2008, p.75 e 76) define esta prática como “a primeira expressão de hierarquia política, econômica e social”, e ainda, relata alguns importantes indícios do hábito de colecionar neste período. No século VIII, Carlos Magno (747 – 814) estabelece leis para preservar tudo que fizesse alusão a cultura romana. Preservar, recolher, recuperar, essa era a ordem do dia. Tais incentivos a essa atividade cultural, favoreceram em seu reconhecimento pela igreja, como sucessor legítimo de Roma. No Império Bizantino, também eram comuns exposições das coleções reais durante festas, religiosas, militares e políticas.

O mesmo autor relata que, no século X, tais exposições eram realizadas anualmente, pelo imperador Constantino VII (905 - 959). Em meados do século XII, Francesco Petrarca (1304 - 1374), famoso humanista e poeta italiano, foi considerado um dos precursores da coleção monetária, na península itálica. Possuidor de um grande acervo, buscava conhecer a História de cada civilização através de sua moeda.

Segundo aponta Julião, (2006, p. 20) durante a Idade Média, o termo Museu passou por um período de desuso, voltando a aparecer em meados do século XV. A partir deste século, sob influência do espírito científico e humanista, e do contato com outros continentes, decorrente da expansão marítima, a humanidade passou por uma verdadeira revolução do olhar.

Figura 3: Gabinete de Curiosidades de Wole Worm (1665)

Fonte:(https://www.wikipedia.org/ acesso em: 22/05/2019)

Carlan (2008, p. 77) também cita a revolução no olhar acompanhada das expedições marítimas, decorrente do pensamento humanista, o que incentivou o movimento colecionista do século XV.

Conforme Julião (2006, p. 20), coleções principescas, surgidas a partir do século XIV foram enriquecidas nos séculos seguintes, com objetos, tesouros, obras de arte, e curiosidades trazidas das expedições entre continentes. Também contavam com obras de arte financiadas por famílias nobres, executadas por artistas da época, além das coleções principescas, símbolos de poderio econômico e político. Começam a proliferar nesse momento os chamados Gabinetes de

Curiosidades (Figura nº3) bem como as coleções científicas, muita das vezes, intituladas de museu. Julião (2006, p. 20), assinala que:

> Com o tempo, tais coleções se especializaram. Passaram a ser organizadas a partir de critérios que obedeciam a uma ordem atribuída à natureza, acompanhando os progressos das concepções científicas nos séculos XVII e XVIII. Abandonaram, assim, a função exclusiva de saciar a mera curiosidade, voltando-se para a pesquisa e ciência pragmática e utilitária.

Julião (2006, p. 20), fala ainda, sobre as coleções principescas, que mais tarde viriam a se tornar os primeiros museus como conhecemos atualmente; possuíam até então, acesso restrito aos setores mais nobres da sociedade. Somente em meados do século XVIII, este cenário é alterado, com o surgimento de grandes museus nacionais.

3.1.2 Das Coleções Particulares ao Museu Público

Figura 4: ***The Old Ashmolean Museum*** **F. Mackenzie / J. Le Keux (1836)**

Fonte: (https://www.wellandantiquemaps.co.uk/ acesso em:01/06/2019)

Segundo Suano (1986), o primeiro museu público de que se tem notícia foi inaugurado na Inglaterra em 1683, intitulado *Ashmolean Museum* (Figura: nº4), foi idealizado com a recomendação para que se tornasse museu da Universidade de Oxford. No entanto, o acesso ao seu acervo era bastante restrito, reservado a especialistas, estudiosos e estudantes universitários. Somente a partir do movimento revolucionário francês, foi que as grandes coleções tornaram-se efetivamente públicas.

Carlan em concordância com Suano, assinala que (2008, p. 78): com o advento da Revolução Francesa no século XVIII, foram instituídos os primeiros decretos e aparatos jurídicos relacionados a proteção do Patrimônio Histórico

Francês, quando a elite, (Igreja, realeza e nobreza) passou por um processo de desapropriação, tendo o direito sobre seus bens sido transferido para o Estado. Um dos marcos desta abertura, foi a transformação do Palácio do Louvre (Figura nº5) em museu em 1793, com objetivos de instruir a nação e difundir civismo e história.

Neiva e Perrone (2013), atribuem o surgimento do museu em seu sentido mais popular, à passagem da noção de coleção à de patrimônio, esta que se deu devido aos ideais de liberdade propagados neste período por parte da burguesia, rebelando-se contra o poder instituído pelo clero e absolutismo. O sentido a que se refere o autor é o de museu como instituição que expõe objetos.

Figura 5: Projeto de desenvolvimento da Grande Galeria do Louvre - Hubert Robert (1796)

Fonte: (https://www.boutiquesdemusees.fr/ acesso em: 29/05/2019)

3.2 Arquiteturas Museais

3.2.1 Museu-Palácio

Tendo uma breve noção do histórico do museu, em termos de instituição propriamente dita, cabe analisar seus aspectos arquitetônicos a fim de compreendermos de que maneira a disposição dos espaços se relaciona com os distintos tipos de acervos e público.

Kiefer (2000), retrata a origem dos museus, a partir da construção de espaços específicos para abrigar coleções e objetos de valor (sejam estes, históricos, econômicos ou simbólicos). Para ele, a constituição dos museus nacionais do séc XVIII e a paixão surgida pelos gabinetes de curiosidades ou, câmaras de maravilhas, esboçam a divisão que se fez notória nos séculos seguintes, entre as Artes e as Curiosidades, culminando nas categorias de Museu de Belas-Artes e Museu de História Natural.

Para Kiefer (2000), a criação dos Museus Nacionais simboliza uma resposta a demanda de participação nos negócios do estado por parte da burguesia, encontrando na tipologia dos palácios sua primeira forma de expressão arquitetônica.

Neiva e Perrone (2013, p.85), também atribuem a origem do museu como espaço específico a partir dos Museus Nacionais:

> Até aquele momento, não existia arquitetura específica, nem uma definição para a edificação museu, e as coleções eram dispostas em edificações existentes, como palácios, casas de campo ou castelos. Dentro desses espaços, originalmente não destinados à exposição de quadros ou obras, elegia-se, para esse fim, um corredor de ligação entre duas seções distantes.

Tanto Kiefer (2000), quanto Neiva e Perrone (2013), falam de um ponto importante para a evolução da concepção espacial do que se entende por museu: as galerias de exposição formadas pelas classes dominantes. Tratavam-se em

grande parte, de corredores onde eram organizadas exposições de maneira ordenada pela linearidade da circulação. A mais importante para eles seria a Galeria Uffizi (Figura nº6):

> A história conta que, em 1581, Francesco I juntou na sala da tribuna algumas pinturas e importantes esculturas, e que, graças ao hábito do colecionismo das gerações subsequentes -os Médicis e os Lorena- , Uffizi tornou-se a galeria de arte mais completa da Itália e uma das mais importantes do mundo (NESTI, 1998) apud (NEIVA E PERRONE, 2013, p.85)

Figura 6: - *Gallerie degli Uffizi* (Galeria de Uffizi) - Marco Ramerini - Florença

Fonte: (https://www.borghiditoscana.net/ acesso em: 29/05/2019)

Kiefer (2000), em seu estudo destaca duas concepções museológicas: o museu como **templo guardião de tesouros sagrados**, se associa a uma visão de uma "arte como fruto de uma essência, atemporal" e a visão do **museu como escola**, se relaciona a organização de "feitos históricos perfeitamente

determinados.” O autor afirma que de algum modo estas concepções são percebidas, na totalidade dos projetos de novas edificações museais.

Conforme Kiefer (2000), o estilo neoclássico predomina na arquitetura dos edifícios, buscando recuperar os ideais do período clássico, os projetos desta época objetivam uma concepção formal mais sóbria, racional e objetiva, baseando-se no repertório formal clássico unido a novas tecnologias construtivas da época. Este movimento fazia um contraponto à arquitetura Barroca.

> Esse período, chamado de Era da Razão por Gombrich, destrói todas as certezas acumuladas pela tradição barroca e rococó. É o início, para Alan Colquhoun, da divisão entre ciência e arte. Na arquitetura isso vai significar a perda da autolegitimação do estilo clássico. Todos os estilos históricos passam a ter validade.Por outro lado, renasce com força a idéia de busca e recuperação do verdadeiro estilo grego em substituição ao que foi considerado grosseira deturpação do estilo clássico que vinha ocorrendo desde a Renascença. Nascia assim um novo estilo clássico ou “neoclássico”. (KIEFER, 2000, p. 13.)

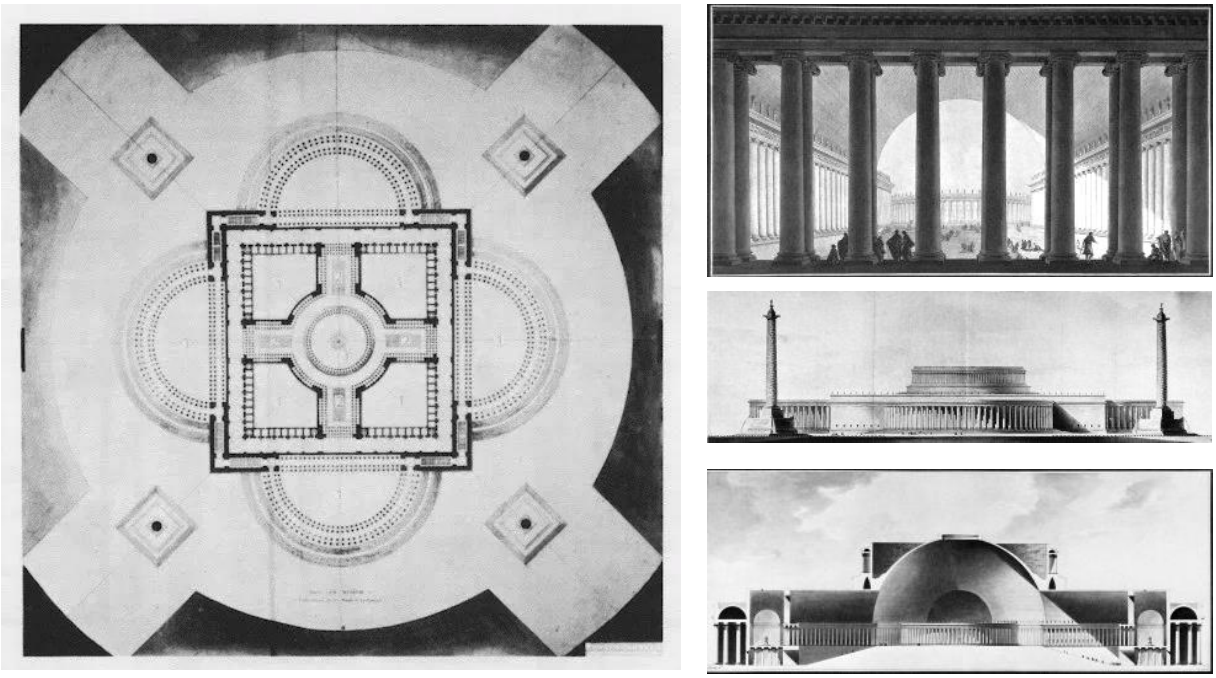
Segundo Perrone (2013, p.86), o arquiteto Etienne-Louis Boullée, no ano de 1783, apresentou um projeto de museu, demonstrando um refinamento do estilo neoclássico (Figura nº7). “Boullée sobrepõe uma planta em cruz grega a um quadrado, e, no cruzamento das duas figuras geométricas, insere uma rotunda encimada por uma cúpula circular, por onde penetra a luz”.

De acordo com a análise de Kiefer (2000) e Neiva e Perrone (2013) o projeto de Boullée não era muito específico, possuía aparentemente um caráter apenas expositivo, apresentando uma escala grandiosa.

Kiefer (2000), apresenta o arquiteto francês Jean Nicolas Louis Durand (1760-1834), como o primeiro a abordar em seu livro editado já no século XIX em 1802 *“Précis des leçons d’architecture”* um tópico específico de como deveria ser o projeto arquitetônico de um museu (Figura nº8), onde recomenda que estes, fossem criados dentro do mesmo espírito das bibliotecas, sendo um edifício com a função de resguardar algum tesouro público e também, servir de templo consagrado aos estudos.

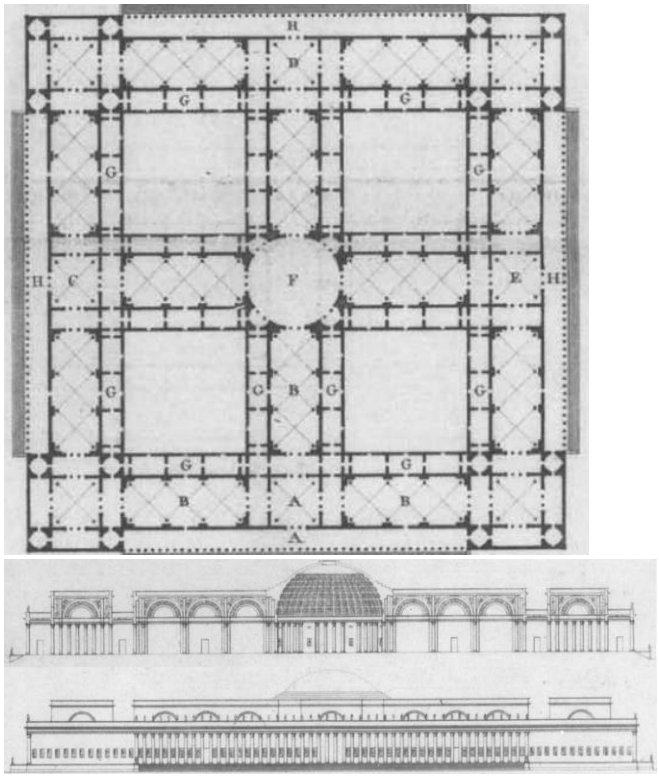
Kiefer (2000) destaca na proposta de Durand uma organização um pouco mais detalhada, uma escala e programas diferenciados em função do tamanho da cidade, um programa com diferentes usos como: gabinetes de artistas, salas de pintura e escultura, evidenciando a necessidade de atividades complementares à função expositiva do museu. Durand também especificava que o museu deveria prezar pela segurança e calma.

Figura 7: Projeto de um Museu - E.L. Boullée (1783)



Fonte: (https://www.lib.ncsu.edu/ acesso em:12/05/2019)

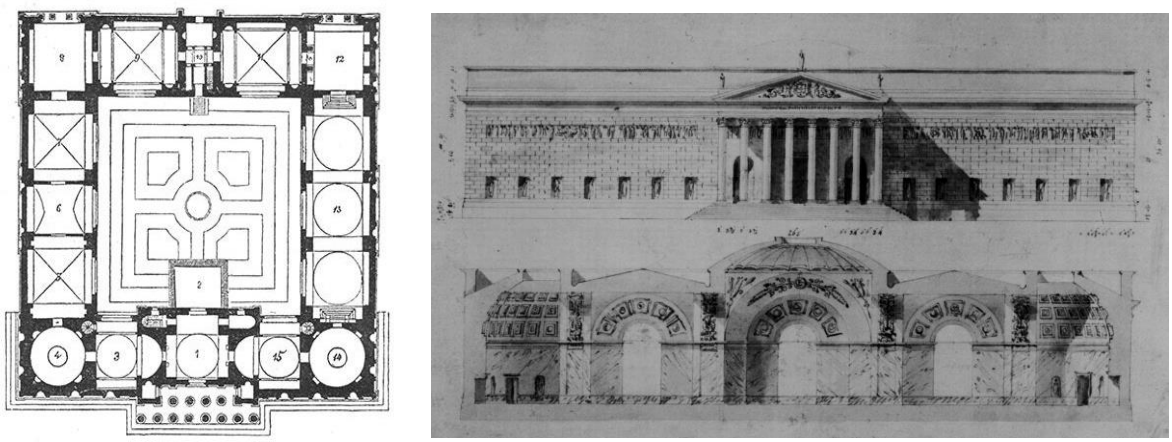
Figura 8: Projeto para um museu genérico - J.N.L.Durand (1803)



Fonte: (BRITT, 2000)

De acordo com Kiefer (2000), embora os projetos de Durand e Boullée não tenham saído do papel, suas considerações foram importantes para a concepção de novos museus como: a Glyptothek de Munique de Leo von Klenze, 1816-1830 (Figura nº9) e Altes Museum de Berlim, projeto de Karl Friedrich Schinkel, 1830 (Figura nº10).

Figura 9: Gliptoteca de Munique - *Glyptothek of Munich* - Leo Von Klenze (1816)



Fonte:(https://www.pinterest.com/acesso em 17/05/2019)

Tavares e Costa (2013, p.86), apontam as adaptações realizadas no projeto da Glyptothek de Munique, como a interligação dos espaços e seu formato quadrático, assemelhando-se ao projeto de Durand:

> Klenze (1830) propôs a eliminação de todo o espaço secundário, organizando os espaços de forma interligada entre si, privilegiando a luz zenital para iluminar as rotundas, e as galerias através do pátio interno, essas não sendo abertas para o exterior, que apenas detém falsas janelas que compõem a fachada" (TAVARES e COSTA, 2013, p.86)

Sobre a relação projetual entre os ensinamentos de Durand o Altes Museum de Schinkel, Tavares e Costa (2013), analisa que no projeto opta por um único espaço central, diferentemente do de Klenze, uma cúpula no eixo geométrico do edifício, sendo este o clímax da composição. Na parte exterior, o espaço central de pé-direito triplo, é imperceptível devido à disposição de seus muros em forma quadrada.

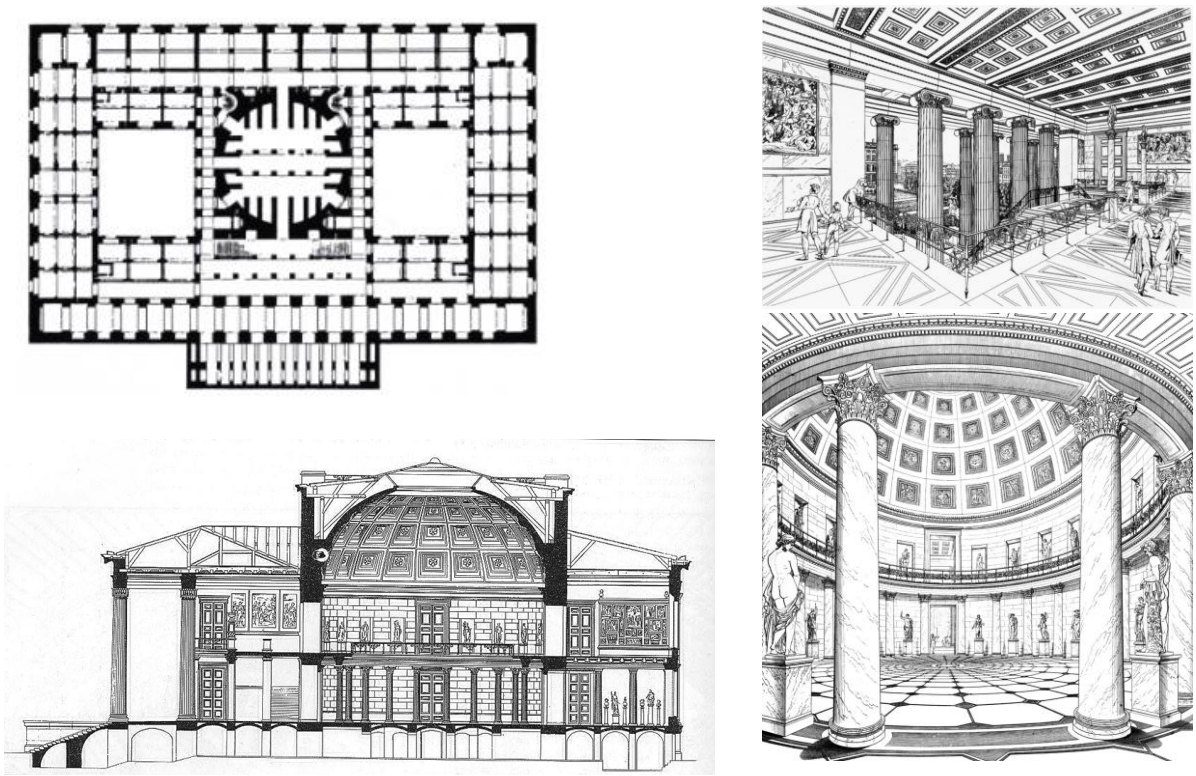
Tavares e Costa (2013) destaca que tanto Schinkel quanto Klenze trouxeram evoluções importantes através da tipologia museu-palácio, tornando-se referência para outros museus da época, tendo como principal legado, a definição de um circuito sequencial de visitação, e também de sub circuitos independentes. Os autores apresentam uma síntese da abordagem arquitetônica entre Durand, Schinkel e Klenze. (Tabela 1)

Tabela 1 : Síntese - Abordagem Arquitetônica

DURAND	KLENZE	SCHINKEL
▪ Primeiro tratado sobre o fazer arquitetônico do edifício de museu, a partir do que deveria ser o museu; ▪ Distribuição do espaço em dois setores: galeria de exposição e os gabinetes dos artistas; ▪ Questões de escala e programa são diferenciados pelo tamanho da cidade que o receberá; ▪ A edificação deve ser disposta a propor segurança e calma.	▪ Adaptação às demandas locais, utilizando novos aspectos; ▪ Eliminação do espaço secundário, interligando os espaços entre si; ▪ Privilegiação da luz zenital, utilizando pátios internos.	▪ Concentração do edifício em um único espaço central; ▪ Separação entre o que se percebe no exterior e no interior do edifício; ▪ Circuito sequencial de visitação.

Fonte: (TAVARES, 2013)

Figura 10: Altes Museum - Karl Friedrich Schinkel, Berlin (1830)



Fonte:(https://www.archeyes.com acesso em:03/06/2019)

Kiefer (2000) faz uma crítica à esta tipologia de Museu-Palácio. Para ele esta acomodação tipológica, acabou gerando um amontoamento de salas e depósitos, onde se observava uma difícil comunicação com o público, se resumido à salas repletas de objetos com pouca ou nenhuma informação a respeito:

> A primeira metade do século 19 fixa, então, o estilo neoclássico, como o design ideal para os museus, enquanto instituição pública. Este modelo persiste praticamente até a primeira década do século 20, quando os grandes museus americanos, The Metropolitan Museum of Art em Nova York, o Philadelphia Museum of Art e a National Gallery em Washington, tomam como modelo os grandes museus europeus. (NEIVA e PERRONE, 2013, p. 95)

Conforme Neiva e Perrone (2013), a primeira metade do século 19, estabelece a linguagem neoclássica como um padrão ideal de museu, como instituição pública.

Silva, (2016) faz considerações acerca das regras introduzidas pelo movimento neoclássico, relacionadas a organização espacial e composição, tais regras baseiam-se em princípios como ordem, equilíbrio, e simetria, e contribuiram deste modo para a difusão da tipologia que tornou-se característica dos principais ícones da instituição museal. Para o autor, esse formato atribui ao objeto arquitetural museal a noção e espaço fechado, compartimentado constituído de distintas salas e galerias dispostas segundo um ordenamento.

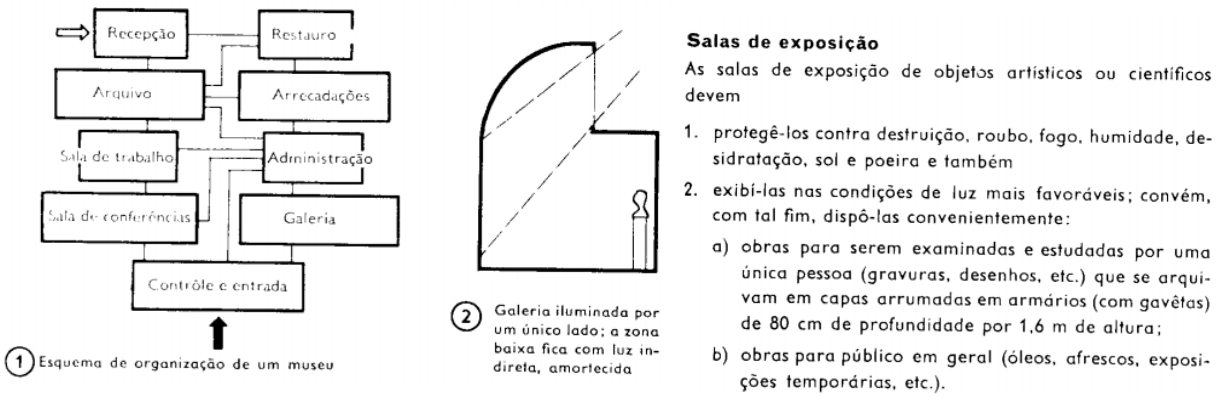
3.2.2 Museus Modernos

Conforme analisa Neiva e Perrone (2013), na história da arquitetura moderna, a discussão sobre os museus foi tardia. Devido ao contexto de crise proporcionado pelas grandes guerras, os arquitetos modernos até a primeira metade do século 20 se voltavam para a solução do problema da habitação, deixando os projetos de museu em segundo plano.

Segundo Kiefer (2000), o museu como instituição vinha sofrendo severas críticas a partir do fim do século XIX, por transmitir uma imagem de lugar conservador, que abrigaria a arte oficial, sendo chamados pelos movimentos de vanguarda de necrópole da arte. Os velhos museus, e sua tipologia de palácio, mostravam-se como lugares cansativos, pesados e meramente instrutivos.

Neufert, importante teórico da arquitetura, segundo Kiefer (2000, p.14), traz algumas considerações sobre a arquitetura de museus, resumindo-se a duas questões funcionais extremamente específicas: “proteger as obras contra a destruição, o roubo, o fogo, a umidade, a secura, o sol e o pó, e (...) mostrá-las com a luz mais favorável (...)”(Figura nº11).

Figura 11: Considerações de Neufert, para Museus:



Fonte: (NEUFERT, 1998)

Kiefer (2000, p. 14) destaca nas instruções de Neufert (1936) noções importantes para se compreender as evoluções para o conceito moderno de museu:

> (...)Neufert recomenda salas espaçosas, faz algumas considerações sobre ângulos visuais e, o que é mais interessante, pois mostra a grande mudança conceitual do museu modernista, prescreve "para cada parede, um único quadro". A parede do museu deixa de ter realidade material, espessura que contém "janelas", para se transformar em "fundo" neutro que ressalta objetos autônomos.

Para Neiva e Perrone (2013, p.97), de modo geral, os projetos de museu modernos, propuseram uma ótima releitura dos elementos tradicionais que compõem a arquitetura neoclássica, como as escadas e cúpulas, aplicando postulados fundamentais da arquitetura modernista "grandes vãos, amplos panos de vidro, terraços- jardim, plantas livres e espaços flexíveis.".

Kiefer (2000), define como um importante marco para a arquitetura moderna de museu o *Musée de la Connaissance* ou em português, o Museu do Crescimento Ilimitado, de Le corbusier em 1931 (Figura nº12). Assim, como o projeto de Durand, o museu de Le Corbusier, não saiu do papel, no entanto, sintetizou importantes avanços, como aponta Tavares e Costa (2013 p. 89):

> O projeto do Musée de la Connaissance, assume um caráter revolucionário, disposto em uma forma espiral quadrada, que oferece um possível crescimento indefinido. Esta característica, percebida nas demandas e aspectos dos antigos museus, foi trabalhada de forma extremamente racional nesse ensaio.

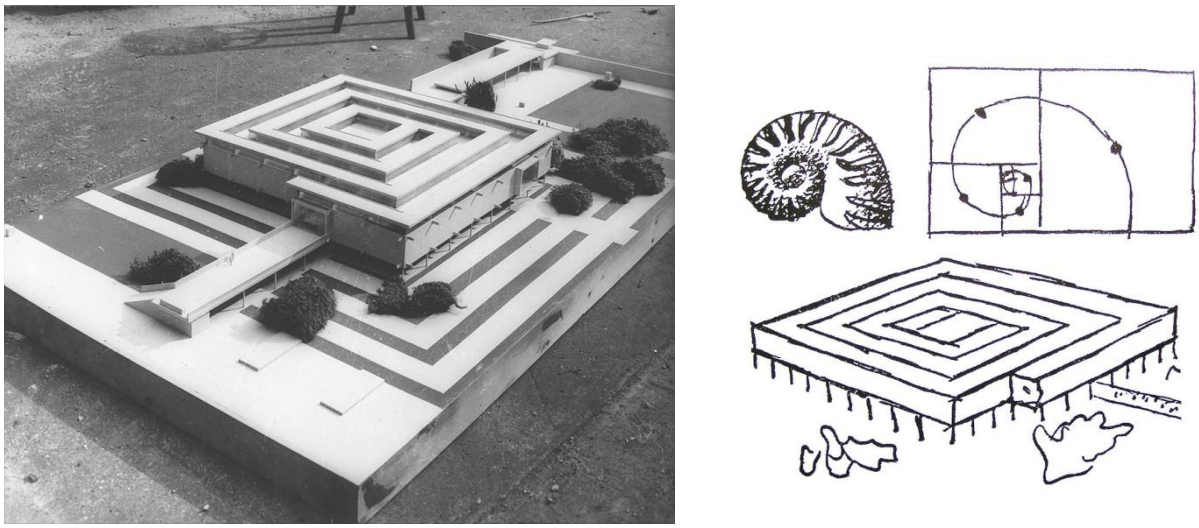
Em suas palavras, Corbusier explicita algumas de suas intenções projetuais ao desenvolver o Museu do Crescimento Ilimitado:

> É um meio de conseguir construir, em Paris, um museu em condições que não sejam arbitrárias, mas, ao contrário, que sigam as leis naturais do crescimento, de acordo com a ordem que a vida orgânica manifesta: um elemento sendo suscetível de se juntar à idéia de harmonia, à idéia da parte. (...) O museu não tem fachada; o visitante nunca verá fachadas; ele somente verá o interior do museu. Porque ele entra no coração do museu por um subterrâneo (...) (KIEFER, 2000 p.18 apud BOESIGER, 1976)

Silva (2016), nos faz compreender incluso no ideário corbusiano, o conceito de mutação, a possibilidade de constante expansão adequada às necessidades do tempo, fazem parte de um processo de transformação programada. A idéia de

mutação segundo o autor serviria de base para o pensamento arquitetônico moderno.

Figura 12: *Musée à Croissance Illimitée* - Museu do Crescimento Ilimitado - Le Corbusier (1931)



Fonte: (www.foundationlecorbusier.fr acesso em:08/06/2019)

Neiva e Perrone (2013, p.95), explica que Corbusier em seu projeto propôs a acomodação do programa em 3 galerias, uma destinada a obras humanas ou objetos (*objets*), outra relacionada ao tema lugares *(lieux)*, e a terceira seria a das épocas (*temps*), reservada a armazenar documentos e registros temporais.

Sob a influência da concepção proposta por Corbusier, outro autor de grande importância para a arquitetura moderna, Frank Lloyd Wright, em 1943, deu início ao projeto do museu Guggenheim em Nova York, EUA (Figura nº13). De acordo com Kiefer (2000, p.19, apud Pfeiffer ,1995):

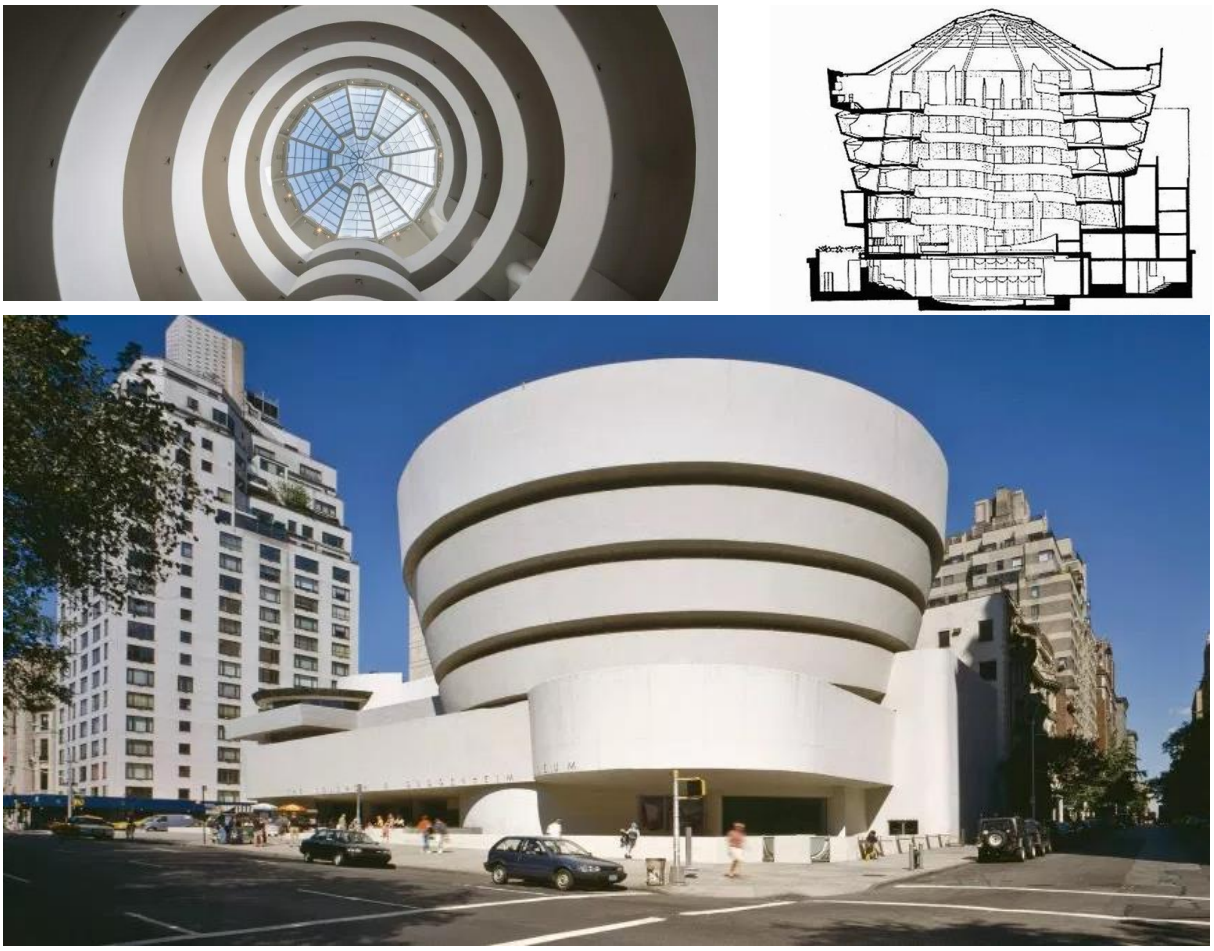
> Wright manteve sempre firme a idéia de que um museu deve ser extenso, contínuo e bem proporcionado, desde o nível inferior até o superior; que uma cadeira de rodas possa percorrê-lo, subir, baixar e atravessá-lo em todas as direções. Sem interrupção alguma e com suas seções gloriosamente iluminadas internamente desde cima, de maneira apropriada a cada grupo de pinturas ou a cada quadro individual, segundo se queira classificá-los.

Conforme Tavares e Costa (2013) a relação entre os museus modernistas e os legado arquitetônico deixado por Durand (1819), Klenze (1830) e Schinkel (1830), se faz presente na lógica e configuração espacial dos edifícios.

Embora Corbusier e Wright empreguem novos conceitos como a planta livre e a fluidez dos espaços, os circuitos seguem a idéia da visitação em sequência, utilizando também, a luz zenital para evidenciar os locais de maior clímax. "O exemplo de Le Corbusier trouxe evidência ao circuito, enquanto Wright fez do circuito e do vazio da rotunda, a própria edificação."(TAVARES E COSTA, 2013 p.89)

Tavares e Costa, (2013, p.100) nos informa que na concepção do Guggenheim, Wright possui a intenção de destacar o museu, opondo-se ao contexto local dos arranha-céus, e o traçado ortogonal da cidade de Manhattan. Os autores consideram que a circulação é o elemento definidor da forma, onde o arquiteto propôs um esquema de circulação inovador, por meio de suas rampas em espiral. A composição pode ser entendida a partir de dois volumes que se interligam a partir de uma plataforma horizontal. "O volume maior, um tronco de cone invertido, similar a um zigurate, abriga as exposições, e o volume menor é destinado às funções de apoio e administração."

Figura 13: Museu de Guggenheim - Frank Lloyd Wright, Nova York (1959)

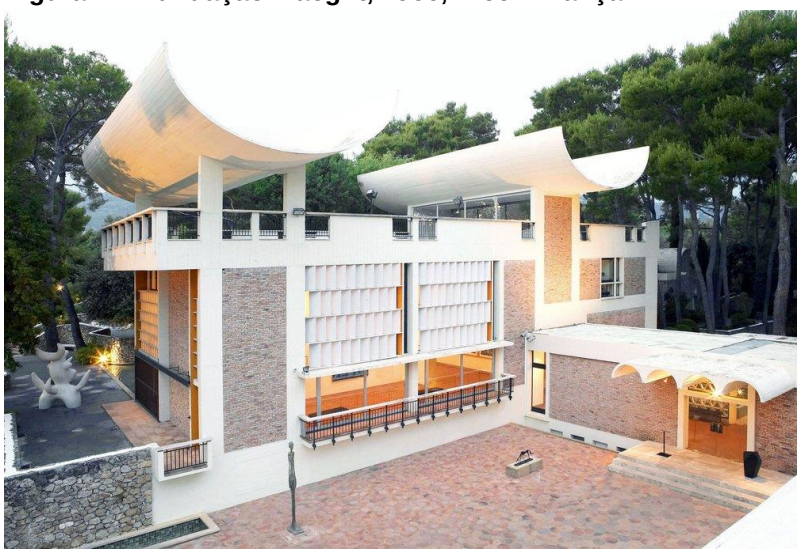


Fonte: (https://www.guggenheim.org/ acesso em:08/06/2019)

Kiefer (2000), cita outro projeto importante, para a história moderna da arquitetura, a Fundação Maeght, executada entre 1959 e 1964 no sul da França, projeto do espanhol Josep Lluís Sert (Figura nº14). O autor aponta que nesse projeto, Sert pôde evidenciar as possibilidades da tecnologia do concreto armado que poderiam facilitar na iluminação e ventilação de edifícios deste caráter. Os *sheds*[5] curvos são destacados como a grande inovação, podendo significar uma nova tipologia de cobertura em edifícios museais.

[5] *Shed,* refere-se ao sistema de iluminação zenital, por meio de abertura na cobertura utilizando material translúcido, pode ser descrito também como Lanterneta ou Lanternim. Kiefer (2000) aponta Josep Lluís Sert como o criador do sistema.

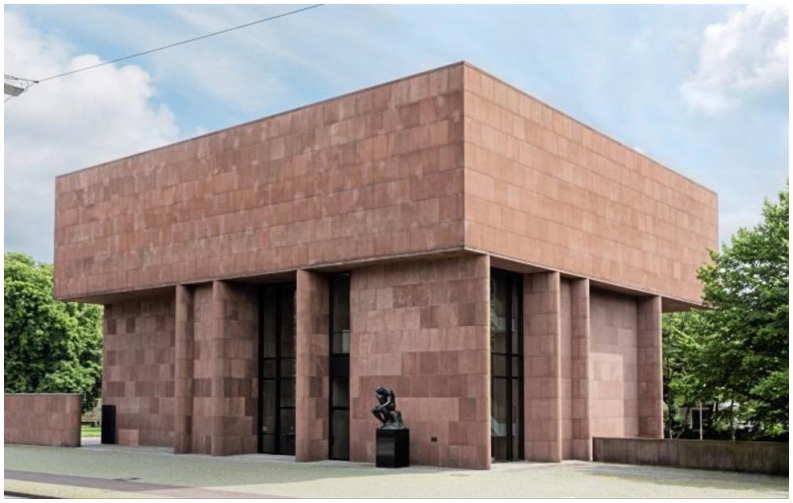
Figura 14: Fundação Maeght, 1966, Nice - França

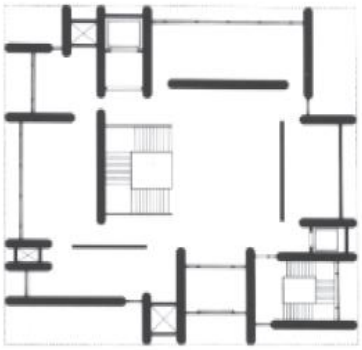


Fonte: (https://www.dascia.com/ acesso em:08/06/2019)

O arquiteto norte americano Philip Johnson, segundo Kiefer (2000), no ano de 1966 proporcionou um grande avanço tipológico, em seu projeto de Kunsthalle na Alemanha (Figura nº15), tornando visível as ambições da arquitetura da época:"transparência, continuidade espacial entre salas e circulações, explicitação da estrutura e descontextualização urbana" (KIEFER, 2000, p. 20)

Figura 15: Kunsthalle - Philip Johnson, Alemanha (1966)





Fonte: (https://www.noz.de/ acesso em:08/06/2019)

De acordo com Kiefer (2000), a arquitetura deste período é marcada pela exibição de elementos estruturais, como meio de expor as possibilidades técnicas de se realizar espaços amplos, plantas livres, tendo controle da iluminação na maioria das vezes feito por meio de sheds.

Figura 16: Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro - Affonso Reidy (1954)

Fonte:http://www.arquiteturabrutalista.com.br

Em seguida, Kiefer (2000), traz o exemplo de duas obras brasileiras de grande renome. O Museu de Arte moderna do Rio de Janeiro, do arquiteto Affonso Reidy, do ano de 1954 (Figura nº16), que conta com uma planta livre de 936m², estrutura em concreto aparente, e segundo o autor, um perfeito controle de iluminação, e o Museu de Arte Moderna de São Paulo de Lina Bo Bardi, de 1957 (Figura nº 17), que seguindo a mesma lógica, apresenta um vão livre de 70m. As duas obras transformaram-se em ícones da arquitetura moderna brasileira, e possuem grande prestígio internacional.

Figura 17: Museu de Arte Moderna de São Paulo - Lina Bo Bardi (1961)

Fonte: (https://www.masp.org/ acesso em:08/06/2019)

Silva (2016, p.20-21), aponta no movimento moderno, o questionamento de normas e padrões estabelecidos previamente, sendo a busca por inovação um ponto fundamental na concepção de novos projetos.

> A maior parte da arquitetura museológica desenvolvida pelos modernistas fundamentava-se em algumas premissas difundidas por essa vertente como a precisão tecnológica, a funcionalidade, a planta livre, a flexibilidade, a transparência, a neutralidade e a ausência de mediação entre o espaço de exposição e as obras expostas.

Sobre a forma do museu moderno, Kiefer (2000) considera como importante evolução, a simplificação dos espaços internos, a integração entre salas de exposição e circulações, mudanças que objetivavam fluidez e transparência**.**

Kiefer (2000, p. 20), em seguida, explicita que as mudanças do museu moderno não se restringe à questões formais, representando também novos conceitos de base para a concepção de novos projetos. “Os museus agora eram projetados para serem lugares agradáveis de ficar até mesmo independentemente de seus motivos-objeto, o acervo exposto.”.

Em seguida, o autor fala do acréscimo de novos usos, incluindo serviços, comércio, e ambientes de convívio que se integram à paisagem urbana como parques e jardins, contrapondo-se à clássica receita dos “museus-palácio”, no uso de amplas circulações, espaços fluídos e mais integrados, o autor também destaca as inusitadas soluções estruturais possibilitadas pelo uso abundante da tecnologia do concreto armado.

Conforme Tavares e Costa (2013), às mudanças relacionadas ao programa de necessidades, deram origens a distintas variações no espaço arquitetônico, agregando a idéia de museu um novo conceito, o museu como Centro Cultural. Transgredindo a idéia de museu como mero abrigo de objetos, com a inclusão de espaços multifuncionais e de convivência.

3.2.3 Museus Contemporâneos

Para Kiefer (2002), a arquitetura na era contemporânea, surge a partir de um movimento que se rebela contra os ideais fundados pelo pensamento modernista, em meados dos anos 60, autor comenta que contraditoriamente, o movimento moderno resultado de pensamentos libertários/revolucionários, acabou por apresentar um caráter mais limitador e rígido em suas prescrições arquitetônicas que o movimento precedente.

Neiva e Perrone (2013, p. 107), em sua análise sobre a trajetória da concepção espaço museológico apresentam este caminho de maneira sintética, “De gabinete a galeria, de galeria a museu, de museu a centro cultural, importa não só reconhecer os nomes, mas identificar sua transformação, desde um templo das musas, até um templo das massas.” também aponta os novos usos adicionados ao programa:

> Inicialmente constituído apenas de um corredor, o programa evolui, de um conjunto de salas e biblioteca, para edifícios que incorporam funções educativas, e ainda para edifícios que reproduzem, cenograficamente, uma vida urbana sintetizada em seus cafés, lojas e jardins. A afluência do grande público aos museus, nas últimas décadas, é um dos fatores que implica a necessidade de multiplicação dos serviços dos museus.

Silva (2016) em seu estudo sobre museus, no capítulo intitulado *Transmutações nos modos de pensar e planejar a arquitetura museológica contemporânea* fala sobre uma dicotomia entre os teóricos, acerca das instituições museológicas da contemporaneidade, onde duas visões se contrapõem, uma ligada a um ideal otimista de valorização da importância do museu como equipamento urbano, onde este é analisado a partir de seu grande potencial atrativo, de proporcionar experiências culturais enriquecedoras. A visão pessimista, apontada por Silva (2016) resume-se a ideia de que as instituições museológicas não correspondem às necessidades do mundo atual.

Silva (2016, apud MONTANER,1993), aponta a importância do surgimento da museologia, na definição de necessidades programáticas, nos projetos de museu. A origem deste desenvolvimento se dá a partir da institucionalização desses estabelecimentos por parte dos governos, proliferando-se nas principais cidades do mundo, o autor aponta que o museu passa a compreender uma noção de monumento cultural urbano.

Para Kiefer 2000, embora a constituição da museologia como ciência tenha se dado a partir da década de 1950, com o surgimento do Instituto Internacional para a Conservação de Trabalhos Históricos e Artísticos (IIC), o enfoque no diálogo projetual entre museólogos e arquitetos ocorre somente por volta dos anos 1980 com alavancando uma onda de renovação destas instituições.

Conforme Silva (2016, p.21 apud MONTANER 1993), um projeto importante para compreender as repercussões desta ampliação do conceito de museu é o Centro Pompidou em Paris, desenvolvido em meados dos anos 1970 por Piano e Rogers (Figura 18).

> Erguido com estruturas metálicas industrializadas, o edifício é configurado por amplos espaços contínuos, em vãos livres sobrepostos, interligados por um sistema de circulação e mobilidade constituído de um arranjo de elevadores e escadas rolantes, entre vários níveis.

Figura 18: Centro Pompidou, Paris - Piano e Rogers (1971)

Fonte: (https://www.archdaily.com/ acesso em:12/06/2019)

Neiva e Perrone (2013, p.102) informam que o projeto é pensado para atender milhares de pessoas diariamente, e o próprio nome de Centro, atribui-se a uma definição mais ampla que engloba o conceito de museu ou galeria de arte, podendo ser compreendida como “uma sucumbência à lógica do entretenimento e do consumo da sociedade contemporânea.”

O Centro Pompidou segundo Neiva e Perrone (2013, p.102) aponta inovações em relação aos anteriores, “Não guarda as formas clássicas dos museus do início do século 19, nem é orgânico como o Guggenheim. O Pompidou não apresenta galerias encerradas, e muito menos percursos definidos”.

Silva (2016), aponta que a partir dos anos 1980, instituições artísticas e culturais, passaram a ocupar espaços e edifícios em estado de abandono, como indústrias, escolas, armazéns, adaptando e reformando os espaços para o uso de museu, ou centro cultural.

De acordo com Kiefer (2002), enquanto ocorria uma verdadeira competição internacional nos países mais desenvolvidos economicamente,a partir dos anos 1980, no Brasil o efeito foi quase o oposto, com pouquíssimos investimentos nessa área. As razões para o fenômeno segundo o autor são inúmeras, destacando a propaganda, as demandas sociais por uma ampliação do acesso à cultura, e certamente a valorização dos patrimônios públicos e privados e a exploração do turismo, enfatizando esta prática.

> Nos países ricos, se sabe que além da significação cultural os museus movimentam engrenagens que propiciam grandes vantagens econômicas. Além disso, a nova ciência museológica, já devidamente reconhecida e organizada através do mundo, vinha pressionando pela melhoria das condições de guarda e exibição dos acervos. (KIEFER, 2002)

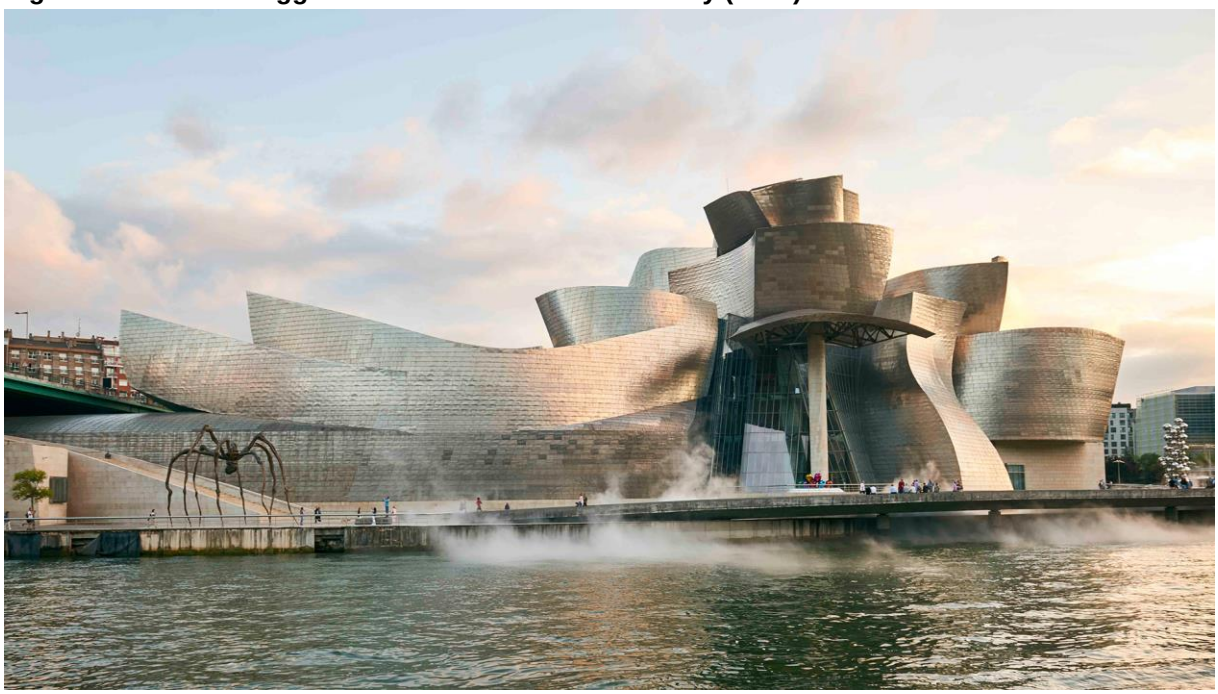
Em seguida o autor fala da importância que o público passa a ter para o museu, dentro desta lógica, tendo em conta os novos tipos de acervo que tornaram-se mais interativos com o auxílio dos computadores e novas tecnologias

informacionais, chega a mencionar também uma tendência a "*shoppinização* do mundo" idéia que julga que todos espaços devem contemplar consumo e alimentação para que se sustente.

O grande exemplo do uso do espaço museal como fomentador de desenvolvimento é o Museu Guggenheim de Bilbao (Figura nº19), conforme demonstra Neiva e Perrone, (2013, p. 104):

> Museu Guggenheim de Bilbao, projetado em 1993 pelo arquiteto Frank Gehry, foi a peça fundamental desse plano estratégico de desenvolvimento e requalificação da região basca. Além de se destinar às funções tradicionais – selecionar, conservar e expor obras de arte –, o museu assumiu as funções já propostas pelo Centro Pompidou em 1977: atrair investimentos, revitalizar a paisagem e atrair pessoas de todas as partes. O sucesso do Museu Guggenheim de Bilbao foi imediato, em apenas um ano recuperaram-se os gastos investidos em sua construção.

Figura 19: Museu Guggenheim de Bilbao - Frank Gehry (1993)



Fonte: (https://www.guggenheim-bilbao.eus acesso em:12/06/2019)

Neiva e Perrone (2013), mostra que nos projetos mais novos, como o caso de Bilbao, o museu ganha um caráter de empreendimento cultural, tendo reduzidas sua função educativa e de repositório de objetos, ao tempo em que seu programa

explora o potencial do museu como objeto promotor de uma requalificação do espaço urbano.

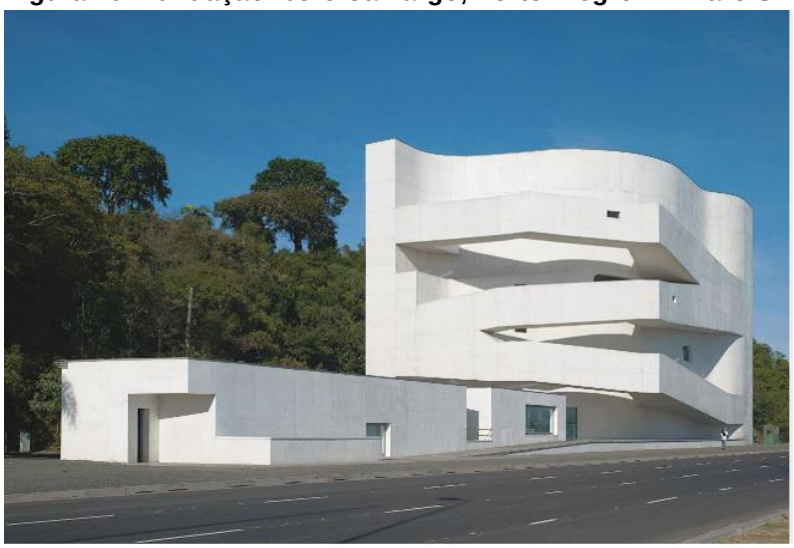
> Ao contrário das instituições tradicionais que eram subsidiadas pelo Estado, sem fins lucrativos, ela passa a ser administrada como uma empresa para dar lucro. Através de ações consideradas ousadas, sua diretoria introduziu no contexto do mercado artístico e cultural um franqueamento da marca que gerou a implementação de várias filiais em diversas cidades do mundo, que atraem um número incontável de visitantes, seduzidos pelo apelo de suas arquiteturas espetaculares. (SILVA, 2016, p. 23)

Kiefer (2002), cita um exemplo de espaço museológico no brasil, onde nota a influência dos interesses característicos desta visão de museu-empreendimento. A sede da Fundação Iberê Camargo, na cidade de Porto Alegre projetada pelo renomado arquiteto português Álvaro Siza.

Para Tavares e Costa (2013), a visibilidade alcançada pela cultura na sociedade capitalista fez com que os museus se tornassem peça-chave da economia, pensados em função das necessidades de consumo do sistema.

Kiefer (2000), nos diz que os arquitetos dos museus contemporâneos em geral usufruíram de muita liberdade, dando um caráter inusitado a arquitetura, que por vezes apresenta uma rivalidade na disputa pela atenção do público entre o acervo e o edifício em si. A preocupação em como os projetos se inserem na malha urbana e o potencial de revitalizar bairros segundo ele foram pontos bastante explorados pelos arquitetos dos novos museus.

Figura 20: Fundação Iberê Camargo, Porto Alegre - Álvaro Siza (1998)



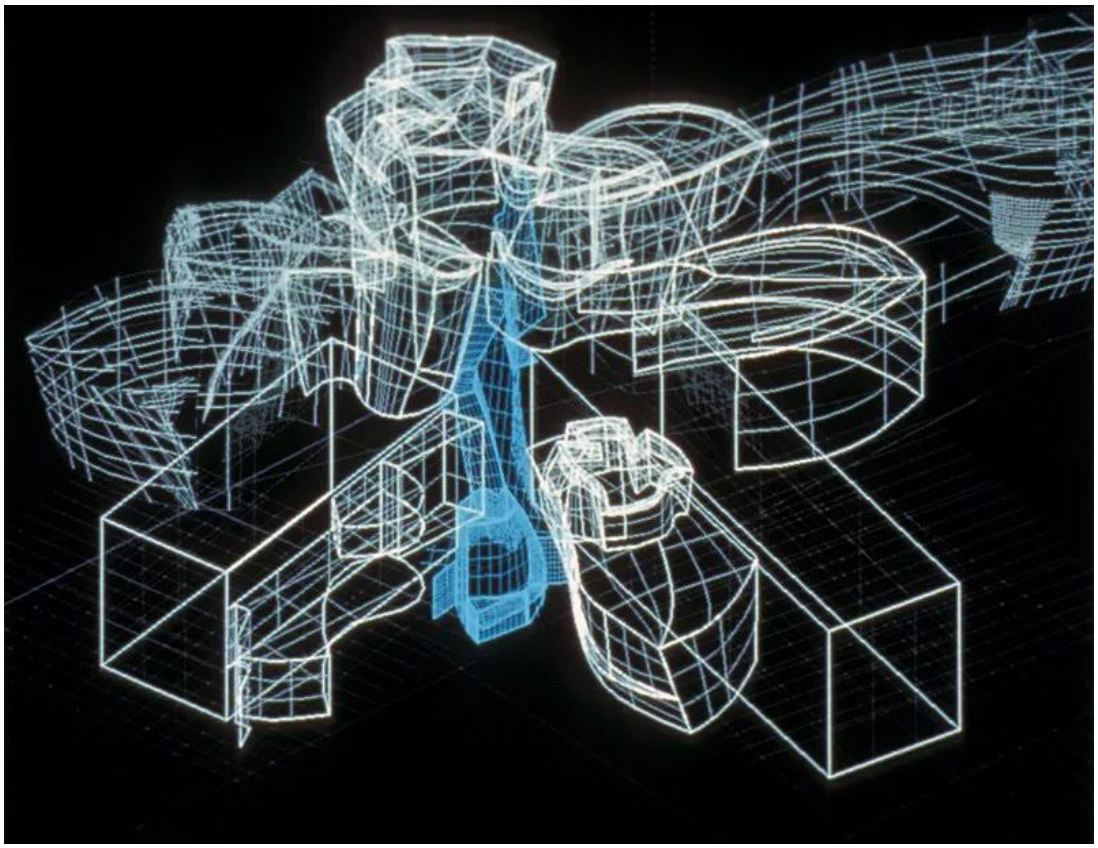
Fonte: (https://www.arcoweb.com.br/ acesso em:12/06/2019)

Tavares e Costa (2013) , sobre a concepção arquitetônica desta época, afirma que os edifícios se libertaram da caixa funcionalista, do modernismo, assumindo formas ousadas que se tornaram possíveis graças aos avanços tecnológicos que levaram à utilização de softwares em seu processo projetual (Figura 21).

Silva (2016, p.26) também fala de tais avanços e sua interferência nos projetos e sua relação com o espaço urbano:

> Alguns projetos criados nas últimas décadas a partir de estudos sobre a transitoriedade nos espaços expositivos procuraram atender às solicitações de algumas manifestações artísticas contemporâneas que incorporam a mobilidade enquanto uma referência e uma prática estéticas, com seus processos dinâmicos particulares, visando proporcionar novas experiências perceptivas e sensíveis através da ação e do movimento dos corpos. Desta maneira, muitos desses experimentos projetuais representativos ultrapassaram as fronteiras da noção tradicional de exposição, que é baseada em uma percepção ou apreensão espacial de caráter estático e contemplativo, indo em direção a outras referências e possibilidades perceptivas e criativas.

Figura 21: Modelo tridimensional, Guggenheim de Bilbao - Frank Gehry (1997)



Fonte: (https://www.arcoweb.com.br/ acesso em:12/06/2019)

3.2.4 Os Museus da Era Digital

Figura 22: Maquete - ZKM Centro de Arte e Mídia - Rem Koolhaas, Karlsruhe Alemanha (1989)

Fonte: (https://www.researchgate.net acesso em:12/06/2019)

Conforme Silva (2016, p.26):

> O desenvolvimento dos sistemas midiáticos no contexto da cibercultura[6] - com suas ideias, conceitos, diretrizes e potencialidades representacionais ou informacionais - impulsionaram alguns arquitetos contemporâneos em direção à experimentação e à busca de novas referências teóricas e outros procedimentos projetuais que levaram à criação de algumas propostas arquitetônicas diferenciais, onde os espaços museológicos apresentam características e qualidades, muitas vezes inexploradas. (...) os usuários, que antes eram apenas espectadores passivos, são agora imersos em espaços de fluidez que os envolvem, instigando-os a se movimentar e interagir com seus elementos, através dos novos recursos comunicacionais ou informacionais e seus dispositivos interativos (...).

[6] O termo Cibercultura pode ser entendido como a cultura surgida a partir do uso da rede mundial de computadores, internet.

Silva (2016), ZKM um projeto realizado por Rem Koolhaas, para um centro de arte e mídia na cidade de Karlsruhe na Alemanha no ano de 1989 (Figura 22), como um exemplo de mudança na concepção de espaços expositivos a partir do contexto da cibercultura. O projeto de Koolhaas foi parte de um concurso realizado pela instituição cultural alemã, que tinha como propósito realizar uma reflexão sobre o futuro dos espaços de exposição, com enfoque na evolução de novas mídias e linguagens artísticas. Segundo o autor o projeto revelou espacialidades que surgiram da interface entre as tecnologias arquitetônicas e midiáticas, podendo se adequar de modo flexível a distintas mudanças em seu programa, conforme Silva (2016, p.26) “A arquitetura proposta por ele foi pensada e planejada como uma máquina ou um computador, a partir da relação entre hardware e software, ou seja, entre o material e o imaterial, o tangível e o intangível.”

É possível observar que as produções contemporâneas coincidem com um momento de grande avanço tecnológico, chamado por alguns autores de era digital[7], ou era da informação, este avanço além de influenciar nos métodos de projetar a arquitetura destes espaços, direcionou os estudos da ciência museológica a discutir as possibilidades de utilização da tecnologia para melhorar as relações entre o visitante e o acervo. Conforme aponta a autora Helena Barranha (2016, p. 233) em seu artigo *Between the Virtual and a Hard Place: The Dilemma of Digital Art Museums* :

> "A situação eclética das artes visuais depois da internet também contextualizaram uma idéia atualizada de museu como interface. Na prática, a gradual mescla entre as construções virtuais e materiais demandaram uma visão diferente do espaço museológico como uma plataforma para diversos tipos de produção artística e comunicação."[8]

[7] O termo Era Digital se refere ao período iniciado em meados do século XX, decorrente da informatização dos meios de comunicação, é caracterizada pela difusão de mensagens veiculadas pelos meios de comunicação eletrônicos.

[8] The eclectic situation of visual arts after the Internet also re-contextualised and updated the idea of the museum as interface. In fact, the gradual merging together of material and virtual constructions soon demanded a different approach to the museum space as a platform for diverse means of artistic production and communication. BARRANHA, (2016, p.233)

Conforme Pereira (2018), a influência das tecnologias digitais, tem sido foco de recentes eventos relacionados a museologia. O tema adotado para um ciclo de debates promovidos pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM), foi *Hyperconnected museums: New approaches, new publics* em maio de 2018, onde foram discutidas questões acerca da relação entre as instituições museológicas e a sociedade, levando em conta a conectividade digital, na concepção organizacional do espaço físico e também na interação com o público.

Augustin e Pellegrino (2017) comenta que, em uma palestra sobre os "museus do futuro", no tradicional festival de cinema, música e tecnologia norte americano SXSW[9], o consenso predominante aponta uma transição de foco dentro do espaço museológico, para as autoras, nos museus do futuro, a imersão terá importante papel nos espaços de exposição, deixando de lado o uso da tela retangular, usando o próprio ambiente como tela, dando ao visitante o papel protagonista.

> (...)não sabemos *exatamente* como serão os museus do futuro. O que parece, por ora, é que estamos vivendo o momento onde está sendo quebrada a barreira entre ciência, arte e tecnologia. Num futuro não muito distante, uma nova geração de visitantes de museus talvez não vá mais distinguir o que é um objeto histórico ou o que é uma representação virtual dele. Veremos. E, claro, interagiremos.(AUGUSTIN e PELLEGRINO, 2017)

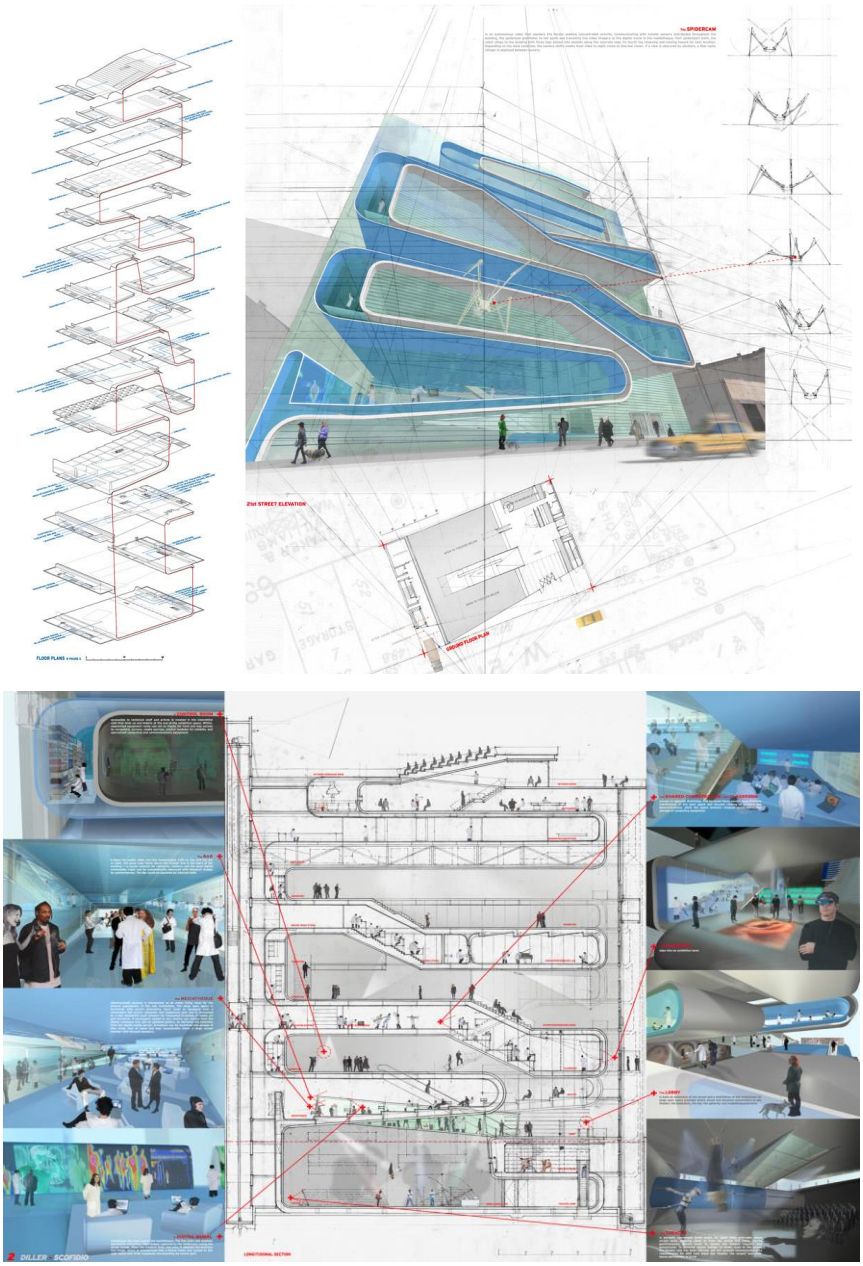
Para Barranha (2016, p. 234), "A instabilidade e imprevisibilidade das novas artes midiáticas, demandam uma configuração flexível e adaptável". A autora faz menção a idéia central prever a expansão no projeto do Museu do Crescimento Ilimitado de Le Corbusier, que no caso dos museus para as novas artes seria a mutabilidade influindo no surgimento de programas inovadores, que exploram a relação entre lugar e não-lugar.

Barranha (2016) aponta que estes princípios são visíveis no projeto do arquiteto Diller Scofidio + Renfro (2004), para o Eyebeam Museum of Art and

[9] South by Southwest (SXSW) uma série de festivais anuais sobre cinema, música e tecnologia que acontece desde 1987 na cidade de Austin, Texas, Estados Unidos.

Technology em Nova York (Figura 23). A Eyebeam instituição cultural fundada em 1997, trás consigo a idéia de disseminar o debate acerca da prática artística ligada a novas tecnologias, com a função de atuar também como educador do potencial da tecnologia para a criatividade.

Figura 23: Projeto para o Eyebeam Museum - Diller Scofidio + Renfro - Nova York, EUA (2004)



Fonte: (https://davidhuangprojects.com/Eyebeam-Museum acesso em:22/06/2019)

O edifício segundo Barranha (2016) consiste em uma estrutura transparente, flexível onde arquitetura e arte se inter relacionam por meio de uma participação de múltiplos atores, o projeto reconhece o visitante como um elemento fundamental em um sistema interativo, perdendo sua característica de mero espectador.

Os projetos de Scofidio e Renfro, bem como o de Koolhaas, não chegaram a ser executados, no entanto fundamentam conceitos para projetos posteriores como a nova sede do MIS - Museu da Imagem e Som em construção na cidade do Rio de Janeiro, o que remete a história inicial da arquitetura do espaço museológico, como no projeto de Etiene Boullée, Durand, Corbusier entre outros.

Barranha (2016) em sua análise faz a crítica sobre os projetos pensados neste ramo, revelando a problemática de visões ambiciosas e até utópicas decorrentes de profundas contradições entre o promissor mundo da tecnologia da informação e os requerimentos pragmáticos da arquitetura de museológica, mostrando problemas relacionados a custos e problemas técnicos.

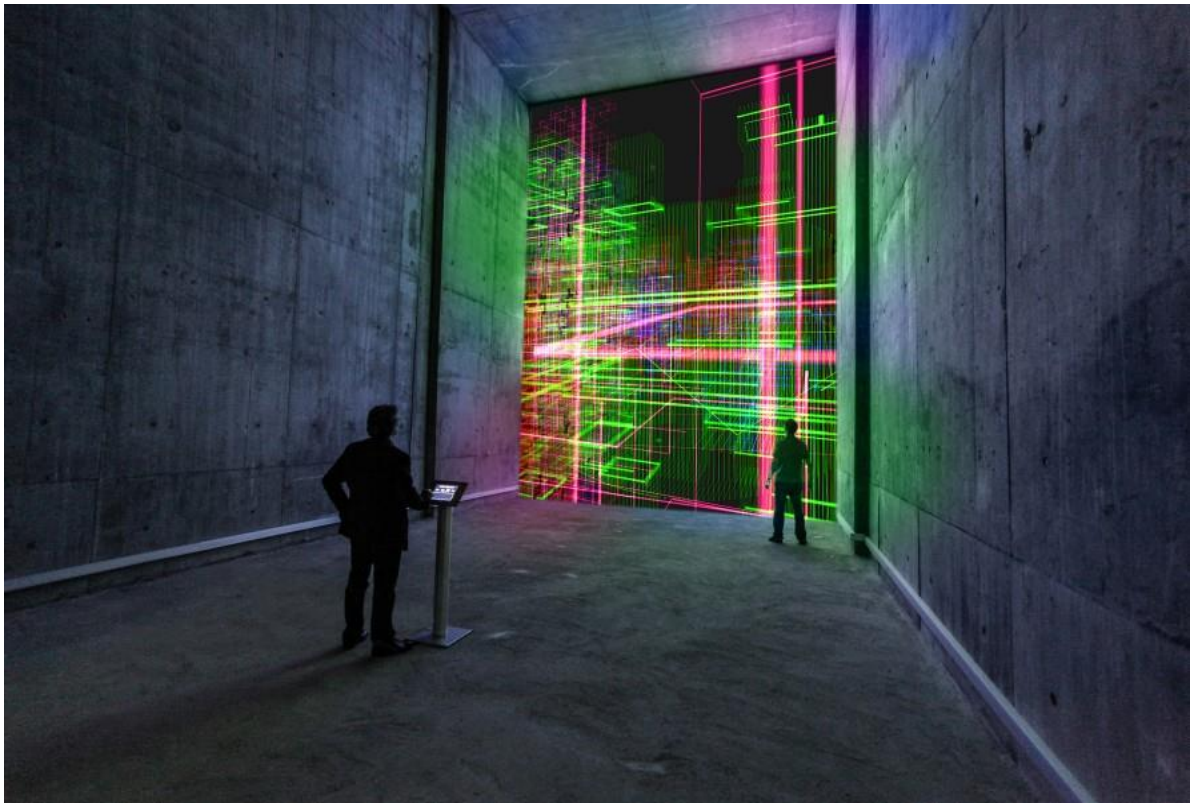
Figura 24: Projeto para a nova sede do Museu da Imagem e Som do Rio de Janeiro, Copacabana, Brasil (2009)

Fonte: (https://www.archdaily.com.br/ acesso em:22/06/2019)

3.3 Artes Digitais e Realidade Virtual

3.3.1. Arte Digital

Figura 25:Méta Cités, - Miguel Chevalier, França (2013)



Fonte: (http://www.miguel-chevalier.com/fr/ acesso em:22/06/2019)

O conceito de Arte Digital na história da arte se enquadra no movimento de Arte Contemporânea, também pode ser encontrado como Arte Eletrônica, Arte Virtual, Arte-Mídia, Ciber-arte entre outras definições,segundo Lemos (1997, p.21) "A arte eletrônica é uma arte da comunicação."

> As novas possibilidades tecnológicas começam a interessar os artistas contemporâneos (fotografia, cinema, televisão e vídeo). Na década de 70, os artistas utilizam efetivamente as novas tecnologias, como os computadores e as redes de telecomunicação, criando uma arte aberta, rizomática[10], e interativa,

[10] Segundo AURÉLIO (2019): Se refere, pertence ou é próprio a rizoma, conceito filosófico que ilustra a estrutura do conhecimento como uma raiz que origina múltiplos ramos, sem respeitar uma subordinação hierárquica estrita.

> onde autor e público se misturam de forma simbiótica[11]. A ênfase se situa agora na circulação de informações e na comunicação. (...) a arte na era eletrônica vai abusar da interatividade, das possibilidades hipertextuais, das colagens, de informações, dos processos fractais e complexos, da não-linearidade do discurso(…)(LEMOS, p. 27, 2007.)

Rodrigues (2012), descreve: “A arte digital resume-se a uma só disciplina onde incorrem: todas as manifestações artísticas realizadas por um computador. (...) combina em grande medida arte, ciência e tecnologia(...)”.

Grau de modo similar (2005 p,15), utiliza o termo arte virtual, para se referir a arte afetada pela ascensão da imagem produzida por computador, resultado da influência da mídia como arte, citando também o termo arte midiática, que compreende o vídeo, a animação, a computação gráfica, a net-art (arte na rede).

Em seu estudo Grau (2005), indica um direcionamento deste tipo de arte para o que chama de “mídia da ilusão”. A evolução nos métodos de apresentação proporcionados pelo computador, segundo o autor sugerem agora a possibilidade de “entrar na imagem”, fundando as bases para o conceito de Realidade Virtual

Lemos (1997), também deixa evidente essa característica. Segundo ele, com os processos digitais de produção, a imagem se desloca do campo da representação, para a simulação, representando a idéia de virtualização do mundo.

Barranha (2016) aponta algumas características da arte digital que apresentam novos desafios, a reprodutibilidade, autoria, acesso e arquivamento digital, atualização e obsolescência, preservação e perda.

(SURITCH, p. 2, 2006) “Como a arte-mídia deveria ser coletada e exibida? Ainda faz sentido a existência de museus?” este questionamento foi feito a Oliver Grau em

[11] Segundo AURÉLIO (2019): Se refere à simbiose, à associação de dois ou mais seres que, embora sejam de espécies diferentes, vivem em conjunto, compartilham vantagens e se caracterizam como um só organismo.

uma entrevista a Susanne Schuricht. Em sua resposta, Grau demonstra preocupação em relação ao caráter volátil deste tipo de conteúdo, e recomenda que sejam tomadas medidas de preservação por parte de instituições de memória e patrimônio cultural.

As obras de Miguel Chevalier, um dos pioneiros da arte digital, trazem exemplos práticos do diálogo entre o mundo expositivo físico e o virtual, sua obra Méta Cités (Figura 25), remete a noção de ciberespaço[12] introduzida pela evolução das tecnologias informacionais, o autor preza pela interatividade das obras, neste caso específico o observador pode "navegar" pelo cenário virtual utilizando um dispositivo de comando.

[12] Para Santaella (2004, p. 46), o Ciberespaço consiste de uma realidade multidirecional, artificial, ou virtual incorporada a uma rede global, sustentada por computadores que funcionam como meio de geração e acesso.(...) um mundo virtual da comunicação informática, um universo etéreo que se expande indefinidamente mais além da tela(...)

3.3.2 Realidade Virtual

Santaella (2004, p. 44) apresenta de maneira sintética seu entendimento do conceito de Realidade Virtual (RV):

> (...)pode ser definida como um sistema informático capaz criar um mundo simulado paralelo dentro do qual o usuário tem a impressão de estar, quando navega manipulando seus objetos. Trata-se de um sistema que permite simular as percepções humanas, gerando um ambiente virtual que produz a sensação de realidade, na medida em que objetos se movem de acordo com os movimentos e o ponto de vista do participante, todos controlados por computadores.

Para Kirner e Siscoutto (2007), trata-se de uma interface avançada para acessar ambientes tridimensionais gerados por computador, que propicia a visualização, execução de movimentos e uma interação do usuário em tempo real. Os autores apontam que o sentido da visão é preponderante, no entanto outros sentidos também podem ser explorados, com o objetivo de melhorar a experiência do usuário, “a Realidade Virtual (RV) é o uso de alta tecnologia para convencer o usuário de que ele se encontra em outra realidade, provocando o seu envolvimento por completo.” (KIRNER e SISCOUTTO, 2007, p,99 apud PIMENTEL,1995)

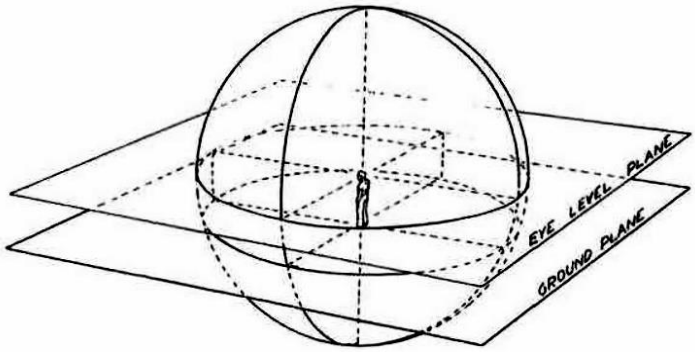
Grau (2005) aponta que as realidades virtuais possuem características essencialmente imersivas. Em seu estudo sobre a virtualidade na relação entre os seres humanos as imagens, descreve ao longo da história da arte, diversas tentativas de produzir o efeito de imersão integrando o observador a imagem, por meio da arte da ilusão.

> A maioria das realidades virtuais vivenciadas de forma quase total veda hermeticamente a percepção das impressões visuais externas do observador, atrai sua atenção com objetos plásticos, expande perspectivas de espaço real no espaço de ilusão, observa a correspondência de cores e escala e, como o panorama, faz uso de efeitos de luz indireta para que a imagem apareça como a fonte do real. A intenção é instalar um mundo artificial que proporcione ao espaço imagético uma totalidade ou, pelo menos, que preencha todo o campo de visão do espectador (Grau, 2005, p. 30).

O diagrama apresentado por Grau, representa sua idéia de um ambiente totalmente imersivo, a partir da abrangência do alcance da vista humana (Figura

26).

Figura 26: Diagrama Campo Esférico de Visão - John Boone - (1993)



Fonte: (GRAU, 2005)

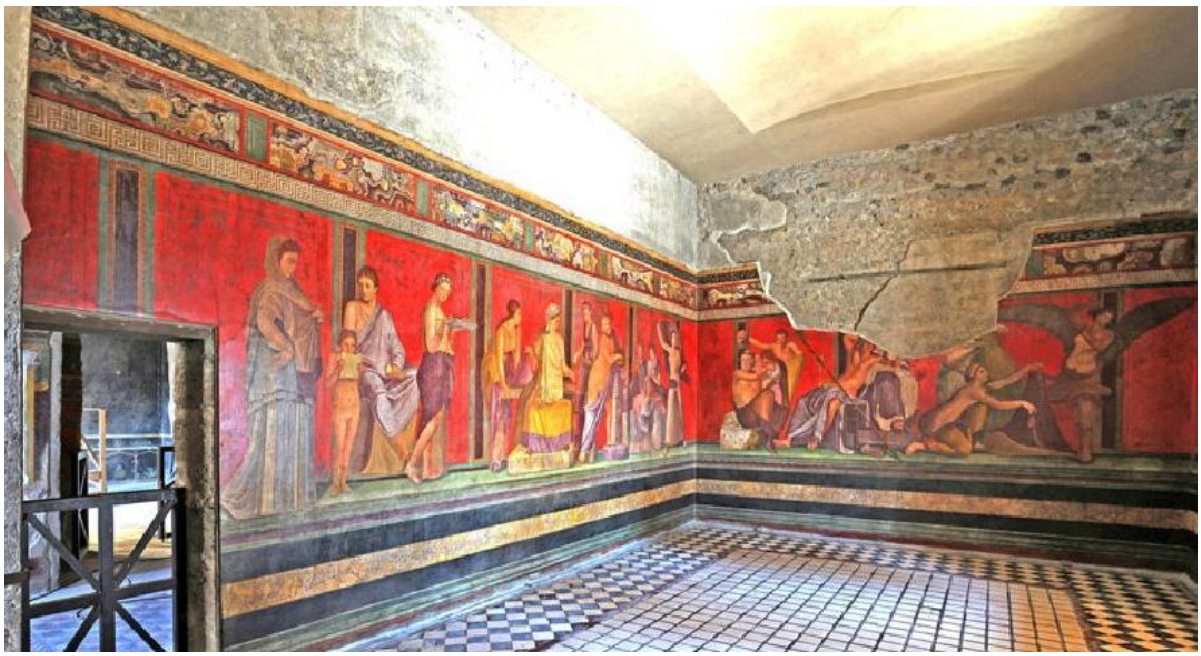
De acordo com Grau (2005), a exploração sensório-motora dos espaços de imagem associada a uma visão panorâmica, incidiu em alterações na percepção humana como a noção de espaço e tempo. Nos ambientes virtuais esses parâmetros podem ser modificados de modo livre, permitindo experimentações. O autor destaca que com a mescla de imagens do mundo natural e artificial, cria-se com a arte virtual uma realidade mista, na qual simulações e realidade se confundem.

Kirner e Siscoutto (2007), referem-se a realidade aumentada, como uma evolução conceito de realidade virtual, esta permite sobrepor ambientes e objetos virtuais, com o ambiente físico, de modo a complementá-lo por meio de dispositivos de interface sensorial.

3.4 Técnicas e Tecnologias da Imersão

3.4.1 *Trompe-l'oeil*

Figura 27: Afresco em Villa dei Misteri Roma, (60 a.c)



Fonte: (https://napoli.zon.it/ acesso em:22/06/2019)

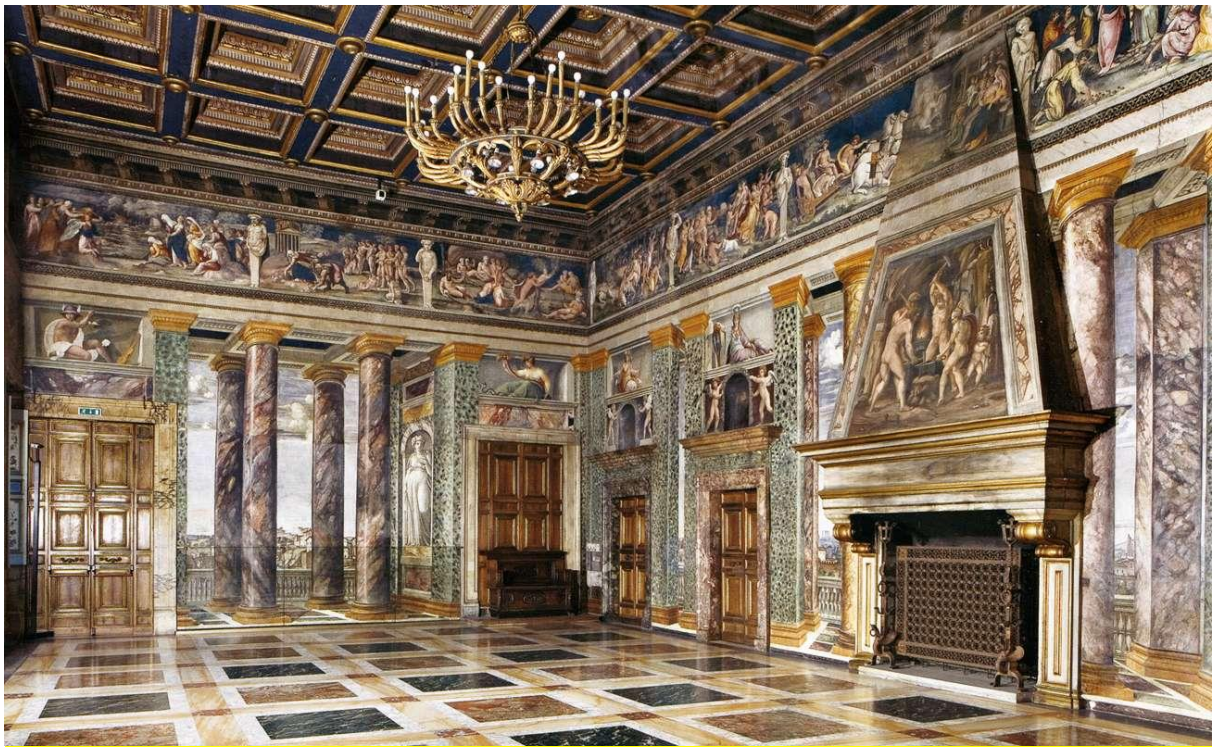
O termo *Trompe-l'oeil* provém da língua francesa, podendo ser traduzido literalmente como "engana-olho", refere-se ao uso de truques imagéticos usados para proporcionar uma ilusão óptica, por meio da perspectiva e composições, formas, cores luz e sombra.

Grau, (2005) faz uma análise dos espaços de ilusão desde seus primórdios, trazendo exemplos de espaços onde artistas se utilizaram de distintas estratégias objetivando atingir um nível máximo de ilusão.

As primeiras obras destacadas pelo autor remontam a antiguidade clássica, como afrescos que cercavam o observador como os da Villa dei Misteri,em Roma na Itália, 60 a.c (Figura 27)

Conforme Grau (2005),o domínio da perspectiva desenvolvido pelos artistas italianos da renascença no século XV, dentre eles Brunelleschi, Masaccio e Ghiberti, representou um grande salto para as as estratégias de imersão, pois permitiu representações mais convincentes, como se observa na Sala da Perspectiva, onde elementos arquitetônicos reais se misturam a elementos pictóricos.

Figura 28: Sala delle Prospettive Villa Farnesina - Baldassarre Peruzzi - Roma - (1515)



Fonte: (https://www.wga.hu/ acesso em: 25/06/2019)

Grau (2005), destaca que os espaços de ilusão deste tipo possuem um fator em comum, a “fraude” é rapidamente percebida, e muitas vezes a ilusão depende de um ponto de observação específico. O uso desses espaços imersivos também pode ser percebido durante o movimento Barroco, principalmente em pinturas

eclesiásticas, no teto das igrejas como a de São Inácio em Roma (Figura 29).

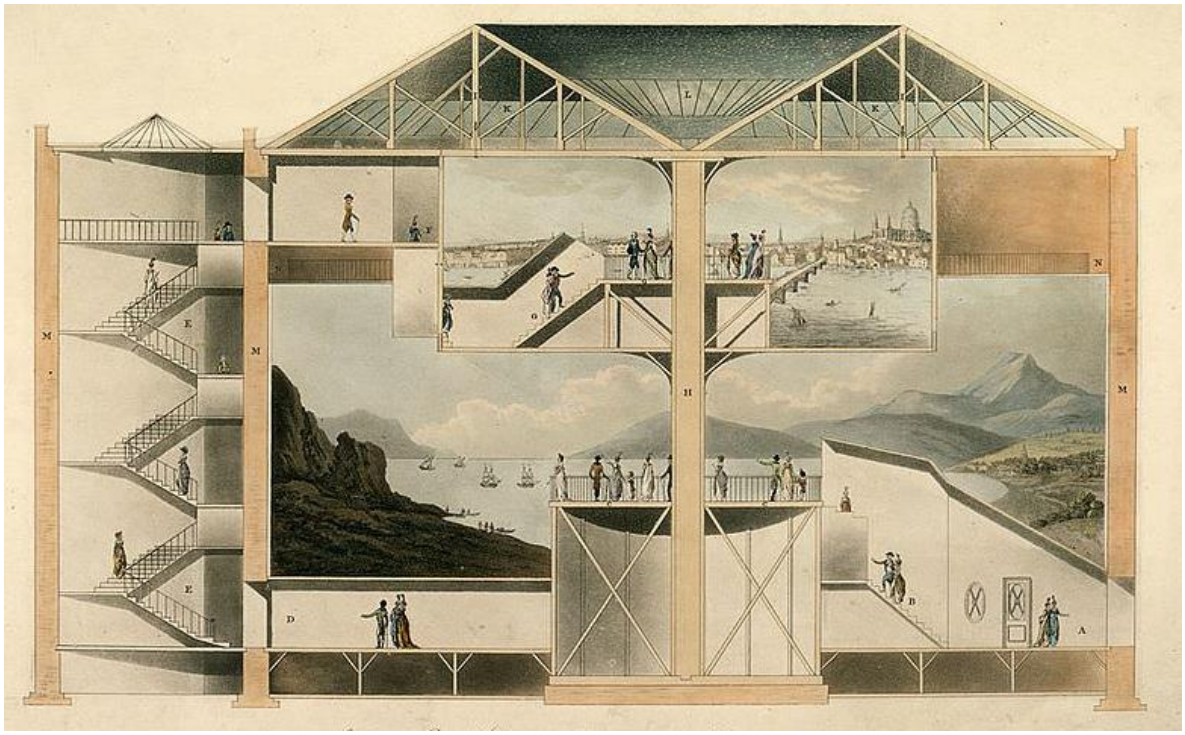
Figura 29: Gloria di Sant'Ignazio di Andrea Pozzo Igreja de São Inácio - Roma (1688-1694)

Fonte:(https://www.researchgate.net/ acesso em: 29/06/2019)

A ilusão tinha grande importância nas obras com fins religiosos, sendo utilizada como um instrumento estratégico para atrair devotos, por meio de impressionantes perspectivas adaptadas a formas abobadadas. A disposição das pinturas na parte superior relaciona-se a uma maneira distinta de imersão, impondo hierarquia e a idéia de devoção. (Grau, 2005)

3.4.2 O Panorama

Figura 30: Rotunda para um Panorama de Robert Barker - Mitchell - Londres (1793)



Fonte: (https://shannonselin.com/ acesso em: 26/06/2019)

Grau (2005), aponta o panorama, invenção patenteada no século XVIII pelo irlandês Robert Baker, por muito tempo como a técnica mais desenvolvida de ilusão a partir da imagem.

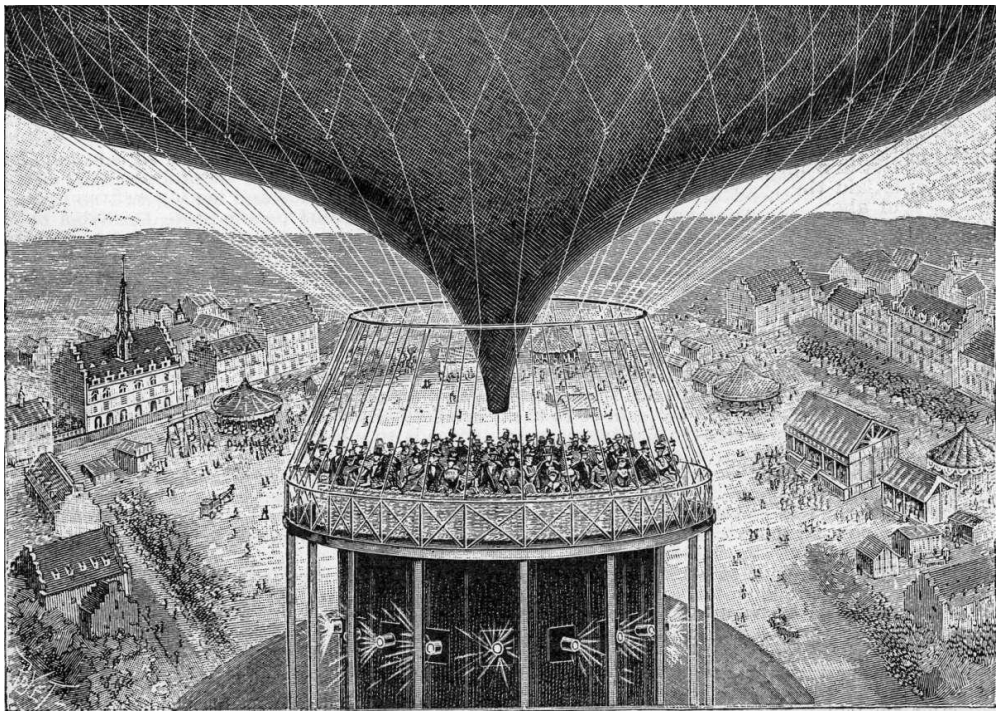
> Usando métodos empíricos, Barker desenvolveu um sistema de curvas sobre a superfície côncava de uma pintura de modo que a paisagem, quando vista de uma plataforma central posicionada com certa elevação, parecesse verdadeira e sem distorções. A aplicação dessa invenção tornou-se conhecida, anos mais tarde, sob o neologismo de 'panorama'. (GRAU, 2005, p. 85)

O autor destaca que as forças armadas tiveram grande importância para o desenvolvimento deste tipo de visualização. A cartografia militar, fez do panorama uma importante ferramenta para coletar e representar informações precisas sobre territórios, terreno, paisagens, sendo usado no planejamento de ações táticas.

Os panoramas viraram um fenômeno a partir de então, sendo produzidos em distintas partes do mundo, em edificações circulares que abrigavam pinturas em 360º de paisagens em grande escala, o arquiteto Robert Mitchell, em Londres foi um dos precursores da união entre as imagens panorâmicas e a arquitetura (Figura 30).

Mais tarde a tecnologia foi adaptada para o cinema, utilizando projeções multidirecionais como mostra a construção de Raoul Grimoin Sanson, para a Exposição Mundial em Paris 1900 (Figura 31), neste caso o ambiente imersivo simulava um passeio em balão a gás. “Muitas vezes, as paredes de rotundas, de antigos panoramas eram pintadas com cal e usadas como espaço de apresentação para a nova versão cinemática” (Grau, 2005, p.174)

Figura 31: Vista Interna do Panorama Cinematográfico de Sanson - Paris, França (1900)

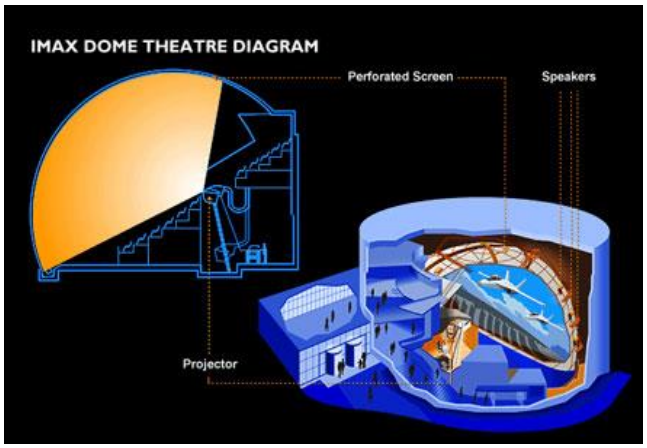


Fonte: (https://www.wikipedia.org/ acesso em: 28/06/2019)

Dando sucessão a idéia de projeção multi direcional de imagens em por volta dos anos 1990, surge o IMAX Dome, conceito de projeção cinematográfica em

cúpula (Figura 32). Recentemente na Coreia do Sul, em 2017 o Museu Nacional de Ciências de Gwangju inaugurou o que se considera o primeiro espaço de projeção esférica do mundo (FIgura 33). A sala conta com uma ponte de vidro dentro de uma esfera onde são projetadas imagens que abrangem a totalidade do campo de visão humano.

Figura:32 Diagrama da sala de projeção em cúpula IMAX Dome (1990)



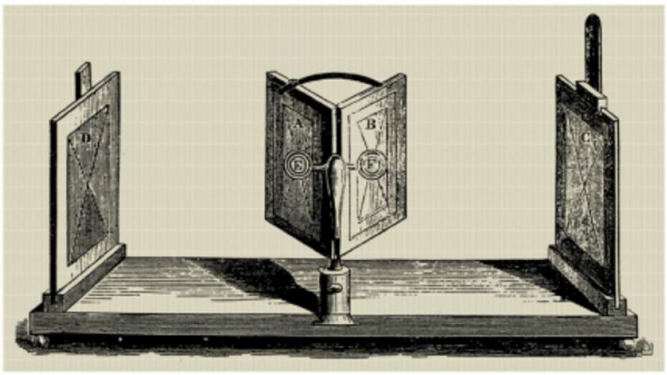
Fonte: (https://michaelscroggins.files.wordpress.com acesso em: 30/06/2019)

Figura 33 : Space 360 Theater - Museu Nacional de Gwangju, Coreia do Sul (2017)

Fonte: (https://www.urdesignmag.com/ acesso em 30/06/2019)

3.4.3 O Estereoscópio

Figura 34: Estereoscópio de Espelhos de Charles Wheastone (Século XIX)



Fonte: (https://www.researchgate.net acesso em: 29/06/2019)

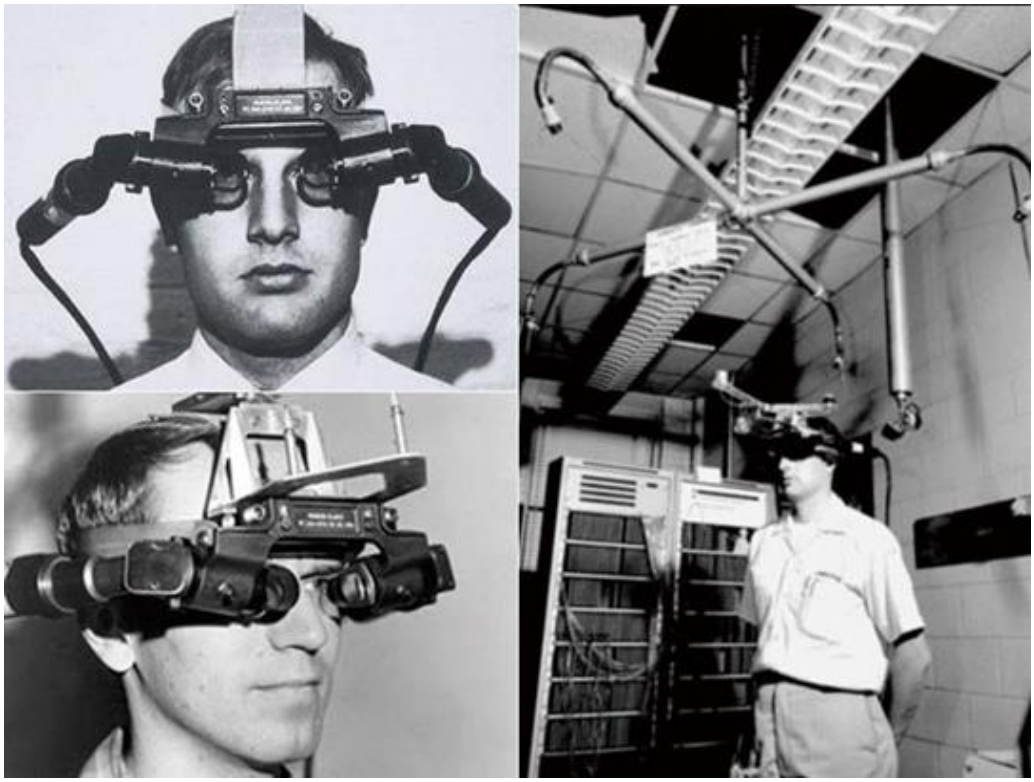
A visão estereoscópica refere-se a um efeito de ilusão gerado pelo aparato inventado pelo cientista britânico Charles Wheatstone em 1830 (Figura 35), segundo Grau (2005), o princípio se baseia na aptidão fisiológica para perceber a profundidade. O dispositivo por meio de espelhos, ao cruzar duas imagens com perspectivas distintas, gera a sensação de profundidade e espaço. Na época o aparelho apresentava uma alternativa portátil e mais econômica para se obter o efeito das imagens panorâmicas a partir de 1870 era como uma peça padrão no mobiliário das casas de classe média. (GRAU, 2005)

Figura 35: Estereoscópio de Becker e Smith (século XIX)

Fonte: (https://www.bdcmuseum.org.uk/ acesso em:28/07/2019)

3.4.4 HMD (Head Mounted Display)

Figura 36: Head Mounted Display - HMD de Ivan Shutterland (1968)



Fonte: (http://www.animagalaxy.com acesso em: 29/06/2019

Originalmente desenvolvido para fins militares, o primeiro HMD ou Head Mounted Display (Figura 36), foi criado pelo cientista Ivan Shutterland[13] nos Estados Unidos, em meados da década de 1960 para uma empresa de helicópteros “um capacete com *displays* binoculares, em que as imagens em dois monitores, posicionados diretamente em frente aos olhos forneciam uma perspectiva tridimensional” (GRAU, 2005, p. 194)

O sistema fazia uso de imagens computadorizadas, e contava com um sistema de rastreamento da posição da cabeça do observador para adequar a perspectiva a visão, “As imagens eram projetadas sobre as imagens do ambiente

[13] Ivan Shutterland é considerado um dos pioneiros da Computação Gráfica e Realidade Virtual.

real (...), o que permitia sua utilização como dispositivo para alvos” (GRAU, 2005, p.195)

Os dispositivos HMD, se desenvolveram de modo a tornar-se uma das interfaces mais populares da realidade virtual, conhecidos comumente como óculos de realidade virtual/aumentada, tendo uma grande diversidade de usos, como educativo, treinamentos, entretenimento dentre outros. Os modelos mais atuais como o HTC Vive (Figura 37) reproduzem gráficos de altíssima qualidade e acompanham sensores complementares que realizam um mapeamento tridimensional do espaço.

Figura 37: HTC Vive (2016)

Fonte: (https://www.pcmag.com/ acesso em: 29/07/2019)

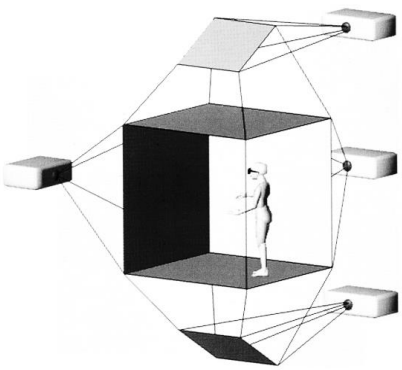
3.4.5 CAVE

Figura: 38: CAVE, Universidade de Illinois, Chicago EUA (1992)

Fonte: (https:/**https://www.evl.uic.edu/** acesso em: 29/07/2019)

CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) é um sistema de imersão em realidade virtual que se baseia em uma sala de projeção de imagens tridimensionais, a projeção abrange todas as faces do ambiente interno, permitindo um total isolamento do mundo exterior, unindo dispositivos de captura de movimentos no intuito de gerar uma experiência imersiva e interativa.O sistema faz o uso combinado de óculos de visão estereoscópica para criar a ilusão tridimensional. O projeto foi apresentado pela primeira vez na feira anual de computadores SIGGRAPH[14] em 1992 (Figura 39)

Figura 39: Diagrama projetual apresentado ao SIGRAPH (1992)



Fonte: (https:/**https://www.evl.uic.edu/** acesso em: 29/07/2019)

[14] SIGGRAPH *Special Interest Group on Graphics and Interactive Techniques* é uma conferência anual sobre computação gráfica e técnicas interativas no Estados Unidos. Sua primeira versão ocorreu em 1974.

Figura 40: CAVE 2, Universidade de Monash Austrália (2011)

Fonte: (https://www.evl.uic.edu/ acesso em: 30/06/2019)

Após duas décadas o sistema foi modernizado, por cientistas na Universidade de Monash na Austrália, melhorando o sistema de captura de movimentos, interatividade, a qualidade de áudio e som (Figura 40). O sistema de projeções foi monitores de alta definição (neste caso no entanto as imagens se restringem a parede 360 graus.)

Figura 41: Caverna Digital - Universidade de São Paulo (2015)

Fonte: (http://www.imagens.usp.br/?p=28247 acesso em: 29/07/2019)

No Brasil existem exemplos de utilização desta infraestrutura, batizada de CAVERNA Digital (Figura 42), o projeto trata-se de uma infraestrutura construída pelo Núcleo de Realidade Virtual do LSI (Laboratório de Sistemas Integráveis), da Universidade de São Paulo USP.

3.4.6 Interfaces Sensoriais

Conforme Grau (2005), a imersão tem a ver com a ilusão dos sentidos, seguindo esta idéia, dispositivos tecnológicos foram desenvolvidos com o intuito de estimular sensações físicas no usuário, estimulando o tato, a percepção de temperatura, tensão muscular, olfato entre outros. Rodrigues e Porto (2013 p.104 apud PIMENTEL 1995) apresenta distintos tipos de dispositivos de interação, como os de Reação Tátil e Reação de Força:

> Reação Tátil é a denominação dada a sistemas que transmitem sensações que atuam sobre a pele. (...) deve fornecer a sensação do toque bem como permitir ao usuário distinguir rugosidade, temperatura, geometria e características de atrito de superfície associadas ao objeto tocado. Reação de Força são os sistemas que permitem as sensações de peso e pressão.

Um dos primeiros exemplos da tentativa de agregar outros sentidos causando imersão em ambientes artificiais, foi o invento patenteado por Morton Healing (1962), o Sensorama (Figura 42) uma tipo de cabine que combinava som estéreo, visão estereoscópica, vibrações no assento, vento produzido por ventiladores, e também odores simulados por produtos químicos.

Figura 42: O Sensorama de Morton Healing (1962)

Fonte: (https://www.researchgate.net acesso em: 30/06/2019)

É possível observar (Figura 43) que os conceitos do Sensorama ainda são utilizados em larga escala em salas de projeção ou cinema 3d, comumente encontrados em parques de diversão, com poltronas que se movimentam conforme o filme, controle de temperatura, efeitos de fumaça, jatos d'água, bolhas de sabão entre outros. Atualmente os termos para se referir a essas salas divergem entre, cinema 4D e 5D

Figura 43: Jatos de vapor na sala "4DX" da rede Cinépolis, São paulo (2012)

Fonte:https://cinemacao.com/ acesso em 30/06/2019

Outra interface importante, é o que se conhece por Luva de dados, ou Luva de Realidade virtual, utilizado para captar movimentos e fornecer a sensação de manipulação de objetos virtuais. A HapitX (Figura 44) lançada em 2018 é um dos modelos mais avançados.

Figura 44: Luva de Realidade Virtual HaptX (2018)

Fonte:(https://arpost.co/ acesso em: 30/06/2019)

Um conceito importante para os sistemas de Realidade Virtual, conforme Porto e Rodrigues (2013) é o *tracking* ou rastreamento de trajetória. Através desta tecnologia é possível mapear o posicionamento dos objetos enviando sinais para o computador por meio de sensores. Esta técnica atualmente tem se popularizado devido a indústria dos jogos eletrônicos, que desenvolveu dispositivos domésticos com essa funcionalidade, como o Kinect da Microsoft (Figura 45):

Figura 45: Kinect - Microsoft dispositivo de *tracking* para o console Xbox 360, (2012)

Fonte:(https://www.techtudo.com.br/ acesso em: 30/06/2019)

Outro dispositivo que faz uso da tecnologia do tracking para servir de interface são os Controles de RV, usados como o “mouse” dos ambientes imersivos. Como o da empresa VIVE.

Figura 46: Controle de Realidade Virtual VIVE (2018)

Fonte: (https://www.roadtovr.com acesso em: 30/06/2019)

3.4.7 *Video Mapping* (Projeção Mapeada)

Figura 47: Projeção Mapeada em cúpula em show de música eletrônica em Hollywood (2015)

Fonte: (http://absolutehollywood.com acesso em 01/07/2019)

O *Video Mapping*, também conhecido como Projeção Mapeada, trata-se de uma técnica de arte-mídia, onde o objetivo é realizar projeções de vídeo em objetos tridimensionais ou superfícies irregulares. Presente em eventos, publicidade, televisão, ultimamente tem sido bastante usada para a criação de espetáculos sobre fachadas de edificações.

Segundo Jones (2018) do site projection-mapping.org anteriormente a técnica tinha possuía o nome de Realidade Aumentada Espacial[15], sendo utilizada pela primeira vez em uma atração do parque de diversões na Disneylândia, a Mansão Mal Assombrada (Figura 48), em 1969 na cidade de Orlando, EUA, onde

[15] Tradução livre: Spatial Augmented Reality

uma projeção de vídeo ajustava-se a estátuas criando um efeito de ilusão de movimento.

Figura 48: *Grim Grinning Ghosts*, projeção mapeada na Disneylândia Estados Unidos (1969)

Fonte: (http://projection-mapping.org acesso em: 30/07/2019)

A partir dos avanços da computação gráfica, o videomapping passou a ser produzido com mais facilidade, utilizando a técnica do *Trompe-l'oeil* os artistas criam animações com ilusões de ótica que confundem a mente, com a sobreposição de versões tridimensionais digitais ao ambiente.

Figura 49: Projeção Sobre fachada do Museu do Prado em Madrid, Espanha (2018)

Fonte: (https://weandthecolor.com/acesso em: 30/07/2019)

3.5 Entretenimento, Imersão, Interatividade a partir da Realidade Virtual em Museus

Figura 50: MORI Building Digital Art Museum - Teamlab - Tóquio, Japão (2018)

Fonte: (https://borderless.teamlab.art/ acesso em: 01/07/2019)

A explosão informacional proporcionada pela nova era, trouxe novos desafios para os museus, o surgimento de tecnologias interativas da realidade virtual, pode ser entendida como um risco para o museu como instituição, ou uma potencialidade. Meritt (2016) destaca esta dualidade, o risco se resume a seguinte questão, O que levaria as pessoas a visitar os museus, se com o uso de dispositivos de realidade virtual as pessoas podem se inserir em ambientes imersivos sem sair de casa?

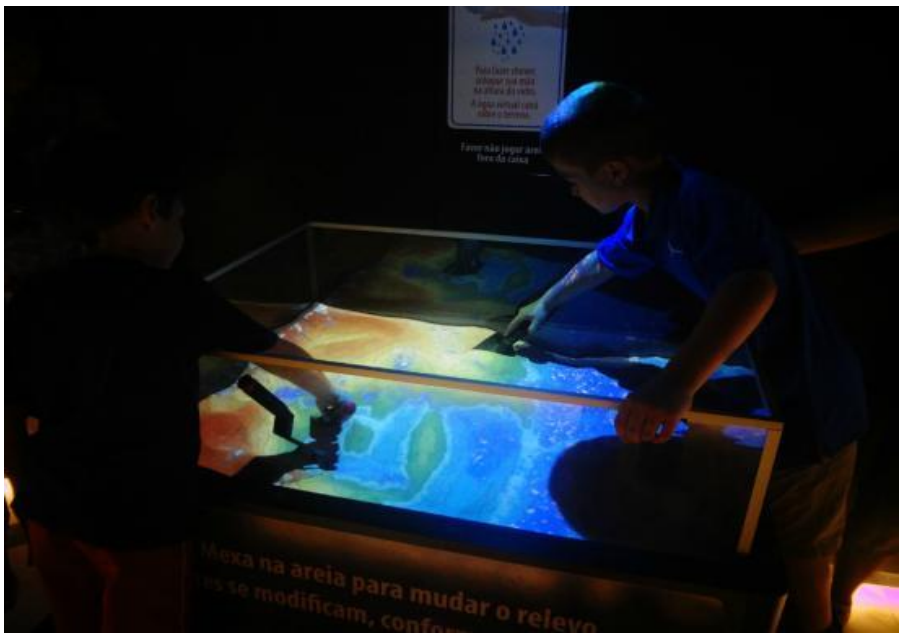
Segundo Merrit (2016) Barry Joseph, diretor do setor de aprendizagem digital do Museu Americano de História Natural diante desta questão aponta que tais experiências imersivas, podem despertar a curiosidade das pessoas, as fazendo buscar informações na vida real, para Joseph, a área que mais pode contribuir para

o engajamento do público é a realidade aumentada, considerando sua capacidade de adicionar informação digital ao espaço físico por meio de interfaces sensoriais, pode ser empregada em experiências compartilhadas, aumentando a interação e relação entre visitante e acervo.

Exemplos recentes do uso de Realidade Virtual e Aumentada nos museus, evidenciam o potencial dos espaços de imersão como forma de entretenimento e interatividade como o MORI Building Digital Art Museum do conjunto de arquitetos Teamlab em Tóquio, no Japão o espaço foi inaugurado em 2018 (Figura 50).

No Brasil o museu Catavento Educacional e Cultural, localizado na cidade de São Paulo, a interatividade também é explorada para fins educativos, como a obra interativa Relevos da Terra 3D (Figura 51), onde por meio de uma caixa de areia associada a técnicas de realidade aumentada, as crianças podem manipular o terreno e aprender sobre curvas de nível e fenômenos meteorológicos.

Figura 51: Relevos da Terra 3D - Catavento Educacional e Cultural, São Paulo (2015)



Fonte: (http://www.tripadvisor.com.br acesso em 01/07/2019)

3.6 Análise de Referência -*China Comic & Animation Museum* (CCAM)

3.6.1 Ficha Técnica:

Projeto: Museu de Quadrinhos e Animação da China (CCAM)
Autoria: MDRV [16]
Local: Hangzhou, China.
Área: 30.000m2
Ano de Construção: (2015 - em construção)
Programa:

- Lobby (Câmara de acesso)
- Coleção
- Interação
- Biblioteca
- Teatro
- Educacional
- Restaurante

Figura 52: Perspectiva aérea do projeto do - *China Comic & Animation Museum* (2011)

Fonte: (https://www.mvrdv.nl/ acesso em: 01/07/2019)

[16] MVRDV é um escritório de arquitetura neerlandês (Países Baixos), formado por Winy Maas, Jacob van Rijs e Nathalie de Vries

3.6.2 Conceito e Partido Arquitetônico:

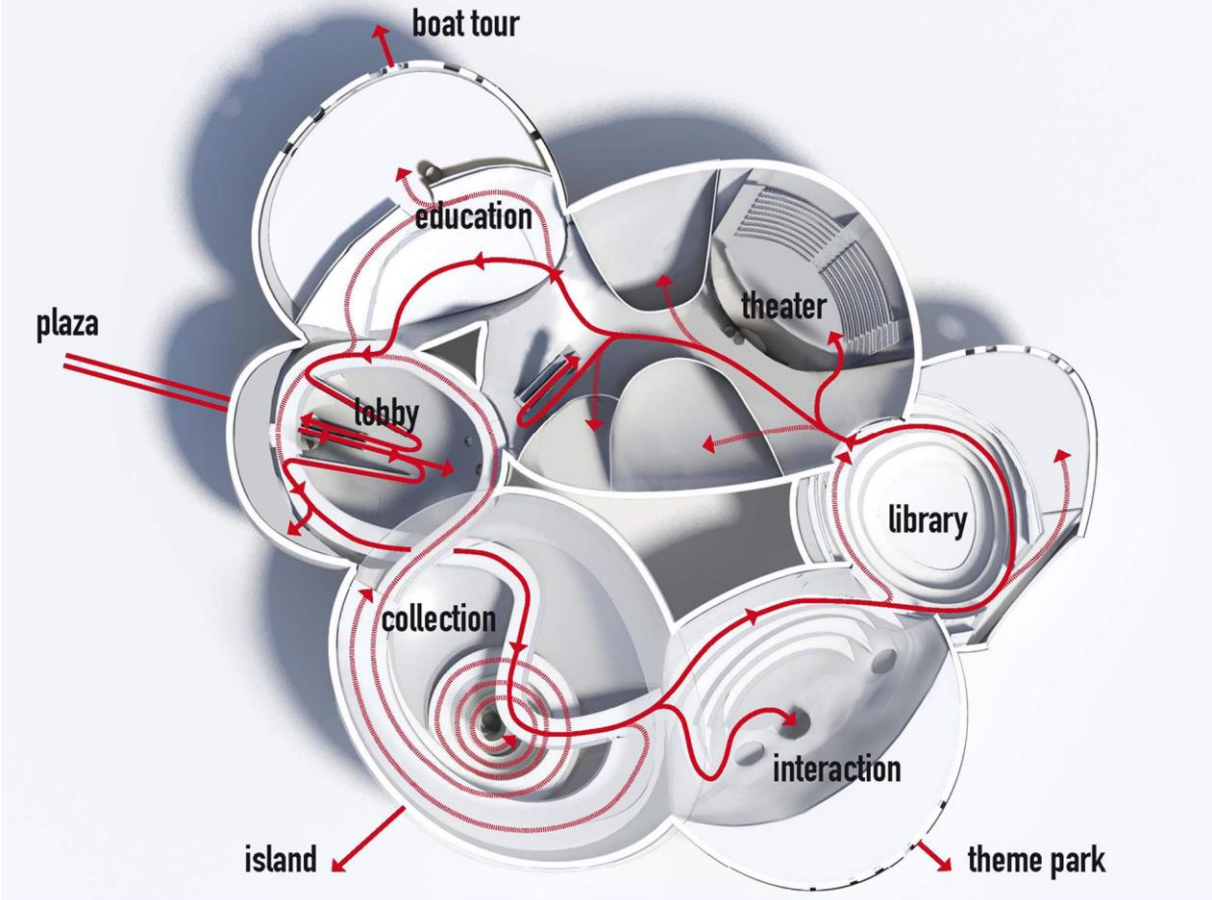
O conceito por trás do projeto considera a relevância para o campo das artes das animações e histórias em quadrinhos, visando criar um espaço museológico multifuncional, visando construir uma plataforma que possa unir o mundo da arte e entretenimento. O partido adotado, faz alusão ao balão de fala, que ganha uma terceira dimensão ao se transformar em espaço. Ao todo são 8 volumes em formato de balão que se interseccionam, nestes pontos grandes aberturas permitem o acesso e uma relação visual entre um espaço e outro. O edifício faz parte de um complexo que abriga também parques, ilhas, edifícios comerciais, e uma praça pública totalizando uma área de 13,7 hectares.

Figura 53: Perspectiva externa - *China Comic & Animation Museum* (2011)

Fonte: (https://www.mvrdv.nl/ acesso em: 01/07/2019)

3.6.3 Circulação e Acessos

Figura 54: Circulação e Acessos - *China Comic & Animation Museum* (2011)



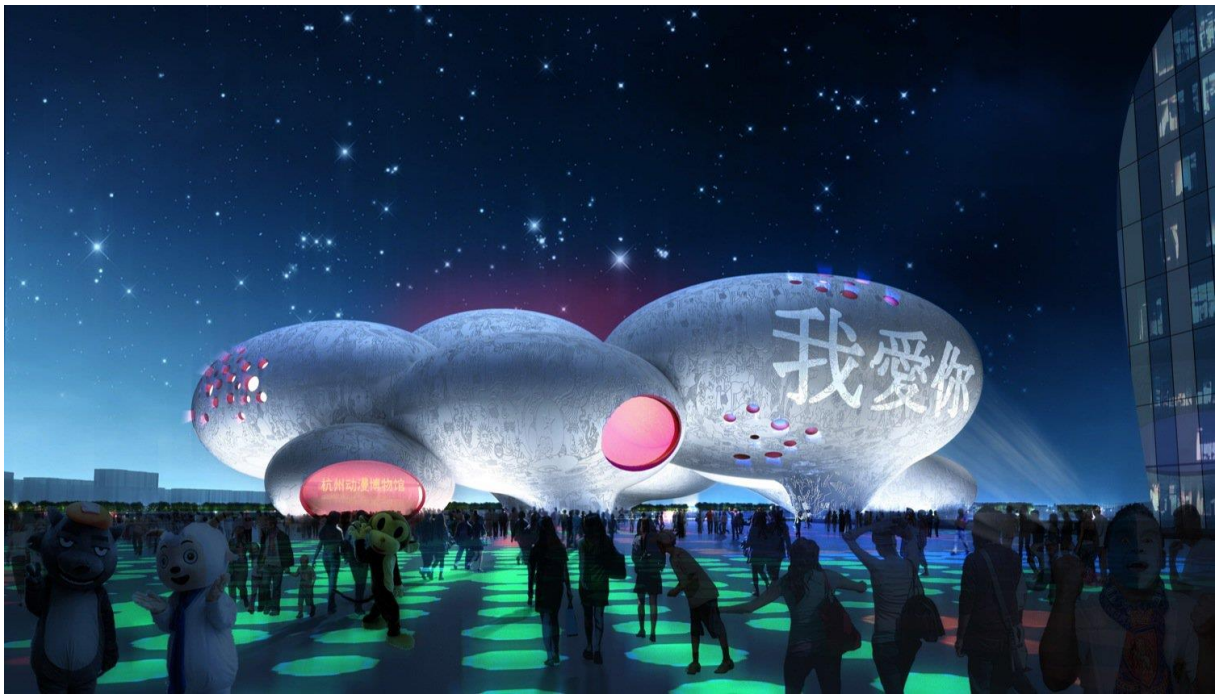
Fonte: (https://www.mvrdv.nl/ acesso em: 01/07/2019)

O percurso realizado pelo visitante através das exposições abarca distintas possibilidades. O acesso principal se dá pela praça na parte externa, ao ingressar no lobby (câmara de acesso) pode-se optar por visitas longas ou curtas, a partir de rampas suaves e conexões com as salas de exposição, cinema, sala de interatividade, biblioteca e também um restaurante no terraço. Na coleção principal, o trajeto toma forma de espiral, exibindo as obras de maneira cronológica, enquanto nos espaços de exposição temporária a circulação ocorre de maneira livre, podendo ser adaptada.

3.6.4 Materialidade

O acabamento externo conta com desenhos em relevo e remete às tradicionais cerâmicas da cultura chinesa, o material utilizado é o concreto armado, sua fachada monocromática permite que os volumes também sejam usados como tela, utilizando projeções de textos e imagens.

Figura 55: Vista Noturna - *China Comic & Animation Museum* (2011)

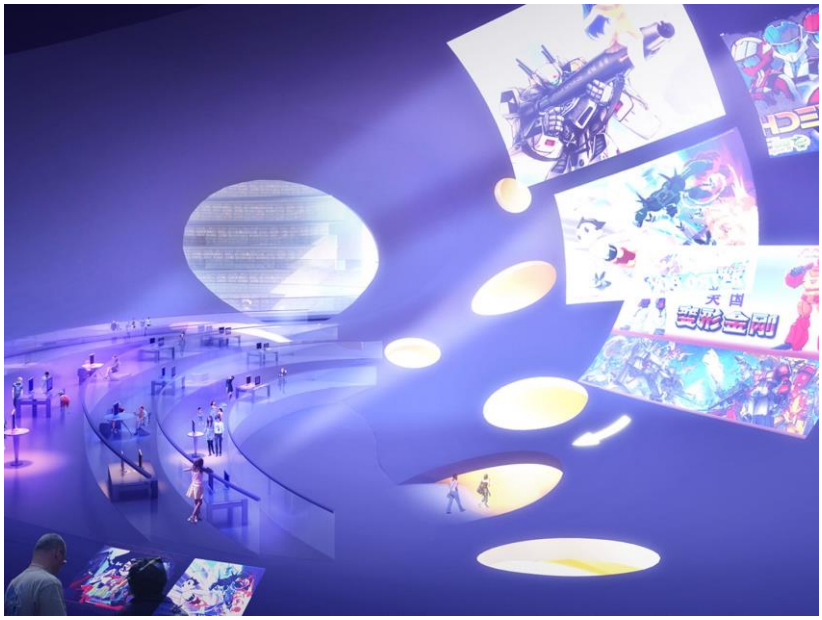


Fonte: (https://www.mvrdv.nl/ acesso em: 01/07/2019)

3.6.5 Aspectos Gerais

A proposta se baseia em conceitos de sustentabilidade e eficiência energética, sua composição formal além de liberar espaço no solo, favorece uma boa ventilação natural, reduzindo o uso de aparelhos de ar-condicionado. O conceito de interatividade também possui grande importância para o projeto, sendo reservado um espaço específico para este fim.

Figura 56: Representação interna da Sala de Interatividade - *China Comic & Animation Museum* (2011)



Fonte: (https://www.mvrdv.nl/ acesso em: 01/07/2019)

Figura 57: Representação interna da Biblioteca - *China Comic & Animation Museum* (2011)

Fonte: (https://www.mvrdv.nl/ acesso em: 01/07/2019)

3.7 Análise de Referência - *Atelier des Lumières (The Light's Factory)*

3.7.1 Ficha Técnica:

Projeto: *L'Atelier des Lumières* (Fábrica de Luzes)
Autoria: Atelier Silhouette Urbaine[17]
Local: Paris, França
Área: 3300.0 m2
Ano de Construção: (2018)
Programa:

- Bilheteria
- Loja
- Área de Funcionários
- Sala dos espelhos
- Salão principal
- Escritórios
- Bar

Figura 58: Fachada principal - *Atelier des Lumières* (2018)

Fonte: (https://www.archdaily.com/ acesso em: 01/07/2019)

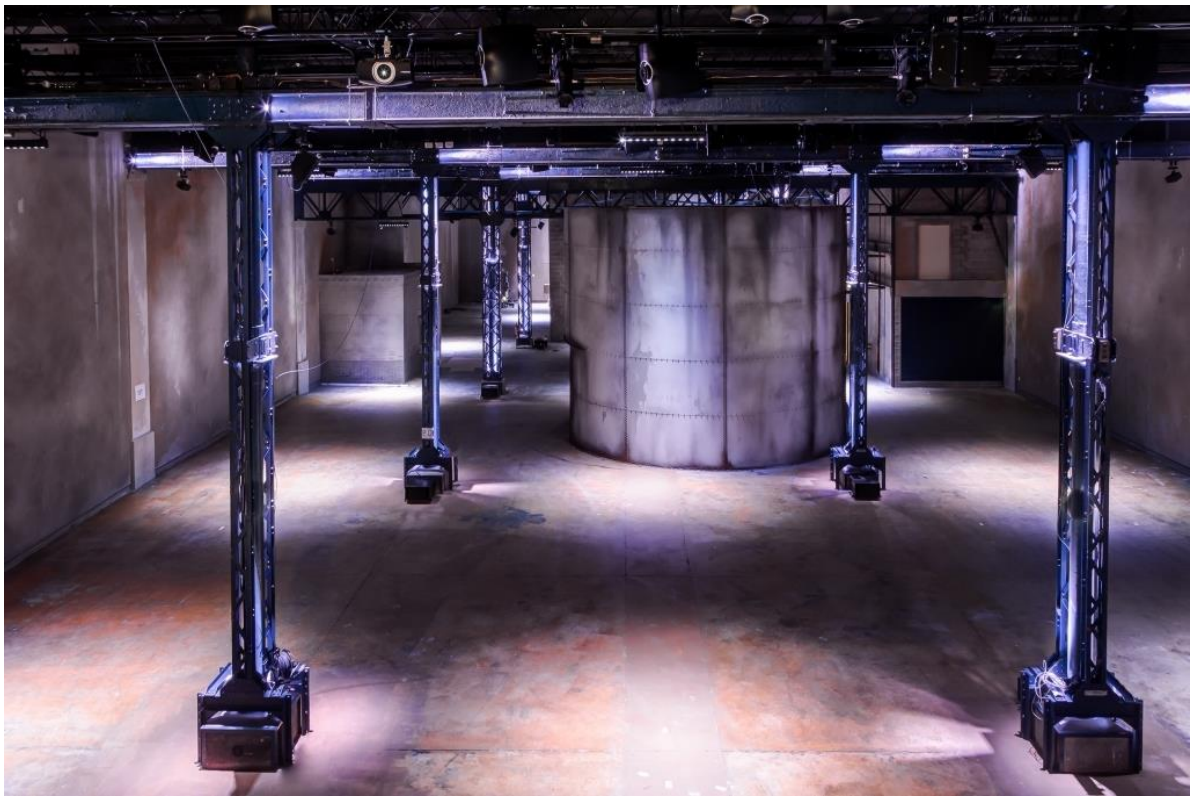
[17] O Atelier Silhouete Urbain é um escritório de arquitetura localizado em Paris, França, é formado pelos arquitetos: Oliver Reinard, Julien Adamski e Barbara Teisserenc

3.7.2 Conceito e Partido Arquitetônico:

Concebido como o primeiro centro de arte digital em Paris, segundo os autores, a exposição de multimídia se adapta a um espaço de uso industrial, com o objetivo de fornecer através de técnicas de projeção mapeada, uma experiência imersiva hipnotizante envolvendo arte e música.

Durante o projeto de readequação deste espaço, é evidente a preocupação em manter as características originais. O salão principal de mais de 2000 metros possui um pé direito de 15m, amplitude que favorece a instalação dos seus aparatos de projeção de artes digitais.

Figura 59: Vista interna do salão principal sem projeções - *Atelier des Lumières* (2018)



Fonte: (https://www.archdaily.com/ acesso em: 01/07/2019)

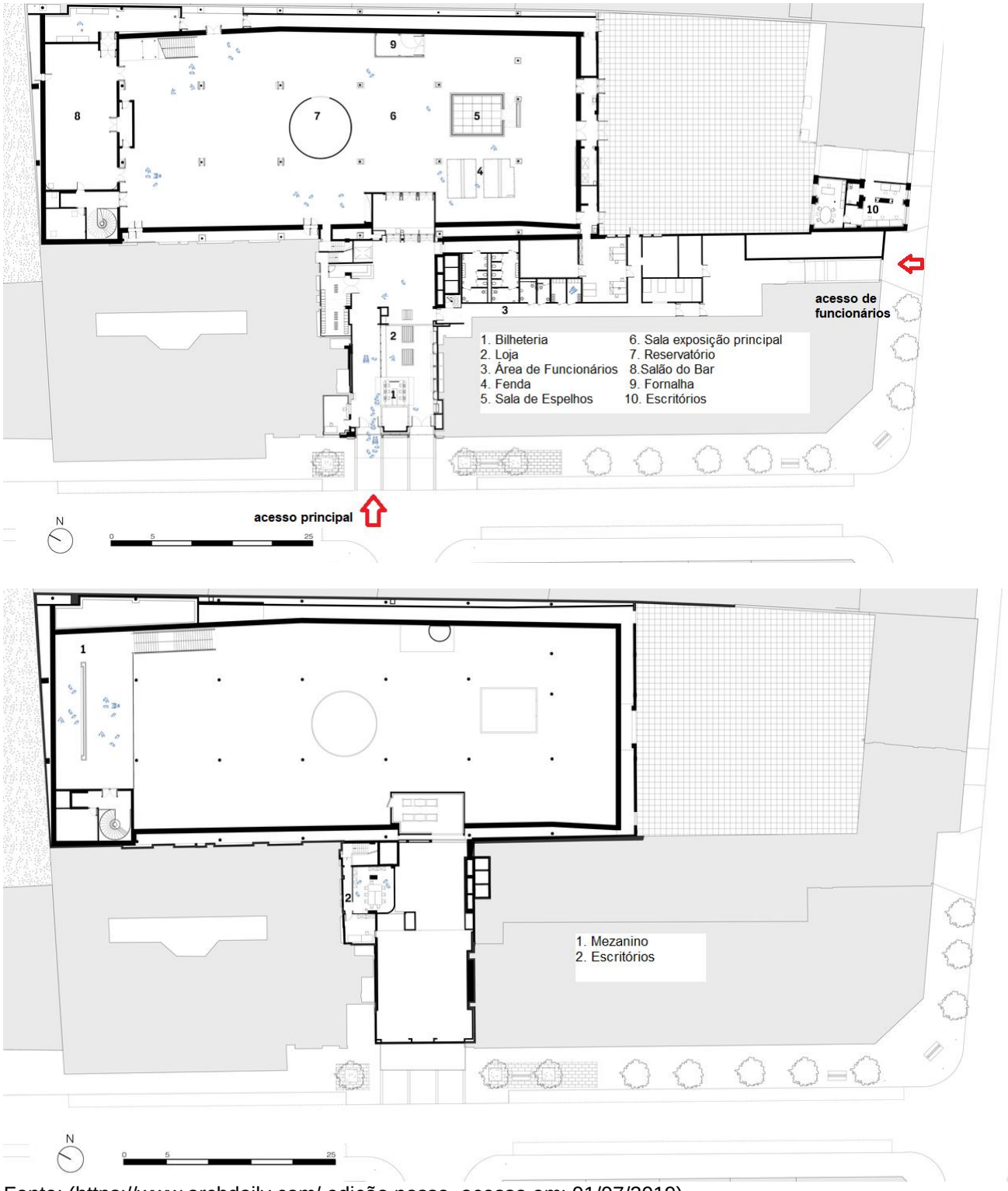
Figura 60: Vista interna do salão durante exposição - *Atelier des Lumières* (2018)

Fonte: (https://www.archdaily.com/ acesso em: 01/07/2019)

3.7.3 Circulação e Acessos

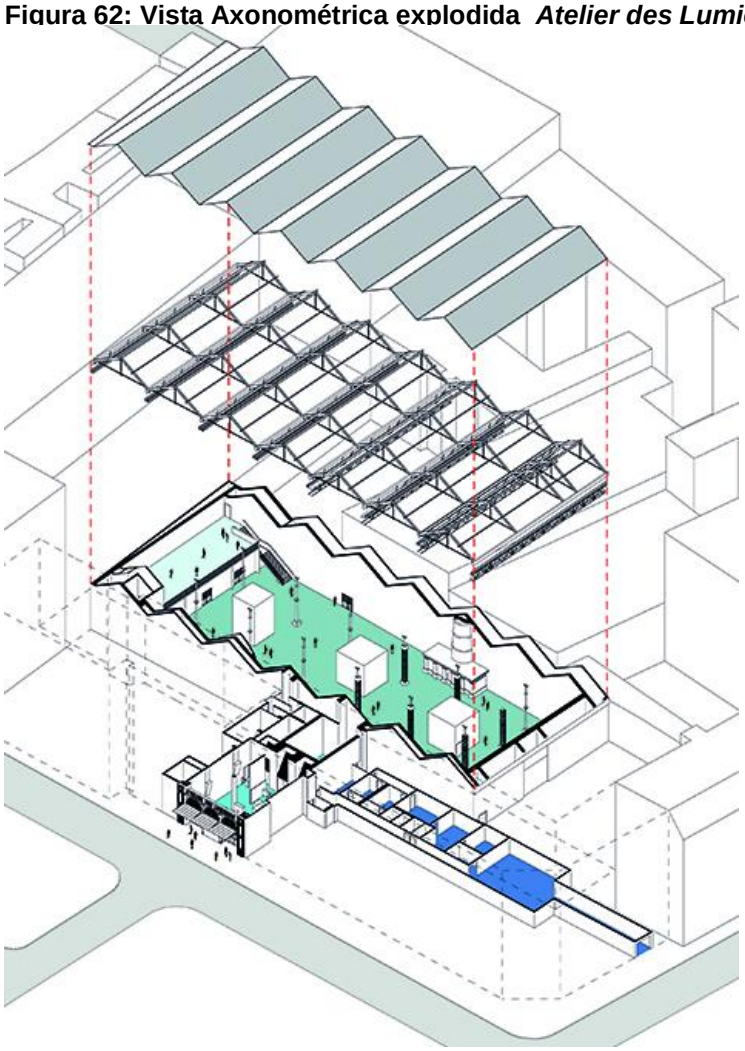
O circuito de visitação permite uma livre circulação entre os espaços, já que a maior parte do espetáculo acontece no salão principal. Pode-se observar a partir das plantas (Figura 61), que tratando-se de um projeto de readequação de uso, partes da infraestrutura utilizada pela antiga fábrica foram mantidos e incorporados à proposta. O acesso se divide em dois, sendo o principal para visitantes, e um secundário para funcionários e colaboradores, que leva ao setor de apoio. O mezanino, é acessível somente por meio de uma escada. É possível observar a divisão entre o setor de exposição (em verde claro) e o setor de apoio (em azul) conforme (Figura:62)

Figura 61: Plantas do térreo e primeiro pavimento *Atelier des Lumières - Paris,* (2018)



Fonte: (https://www.archdaily.com/ edição nossa, acesso em: 01/07/2019)

Figura 62: Vista Axonométrica explodida *Atelier des Lumières - Paris,* (2018)



Fonte: (https://www.archdaily.com/ acesso em: 01/07/2019)

3.7.4 Materialidade

Os materiais do edifício original foram preservados, na intenção de manter o aspecto industrial, o projeto original fazia o uso de estrutura metálica combinado ao sistema de alvenaria tradicional de concreto. Algumas partes como o reservatório de água de formato circular também usam o metal (Figura: 59). Alguns reforços foram feitos na estrutura para suportar os equipamentos . Um fato curioso, é que o uso do espaço como ambiente de imersão a partir das projeções, cria infinitas possibilidades de alteração no aspecto dos materiais.

3.7.5 Aspectos Gerais

Para proporcionar este efeito o museu conta com aproximadamente 120 projetores de vídeo de alta qualidade, isolamento acústico e um potente sistema de som. O teto pintado de cor escura contribui para a sensação de imersão, o *Atelier des Lumiéres,* apresenta uma solução um tanto quanto convencional em sua organização espacial, ao tempo em que abre caminho para um novo conceito de espaço museológico, partindo da premissa de que qualquer superfície pode se transformar em tela, gerando um ambiente altamente imersivo.

Figura 63: Exposição imersiva da obra Noite Estrelada de Van Gogh, no *Atelier des Lumières - Paris,* (2018)

3.8 Síntese Teórico Conceitual

Levando em conta o desenvolvimento histórico das instituições museais, pode-se observar que estes passaram e passam por constantes mudanças e revisões conceituais e consequentemente projetuais. Os momentos em que essas mudanças são mais perceptíveis coincidem com tempos de revolução, como no caso dos Museus Nacionais, surgidos a partir da efervescência da Revolução Francesa, baseada nos ideais de democratização do conhecimento dos pensadores iluministas, comumente adaptados em palácios, como símbolo da expropriação dos bens das classes dominantes. Mais tarde, no movimento moderno a visão racionalista tratou de refutar o modelo antiquado do museu-palácio, desenvolvendo questões como a mutabilidade, como se observa no caso do Museu do Conhecimento de Corbusier. Na era contemporânea, os museus atingem um novo significado, ganhando o caráter de centro cultural, devido a novas concepções da arte arte e teorias arquitetônicas, seu programa cresce incorporando também atividades .

A partir da revolução tecnológica presenciada a partir da década de 1970 nos meios de comunicação, a influência das tecnologias imagéticas, o surgimento de softwares de desenho, proporcionou aos novos arquitetos uma maior liberdade criativa, muitas vezes sendo utilizada até de maneira exacerbada, como no caso do Guggenheim, de Bilbao de Frank Gehry, este caso abre o caminho para uma arquitetura de museu escultórica, que visa se inserir numa lógica de produção de espaços turísticos para fins de desenvolvimento econômico e social. Embora tenha se tornado alvo de severas críticas, o exemplo de Bilbao obteve êxito em sua proposta, ressignificando a até então desconhecida cidade espanhola, colocando-a no eixo do turismo museológico mundial. Com o surgimento da mídia de massas, o museu ganha também a concepção de interface, servindo como um meio de acesso e interação, experimentação e produção de conhecimento e cultura. O desenvolvimento de tecnologias como a Realidade Virtual e Aumentada impôs a

necessidade de atualização do museu como conhecemos, acrescentando às necessidades programáticas espaços de ilusão, interatividade e imersão sensorial.

4. METODOLOGIA

Para efeito de pesquisa, foi adotado o método dedutivo. Através da análise de pesquisas, referências, artigos e publicações sobre o tema, realizou-se um levantamento geral sobre a arquitetura de museus desde os seus primórdios até a era contemporânea e também sobre o uso de tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada nos museus mais recentes, buscando firmar parâmetros que forneçam uma base para o desenvolvimento da proposta projetual para o anteprojeto arquitetônico: Museu de Artes Digitais e Realidade Virtual.

5. CONCEPÇÕES PRELIMINARES PROJETUAIS

5.1 Terreno para implantação do projeto

Figura 64: Terreno para TCC2

Fonte: Google Earth, edição nossa (2019)

O terreno escolhido para elaboração do anteprojeto do museu localiza-se na área central da cidade de Foz do Iguaçu, na confluência entre duas vias arteriais, (República Argentina e Juscelino Kubitscheck), A centralidade do terreno, e sua ampla dimensão (aprox: 13 mil metros quadrados) favoreceram a escolha deste local, outro fator importante é a proximidade com o Terminal de Transporte Urbano, que caracteriza um ponto de chegada e saída de milhares de pessoas diariamente, o que pode ser ponto favorável para a apropriação do equipamento cultural por parte

da população de diversos pontos da cidade e não só do centro. A localidade também faz parte do eixo turístico da cidade, facilitando também o acesso para os turistas.

5.2 Pré programa de Necessidades

- Praça
- Praça de alimentação
- Bilheteria
- Loja
- Galeria de exposições temporárias
- Galeria de exposições fixa
- Sala de cinema 360
- Área técnica
- Sala de administração
- Almoxarifado
- Salas para uso educacional

6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES - TCC 2

Tabela 2: Cronograma de Atividades

Atividade	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Revisão Bibliográfica					
Estudo Preliminar (Fluxograma e organograma, croquis)					
Produção de Maquete de estudo para Mapping					
Visita Técnica (Laboratório de Transmídias PTI, Ecomuseu e Museu de Cera)					
Estudo de Impacto de vizinhança					
Execução Final do Projeto					
Apresentação para a banca final					

Fonte: (Autoria Própria)

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Aquilo que escuto eu esqueço, aquilo que vejo eu lembro, aquilo que faço eu aprendo”
CONFÚCIO

Como podemos observar em projetos recentes, a instituição museal se mostra como uma interface, fazendo uso de distintas técnicas que visam proporcionar experiências imersivas. Com base nas referências aqui mencionadas é possível perceber o grande potencial educacional que a união entre arte e ciência podem proporcionar, através da imersão, a fixação de conhecimentos atinge um patamar elevado.

A frase do filósofo chinês Confúcio, pode ser aplicada para compreender a idéia da experimentação e participação ativa do visitante nos museus. A simples recepção de uma mensagem não garante sua compreensão, a partir do momento em que o visitante deixa de ser um mero receptor e passa a interagir ativamente com os objetos e obras de arte, a idéia de museu se transforma.

A partir dos dados levantados neste estudo, a proposta de anteprojeto arquitetônico a ser desenvolvida no semestre a seguir, buscará desenvolver um espaço museal com espaços de imersão sensorial, para fins de contemplação, interação, produção e experimentação das artes digitais, que possa se adaptar em relação às constantes evoluções tecnológicas, procurando elaborar um programa flexível e versátil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTIN , Janaina ; PELLEGRINO , Ale. Nos museus do futuro o que mais importará é a imersão, não o objeto. [*S. l.*], 1 maio 2016. Disponível em: https://www.vice.com/pt_br/article/ez8q7p/nos-museus-do-futuro-o-que-mais-importara-e-a-imersao-nao-o-objeto Acesso em: 30 jun.

BARRANHA, Helena; . Between the Virtual and a Hard Place: The Dilemma of Digital Art Museums. 229-236. Disponível em: https://www.academia.edu/28617191/Between_the_Virtual_and_a_Hard_Place_The_Dilemma_of_Digital_Art_Museums (2016)

CARLAN, Claudio Umpierre. Os museus e o patrimônio histórico: uma relação complexa. História, Franca , v. 27, n. 2, p. 75-88, 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742008000200005&lng=en&nrm=iso>. acesso em : 03/06/2019
CONCEITOS, EVOLUÇÃO, DISPOSITIVOS E APLICAÇÕES Interfaces Científicas - Educação • Aracaju • V.01 • N.03 • p. 97-109 • jun. 2013

GRAU, Oliver. Arte virtual: da ilusão à Imersão; tradução Cristina Pescador, Flávia Gisele Saretta, Jussânia Costamilan. Editora UNESP:Editora Senac São Paulo, 2005

JULIÃO, Letícia. Apontamentos sobre a história do museu. Disponível em: Caderno de Diretrizes Museológicas. Brasília: MinC/Iphan/Departamento de Museus e Centros Culturais; Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Cultura/Superintendência de Museus, 2006

KIEFER, Flávio. Arquitetura de museus. Revista ARqtexto, n. 1, p. 12-25, 2001.
Arquitetura e museu na contemporaneidade. Quando a arquitetura brasileira fazia museus. Drops, São Paulo, ano 03, n. 005.02, Vitruvius, jul. 2002 <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/drops/03.005/1594>.

KIRNER, Claudio e SISCOUTTO, Robson; Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality Petrópolis – RJ, 28 de Maio de 2007. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2007_svrps.pdf acesso em: 19/06/2019

LEMOS, André; Arte eletrônica e cibercultura. Revista da FAMECOS, n.6: "Tecnologias do Imaginário". Porto Alegre: PUC-RGS, maio 1997. Disponível em:

https://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/artigos.html. Acesso em: 6 junho. 2019

MARTINS Cesar; BARACHO, Renata; BARBOSA, Cátia; Os Museus na Era Da Informação: análise do uso de recursos tecnológicos. - 4º COLÓQUIO IBERO-AMERICANO PAISAGEM CULTURAL, PATRIMÔNIO E PROJETO Belo Horizonte,2016.

MUCHADO, Rute; O Museu Virtual: as novas tecnologias e a reinvenção do espaço museológico. ATAS DO III SOPCOM, I LUSOCOM e II IBÉRICO – Volume I. Disponível em: https://bocc.ufp.pt/pag/muchacho-rute-museu-virtual-novas-tecnologias-reinvencao-espacouseologico.pdf. 2005a
Museus virtuais: A importância da usabilidade na mediação entre o público e o objecto museológico. SOPCOM 2005: 4º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação. 2005b.

NEIVA, Simone, e Rafael Antônio Cunha PERRONE. "A forma e o programa dos grandes museus internacionais." Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, dezembro 2013: 82-109.
REALIDADE VIRTUAL:

RODRIGUES, Marcelo Andrade; Arte Digital - Dissertação (Mestrado em História da Arte Contemporânea) Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa 2012 Disponível em: https://run.unl.pt/handle/10362/8734 acesso em:07/06/2019
SCHURICHT, Susanne. ARTE VIRTUAL–A Aura do Digital Afortunadamente, não se sabe aonde a jornada irá terminar. Interin, v. 1, n. 1, Tradução: Erick Felinto, 2006

SANTAELLA L. Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo editora PAULUS, São Paulo 2004

SILVA, Marcos Solon Kretli da; TRANSmuseus: Entre, através e além dos espaços expositivos. Tese (Pós-Doutorado) Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. USP 2016
TAVARES, Rodrigo & Santiago COSTA, Luciana. (2013). Cultura e Arquitetura: a metamorfose do tipo arquitetônico do edifício cultural. Revista Architecton. 03. 81-103.

MERITT, Elizabeth. Me/We/Here/There: museums and the matrix of place-based augmented devices. [*S. l.*], 1 maio 2016. Disponível em: https://www.aam-

us.org/2016/05/01/meweherethere-museums-and-the-matrix-of-place-based-augmented-devices/. Acesso em: 30 jun.

PEREIRA, Matheus. Museus hiperconectados: Como os museus vêm se moldando à tecnologia?. [*S. l.*], 27 jul. 2018. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/898720/museus-hiperconectados-como-os-museus-vem-se-moldando-a-tecnologia. Acesso em: 30 jun. 2019.

PALHARES RODRIGUES , Gessica ; DE MAGALHÃES PORTO, Cristiane. REALIDADE VIRTUAL: CONCEITOS, EVOLUÇÃO, DISPOSITIVOS E APLICAÇÕES. Interfaces Científicas, Aracaju, p. 97-109, 5 jun. 2013. Disponível em: https://periodicos.set.edu.br/index.php/educacao/article/download/909/414. Acesso em: 20 jun. 2019.

Imagens:

Figura 1 - Disponível em: https://pt.wahooart.com/@@/8XXRA2-Claude-Lorrain-(Claude-Gell%C3%A9e)-Apolo-e-as-Musas-no-Monte-Helicon (acesso em: 22/05/2019)
Figura 2 - Disponível em: https://www.archart.it/biblioteche-nellantichita.html(acesso em: 22/05/2019)
Figura 3 - Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_biologia#/media/Ficheiro:Musei_Wormiani_Historia.jpg (acesso em: 22/05/2019)
Figura 4 - Disponível em: https://www.wellandantiquemaps.co.uk/old-ashmolean-museum-f-mackenzie-j-le-keux-c1836 (acesso em:01/06/2019)
Figura 5 - Disponível em: https://www.boutiquesdemusees.fr/en/genre-scenes/hubert-robert-projet-d-amenagement-de-la-grande-galerie-du-louvre-en-1796/9992.html 29/05/2019)
Figura 6 - Disponível em: https://www.borghiditoscana.net/galleria-degli-uffizi-firenze/galleria-degli-uffizi-firenze-author-and-copyright-marco-ramerini/ (acesso em: 22/05/2019)
Figura 7 - Disponível em:http://images.lib.ncsu.edu/luna/servlet/detail/NCSULIB~1~1~96260~165149:Project-for-a-Museum (acesso em: 22/05/2019)
Figura 8 - Disponível em: http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/virtuallibrary/0892365803.pdf (acesso em: 22/05/2019)
Figura 9 - Disponível em: https://br.pinterest.com/pin/585819864000334060/ (acesso em: 17/05/2019)

Figura 10 - Disponível em: http://archeyes.com/altes-museum-karl-friedrich-schinkel/ (acesso em: 17/05/2019)
Figura 11 - Disponível em: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1970943312319137/Neufert-a-arte-de-projetar-em-arquitetura.pdf (acesso em :22/05/2019)
Figura 12 - (www.foundationlecorbusier.fr acesso em:08/06/2019)
Figura 13 - Disponível em : https://www.guggenheim-bilbao.eus/en/the-building acesso em:08/06/2019)
Figura 14 - Disponível em : https://www.dascia.com/fondation-maeght-eng acesso em:08/06/2019)
Figura 15 - Disponível em : https://www.noz.de/deutschland-welt/kultur/artikel/1540192/kunsthalle-bielefeld-auch-zum-geburtstag-in-der-kontroverse#gallery&0&0&1540192 08/06/2019)
Figura 16 - disponível em: http://www.arquiteturabrutalista.com.br/index1port-linhadotempo.htm Acesso em: (08/06/2019)
Figura 18 - Disponível em : https://www.archdaily.com.br/br/01-41987/classicos-da-arquitetura-centro-georges-pompidou-renzo-piano-mais-richard-rogers Acesso em (08/06/2019)

Figura 20 - Disponível em : https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/fundacao-ibere-camargo-alvaro-siza-01-07-2008 (Acesso em: 08/06/2019)
Figura 21 - Disponível em :https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/fundacao-ibere-camargo-alvaro-siza-01-07-2008 (Acesso em: 08/06/2019)
Figura 22 - Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Rem-Koolhaas-OMA-ZKM-Centre-for-Art-and-Media-Karlsruhe-Courtesy-of-OMA_fig1_305315716
Figura 25 - Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/626648/em-construcao-mis-copacabana-diller-scofidio-mais-renfro acesso em (Acesso em: 12/06/2019)

Figura 28 - Disponível em: https://www.wga.hu/html_m/p/peruzzi/farnesi5.html (Acesso em: 12/06/2019)

Figura 29 - Disponível em: https://www.analisidellopera.it/andrea-pozzo-la-gloria-di-santignazio/
Figura 30 - Disponível em: https://shannonselin.com/2016/11/panoramas-19th-century/
Figura 31 - Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/Cineorama.jpg

Figura 32 - Disponível em: https://michaelscroggins.files.wordpress.com/2013/12/imax-dome-diagram.jpg
Figura 34 - Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Charles-Wheatstone-mirror-stereoscope-XIX-century-1-Public-Domain_fig1_289952571
Figura 35 - Disponível em: https://www.bdcmuseum.org.uk/explore/item/48457/
Figura 36 - Disponível em: http://www.animagalaxy.com/ar-vr-mr/item/359-augmented-reality
Figura 38 - Disponível em: https://www.pcmag.com/review/360148/htc-vive-pro
Figura 38 - Disponível em: https://www.evl.uic.edu/entry.php?id=1299
Figura 43 - Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Sensorama-From-web-page-InventorVR-retrieved-in-March-2014-from_fig1_263388241
Figura 44 - Disponível em: https://arpost.co/2019/02/19/haptx-vr-technology-in-touch-with-the-virtual-world/
Figura 45 - Disponível em: https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/11/microsoft-lancara-kinect-para-windows-no-inicio-de-2012.html
Figura 46 - Disponível em: https://www.roadtovr.com/ces-2018-htc-vive-pro-controllers-updated-wand-design-not-valve-knuckles/
Figura 47 - Disponível em: http://absolutehollywood.com/video-domes/worlds-largest-projection-dome-video-360/
Figura 48 - Disponível em: http://projection-mapping.org/the-history-of-projection-mapping/
Figura 49 - Disponível em: https://weandthecolor.com/prado-museum-bicentenary-3d-projection-mapping-by-onionlab/100195
Figura 50 - Disponível em: https://borderless.teamlab.art/images/pc-l/14590
Figura 51- Disponível em: https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g303631-d1793914-
Figura 52 a 57 - Disponível em: : https://www.mvrdv.nl/projects/38/china-comic--animation-museum
Figura 58 a 63: Disponível em: https://www.archdaily.com/910423/latelier-des-lumieres-atelier-silhouette-urbaine