

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ

VINICIUS SOARES VIEIRA ALVES

O URBANISMO PARAMÉTRICO E SUA APLICAÇÃO NO BRASIL

CASCADEL

2020

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ
VINICIUS SOARES VIEIRA ALVES

O URBANISMO PARAMÉTRICO E SUA APLICAÇÃO NO BRASIL

Trabalho de Conclusão do Curso de
Arquitetura e Urbanismo, do Centro
Universitário Fundação Assis Gurgacz,
apresentado na modalidade Teórico-
conceitual, como para a aprovação na
disciplina: Trabalho de Curso: Defesa.

Professora Orientadora: Arq. Dr^a Solange
Irene Smolarek Dias

CASCADEL

2020

DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTO-GRAMATICAL

Eu, Ineide Erecina Gasparin, estado civil casada, CPF nº 014987169-46, Carteira de Identidade nº 3.803.169-4, graduado(a) em Letras pela Universidade do Oeste Paulista portador(a) do diploma de nº 203118, devidamente registrado no Ministério da Educação, declaro para o Centro Universitário FAG, que revisei o Trabalho de Curso de Graduação em 31 / 10 / 2020 intitulado (tema) O Urbanismo paramétrico e sua aplicação no Brasil de (acadêmico) Vinicius Soares Vieira Alves.
Declaro, ainda, que o presente trabalho de curso encontra-se de acordo com as normas ortográficas e gramaticais vigentes.

Cascavel/PR, 31 de 10 de 2020.

R. Gasparin

Nome

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ
VINICIUS SOARES VIEIRA ALVES

O URBANISMO PARAMÉTRICO E SUA APLICAÇÃO NO BRASIL

Trabalho apresentado no Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação da Professora Arquiteta e Urbanista Doutora Solange Irene Smolarek Dias.

BANCA EXAMINADORA

Professora Orientadora Centro Universitário Assis Gurgacz Prof.^a Arq.^a e Urb.
Dr^a: Solange Irene Smolarek Dias

Professora Avaliadora Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz Profa. Arq.
M.Sc: Sirlei Maria Oldoni

Cascavel/PR, 03 de Novembro de 2020.

AGRADECIMENTO

RESUMO

O tema da presente pesquisa tratou sobre desenhos urbanos e a difusão de uma nova forma de projetar tais ambientes, o Urbanismo Paramétrico, corrente que leva em consideração padrões colocados em *softwares* para a criação de desenhos em tempo real de acordo com as variáveis nele colocadas. A pesquisa se desenvolve a partir do seguinte problema: - As teorias sobre Urbanismo Paramétrico foram aplicadas nos desenhos urbanos brasileiros? De que forma? O objetivo foi verificar se houve ou não o uso dessa nova técnica projetual nos desenhos urbanos nacionais. Para alcançar referida conclusão foram analisados três correlatos, quais sejam: One-North Masterplan, Katal-Pendik Masterplan e Thames Gateway Masterplan. O método utilizado neste trabalho foi o dedutivo que a partir de bibliografias onde se buscou apresentar os conceitos de desenho urbano, arquitetura paramétrica e Urbanismo Paramétrico, a fim de fundamentar as análises feitas posteriormente, também foram apresentados correlatos de traçados urbanos que recebem o Urbanismo Paramétrico, por fim foram apresentados os relatos nacionais de traçados onde se comparou os métodos empregados para formação dos desenhos urbanos. A partir dos casos estudados se concluiu que não há aplicação do urbanismo paramétrico no Brasil, conforme demonstrado.

Palavras-Chave: Desenho Urbano; Arquitetura Paramétrica; Urbanismo Paramétrico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Fluxograma de metodologia de apresentação de correlato.....	18
Figura 02 – Mapa cidade Singapura.....	20
Figura 03 - Tem-se uma perspectiva do modelo proposto para o One-North Masterplan, a implantação se localiza no mapa próximo a área do Queenstown.....	21
Figura 04 - É possível observar a vista noturna do modelo proposto onde notamos as ondulações formais.....	21
Figura 05 - Modelo do estudo proposto.....	22
Figura 06 - Render final do modelo proposto.....	23
Figura 07 - One-North Masterplan e pontos os quais serão analisados a respeito do urbanismo paramétrico.....	24
Figura 08 – Mapa da cidade de Istambul com marcação da localização do Plano Katal-Pendik Masterplan.....	27
Figura 09 - Vista do mar para a área de contemplação do projeto.....	28
Figura 10 - Área de abrangência do projeto.....	29
Figura 11 - Imagem apresentando as volumetrias paramétricas.....	29
Figura 12 – Kartal-Pendik Masterplan e pontos os quais serão analisados a respeito do urbanismo paramétrico.....	30
Figura 13 - Render aproximado de proposta de intenção detalhe para formas paramétricas.....	32
Figura 14 - Render de Proposta para intervenção.....	33
Figura 15 - Render aéreo da Proposta para intervenção.....	33
Figura 16 – Thames Gateway Masterplan e pontos os quais serão analisados a respeito do urbanismo paramétrico.....	34
Figura 17 - Eixo Monumental – Catedral até a Vila Olímpica.....	36
Figura 18 – Vista do projeto de um dos acessos a catedral.....	38
Figura 19 – Perspectiva do projeto vencedor em que conseguimos ver o efeito “trama”.....	38
Figura 20 - Vista do projeto proposto.....	40
Figura 21 – Estratégia de diálogo entre setores.....	41

LISTA DE SIGLAS

CAD - *computer-aided design* – Desenho assistido por computador

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CIAM - Congressos Internacionais da Arquitetura Moderna

IAB - Instituto de Arquitetos do Brasil

IPPLAM - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Maringá

NURBS - *Non Uniform Rational Basis Spline* – Spline de Base Racional Não Uniforme

SEPLAN - Secretaria Municipal de Planejamento

SMUL - Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

VLT - Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DIRECIONADAS AO TEMA DA PESQUISA.....	13
2.1 OS FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E O TEMA DA PESQUISA.....	13
2.2 URBANISMO PARAMÉTRICO.....	17
2.3. CONCEITO DE FERRAMENTA, FORMA E FINALIDADE.....	20
2.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	21
3 CORRELATOS.....	23
3.1 ONE NORTH MASTERPLAN.....	24
3.1.1 Motivações e conceitos projetuais One North Masterplan.....	27
3.1.2 Ferramenta.....	30
3.1.3 Forma.....	30
3.1.4 Finalidade.....	30
3.2 KARTAL-PENDIK MASTERPLAN.....	30
3.2.1 Motivações e conceitos projetuais Kartal-Pendik.....	32
3.2.2 Ferramenta.....	34
3.2.3 Forma.....	34
3.2.4 Finalidade.....	34
3.3 THAMES GATEWAY MASTERPLAN.....	35
3.3.1 Motivações e conceitos projetuais para Thames Gateway Masterplan.....	36
3.3.2 Ferramenta.....	38
3.3.3 Forma.....	38
3.3.4 Finalidade.....	39
3.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	39
4. APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO URBANISMO PARAMÉTRICO E SUA APLICAÇÃO NO BRASIL.....	40
4.1 CONCURSO PÚBLICO NACIONAL DE ESTUDO PRELIMINAR PARA A REQUALIFICAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO DO EIXO MONUMENTAL DE MARINGÁ – PR.....	40
4.1.1 O desenho proposto.....	41
4.1.2 Ferramenta.....	44
4.1.3 Forma	44
4.1.4 Finalidade	44

4.2	CONCURSO NACIONAL ENSAIOS URBANOS: DESENHOS PARA O ZONEAMENTO DE	SÃO PAULO.....	44
4.2.1	O desenho proposto.....		45
4.2.2	Ferramenta.....		47
4.2.3	Forma		47
4.2.	Finalidade		48
4.3	CONCURSO INTERNACIONAL – MASTERPLAN DA ORLA DO LAGO PARANOÁDF.....		48
4.3.1	O desenho proposto		49
4.3.2	Ferramenta.....		
4.3.3	Forma		
4.3.4	Finalidade		
4.4	CONCURSO PÚBLICO NACIONAL - OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA ÁGUA BRANCA SÃO PAULO		45
4.4.1	O desenho proposto.....		46
4.4.2	Ferramenta.....		48
4.4.3	Forma		48
4.4.4	Finalidade.....		49
4.5	CONCURSO PUBLICO INTERNACIONAL PARA A SELEÇÃO DE MELHOR OLANO GERAL URBANÍSTICO (MASTER PLAN) PARA O PARQUE OLÍMPICO RIO 2016, BARRA DA TIJUCA, RIO DE JANEIRO		50
4.5.1	O desenho proposto.....		52
4.5.2	Ferramenta.....		54
4.5.3	Forma.....		54
4.5.4	Finalidade		54.
4.6	SÍNTESE DO CAPÍTULO		54
5	ANÁLISES DA APLICAÇÃO		56
5.1	METODOLOGIA DE ANÁLISE		56
5.2	ANÁLISE.....		56
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		59
6.1	RESGATE DO PROBLEMA DA PESQUISA.....		59
6.2	RESPOSTA AO PROBLEMA DE PESQUISA.....		59
6.3	LIMITES DA PESQUISA.....		60
6.4	DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DO PRESENTE TRABALHO.....		60
	REFERÊNCIAS.....		61

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho foi associado ao Trabalho de Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. Na linha de pesquisa intitulada “Planejamento Urbano” tem como grupo de pesquisa “Métodos e Técnicas do Planejamento Regional”. O assunto desta pesquisa foi o planejamento urbano e o tema da mesma trata do Urbanismo Paramétrico e se o mesmo está sendo aplicado no Brasil.

Esta pesquisa buscou contribuir socialmente para futuros planejamentos urbanos, colaborar com a academia na produção científica trazendo maior conhecimento sobre o urbanismo paramétrico, nova forma de representação urbanística que vem crescendo principalmente nos grandes centros internacionais, após sua disseminação por grandes nomes da arquitetura mundial como Jurgen Mayer, Norman Foster e Zaha Hadid; O urbanismo paramétrico nega elementos e composições repetitivas, as metodologias provenientes de processos repetitivos são vistas de forma negativa. O seu objetivo se assentou no desenvolvimento de uma composição dinâmica e interativa, sem, no entanto, apresentar uma solução única ou definitiva, tal abordagem traz uma rejeição por soluções fixas e a opção pela exploração as capacidades, de variação dos projetos que são possibilitadas pelas ferramentas paramétricas (PINTO, 2013). A pesquisa também teve como finalidade motivar profissionais urbanistas a incorporarem, urbanismo paramétrico, a suas criações urbanísticas. Intenciona também o conhecimento dos urbanistas por novos métodos de planejamento com traçados mais complexos surgidos através da compilação de vários parâmetros do local analisado para o projeto, fazendo assim propostas que tenham maior qualidade projetual.

Diante disso, o problema da pesquisa foi estabelecido como: As teorias sobre Urbanismo Paramétrico foram aplicadas nos desenhos urbanos brasileiros? De que forma?

O objetivo do trabalho foi verificar se há ou não o uso dessa nova técnica projetual nos desenhos urbanos nacionais. A hipótese levantada foi de que não há tal aplicação.

Nesta pesquisa os objetivos específicos foram: a) apresentar o urbanismo paramétrico; b) relatar exemplos internacionais de projetos e práticas do urbanismo paramétrico; c) relatar propostas relevantes de desenhos urbano brasileiros; d) conferir o uso do urbanismo paramétrico nas propostas relatadas; e) responder ao problema da pesquisa; f) confirmar ou refutar a hipótese inicial.

A pesquisa se desenvolveu a partir do seguinte marco teórico: “um bom projeto urbano deve animar o solo” (ZAHA HADID *apud* SILVA, 2009).

Como metodologia para esta pesquisa foi utilizado o método dedutivo, segundo Gil (2008, P.09) é o método que parte do geral ao particular.

Esta pesquisa utilizou o método dedutivo, que levou como propósito analisar e explicar o conteúdo e sua autenticidade. Sobre o método comparativo GIL (2008) diz que o mesmo procede pela investigação de classes, fatos, fenômenos ou fatos, vista de forma a analisar semelhanças e diferenças entre os casos.

Portanto, a pesquisa está estruturada nos seguintes capítulos: o primeiro apresenta revisão bibliografia pertinente ao tema da pesquisa, quanto aos pilares da arquitetura, arquitetura paramétrica e desenho urbano, temas que darão embasamento teórico para afirmar e discorrer sobre os conceitos envolvidos a pesquisa faz a apresentação do urbanismo paramétrico, tema central deste trabalho. Posteriormente no segundo capítulo é feita a apresentação de correlatos que fazem o uso do urbanismo paramétrico em propostas internacionais e como os mesmos foram concebidos. Sendo trabalhados nesse capítulo com três correlatos, quais sejam: One North Masterplan, Kartal-Pendik Masterplan e Themis Gateway Masterplan, foram analisados desde a geografia dos lugares onde os projetos se encontram, bem como os *grids*, o software utilizado e a finalidade de cada trabalho.

No terceiro capítulo foram apresentados e analisados os concursos públicos brasileiros realizados entre 2000 e 2020, no quarto capítulo os projetos foram analisados de forma individual observando se possuem ou não as características do urbanismo paramétrico, quais sejam: forma, ferramenta e finalidade.

No quinto capítulo se analisou a metodologia aplicada ao presente trabalho, demonstrando como se deu a escolha de cada um dos projetos brasileiros, bem como dos correlatos.

Por fim, nas considerações finais foi respondido o questionamento se há ou não urbanismo paramétrico no Brasil, com base nos casos estudados, recapitulando os capítulos 2, 3 e 4.

2 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DIRECIONADAS AO TEMA DA PESQUISA

O presente capítulo visa mostrar algumas aproximações teóricas entre o tema pesquisado e os quatro pilares de formação do arquiteto e urbanista, história e teoria da arquitetura, metodologias de projeto arquitetônico e paisagístico, urbanismo e planejamento urbano e as tecnologias da construção, também apresentar através de bibliografias o tema desta pesquisa, urbanismo paramétrico, seu surgimento e algumas aplicações em projetos executados e ou estudos. Será um breve resgate histórico sobre a importância do planejamento urbano e também sobre a inclusão no termo “paramétrico” na arquitetura e urbanismo.

2.1 OS FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E O TEMA DA PESQUISA

Deve-se inicialmente destacar que segundo Friedmann (1960, p.19) pode-se dizer que o “planejamento” é uma forma de resolver os problemas de forma racional. Deve-se aplicar técnicas de planejamento em todas as situações que exijam uma decisão. Porém as decisões do planejamento ou a sua “matéria-prima” depende de uma variedade de controles específicos que podem ser aplicados pela organização de quem planeja, de modo que se possam atingir seus objetivos.

Também para Del Rio (1990, p.45) o planejamento se impunha como um “processo para determinar ações futuras através de uma sequência de opções”. Planejar não seria mais visto como uma atitude “socialista” no pós-guerra, mas sim como um ato necessário como a integração e maximização de ações dos investimentos políticos. Parte desses investimentos também foi à colocação do curso de planejamento na graduação.

Discorrendo a respeito do planejamento urbano Duarte (2012) diz que o conceito de planejamento sempre esteve ligado a outros, como desenho urbano, urbanismo e gestão urbana. Todos esses apesar de distintos entre si levam algo em comum, o seu objeto de estudo que é a cidade. O conceito planejamento urbano dentre os outros citados é o que comporta um conceito mais amplo.

Walterman e Wall (2012) também dizem sobre o desenho urbano se encaixa como uma forma de configurar os espaços dos assentamentos humanos, a fim de melhorar a interação entre as pessoas e entre seus próprios ambientes não apenas para a beleza do lugar. Um bom desenho urbano contribui para a qualidade de vida geral de uma região,

isso não envolve apenas um projeto físico, mas todo o equilíbrio entre os fatores, econômicos, culturais, físicos e políticos que tem impacto sobre o sítio.

Sobre o processo de implementação de desenho urbano Del Rio (1991) diz que nos anos 1970 já era visto que o planejador deveria projetar a partir da realidade na população em questão, o que faria vingar suas reivindicações através dos processos políticos. Começando aí, o discurso de participação comunitária a ter mais força, porém ainda assim as práticas personalistas e políticas eram mais fortes. De qualquer forma o planejador acabava utilizando de informações que ele supunha que compunha a realidade local. Muitas vezes tal realidade era deduzida através da ótica e interpretação, de técnicos que possuíam seus próprios valores e ideologias, diferentes dos valores locais. As respostas que as metodologias deram a esse assunto, principalmente quanto a parte das ciências sociais foi o chamado planejamento participativo, onde os cidadãos atingidos pelos planos poderiam expressar, às vezes, seus pontos de vista. Porém tais desejos ou pensamentos da população não conseguiam ser levados em consideração em todas as fases do planejamento.

Sobre o papel do desenho urbano no planejamento estratégico Brandão (2002), tendo como exemplo o plano de Barcelona de grande sucesso mundial, cujo modelo aconselha elaboração de um “projeto de cidade” que visa à conquista de seu espaço global. O maior desafio do planejamento urbano nos dias atuais é aumentar o potencial de competitividades das cidades para atrair novos recursos humanos e financeiros internacionais.

Por fim, Moudon (1997) também sobre o urbanismo, transcreve que antes de qualquer coisa o que chama atenção no desenho urbano é o seu tecido, a trama de elementos. Tal tecido é configurado pelo padrão do parcelamento do solo, pelo sistema viário, pelo isolamento e aglomeração de edifícios assim como pelos espaços abertos. Em outras palavras o tecido urbano é dado pelas edificações, ruas, quadras, lotes, praças, parques e monumentos, em todos seus possíveis arranjos. Porém tais elementos devem ser vistos como organismos – em constante atividade e transformação pelo passar do tempo. Tais elementos coexistem com uma forte relação entre si, estruturas edificadas conformando e sendo conformadas pelos espaços livres ao seu redor. O modo como tais elementos se cristalizou e se encaixa no tecido da cidade e o objeto da morfologia urbana.

Segundo Saboya (2000) algumas ideias continuam pouco esclarecidas em arquitetura e em estudos urbanos, uma delas diz respeito ao papel da forma arquitetônico e urbana na vitalidade de nossas cidades. A vitalidade urbana vem sendo muito discutida,

ainda mais, após os trabalhos de Jacobs (2000) sobre o fenômeno da vitalidade dos espaços urbanos. Muitos autores vêm pensando sobre quais aspectos dos edifícios e dos espaços públicos teriam a capacidade de estimulação da vitalidade, vista como um conjunto de fatores encontrados em locais de grandes concentrações de pessoas nas ruas, grupos em interação e trocas microeconômicas. As densidades e a forma urbana resgatam agora a atenção, sobretudo associado ao tema da interatividade e inovação, com ênfase na economia urbana.

Segundo Lamas (2000, p.3) o planejamento está atrelado a morfologia, há como classificar a morfologia como um estudo da forma urbana em suas partes físicas, ou elementos morfológicos. Estudar a morfologia urbana é ocupar-se da divisão do meio urbano em pontos e a articulação desses pontos entre si, o que remete para a necessidade de identificação e clarificação dos elementos morfológicos, o que requer uma observação de identificação e clarificação dos elementos morfológicos. A leitura do espaço urbano requer certa ordem em seu momento de projeto e produção. O estudo morfológico deve considerar os níveis ou momentos de produção do espaço urbano.

Outro tema de relevância para esta pesquisa juntamente com os pilares da arquitetura e urbanismo é a arquitetura paramétrica, que segundo Leach (2014) desde meados de 2010 a ousadia de alguns projetistas como Jurgen Mayer, Norman Foster e Zaha Hadid em sua constante busca por formas complexas, fez com que os desenvolvedores de *softwares* buscassem um aperfeiçoamento nas ferramentas de projeto, adaptando-as a nova realidade ocasionando um novo paradigma projetual. Neste caso, o *design* paramétrico e a modelagem algorítmica estão emergindo. Alavancados por pesquisadores da arquitetura e computação, tais métodos vêm ganhando aceitação profissional e acadêmica.

Nas últimas décadas a criatividade dos projetistas vem sido auxiliada na criação de formas orgânicas pelas máquinas e *softwares* de controle numérico, Kolarevic (2003) mostra pesquisas e edifícios construídos através de técnicas de fabricação digital e uso de modelagem geométrica, alertando sobre a importância dos conhecimentos sobre tipologia, geometrias não euclidianas, NURBS (*Non Uniform Rational Beta Splines*) e parametrização. Também a arquitetura internacional contemporânea mostra que a modelagem paramétrica e a fabricação digital têm amparado engenheiros e arquitetos nessa nova forma de projetar.

Segundo Florio (2009) a definição de elementos construtivos através de parâmetros no ambiente da construção civil, tem se mostrado cada vez mais eficaz no

método projetual. As obras têm se tornado um composto de milhares de partes individuais e conexões. Tal forma de projeto exige que essas partes sejam agrupadas em componentes formados por parâmetros, de modo a deixar mais fácil a manipulação de acordo com a necessidade de implantação. Dessa forma a modelagem paramétrica vem se tornando uma poderosa ferramenta digital para explorar a geometria nos projetos.

As obras da era digital se tornaram, mais claras e coesas graças à tecnologia mais complexas que as da Revolução Industrial e do Modernismo. A complexidade dos projetos requer novos procedimentos e métodos de gerenciamento de informações. Para melhor gerenciamento desses projetos tem crescido o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), o que facilita o controle de dados digitais de projetos com geometria complexa, assim como programar a sequência de atividades da obra em questão (FLORIO, 2007).

Quanto ao uso da tecnologia, no quesito projetual, Umakoshi (2014) ressalta que o projeto começa a ter conceitos, lógicas, metodologias e conteúdos exclusivamente digitais, interações entre processos e produtos que geram formas.

Os recentes programas computacionais chamados paramétricos possuem duas funções que interessam, particularmente, ao processo de projeto em arquitetura: 1. eles automatizam a alteração dos valores atribuídos aos parâmetros, fornecendo instantaneamente, na tela do computador, a imagem gráfica da forma que corresponde à equação utilizada; 2. eles relacionam os diferentes objetos desenhados, que podem ser as diversas curvas que compõem uma mesma superfície, permitindo que, ao alterarem-se valores em uma delas, a forma da superfície se altere como um todo, adequando automaticamente os valores das demais curvas. (TRAMONTANO, p. 546, 2015).

Aish e Woodburry (2005) defendem que a elaboração por variáveis e técnicas generativas permite experimentar, comparar e selecionar novas famílias de formatação complexa, essas balizadas por parâmetros. Os projetos com uso de parametrismo foram aclamados quando se reconheceu a complexidade e o tempo necessário para as tarefas do projeto, que incorporam até métodos paramétricos aumentaram.

Apresentados os teóricos que fundamentam esta pesquisa e sua importância para o futuro da qualidade dos traçados urbanos para a sociedade, visando o bem-estar da cidade como um todo, a seguir será esclarecido o conceito de Urbanismo Paramétrico para o embasamento desta análise.

2.2 URBANISMO PARAMÉTRICO

Nas últimas décadas, um importante avanço vem aparecendo para o desenvolvimento de desenhos paramétricos. Inicialmente tal tecnologia se limitava a desenhos das indústrias aeroespacial e automotiva, porém agora essas ferramentas tem se incorporado cada vez mais no processo de projeto de edifícios e nos últimos anos vem sido transladada para o desenho urbano constituindo o que vem sendo chamado de Urbanismo Paramétrico – uma nova corrente de desenho urbano que teve seu início especialmente no Zaha Hadid Architects, (FRACALOSS, 2011) também no ambiente acadêmico da Architectural Association School. (SILVA, AMORIM 2010).

Grupos formados por jovens arquitetos como o SUBDV e DECOI Architects e também o Foster & Partners vem explorando o potencial das ferramentas paramétricas seja para solucionar problemas de natureza técnico-construtivas, relativas ao projeto em questão em suas partes construtivas ou para solucionar problemas de ordem investigativa referentes ao processo de morfogênese arquitetônica. (SILVA, AMORIM 2010).

Brandão (2002) ressaltou em seu estudo que, após a Segunda Guerra Mundial, os projetos urbanos eram fundamentados nos paradigmas modernistas estabelecidos pelo CIAM, no entanto, os recentes projetos seguem os princípios desenvolvidos pelo desenho urbano.

Vários planejadores ainda se veem resistentes a incorporar, em seus planos e projetos, conhecimentos de base científica que se referem às relações entre ambiente construído e comportamento social, parâmetros, que tem fundamentos no desenho urbano como disciplina. Porém, um número de projetos urbanos de pequena, média e grande escala produzidos por arquitetos de renome internacional como Peter Eisenman, Rem Koolhaas, Daniel Libeskind e Zaha Hadid, vêm se caracterizando com expressões extremamente personalistas fundamentadas nas teorias de desconstrução de Jacques Derrida e outras teorias filosóficas de Gilles Deleuze. Tais planos seguem ideias de modelo desconstrutivista e apresentam soluções bastante intrigantes e experimentais para os traçados – atribuindo ao desenho urbano um raro grau de singularidade e diferenciação formal-espacial. Tais propostas urbanas retomam antigos tipos de edifícios da tradição urbanística, porém como um novo nível de complexidade geométrica e espacial, trazendo como produto modelos urbanos irregulares, caóticos e desestabilizados (SILVA, 2009).

Lima e Freitas, (2016) dizem que compreender e observar o ambiente urbano através de métodos quantitativos ainda é visto como uma metodologia questionável, mas que vem ganhando muita força nas últimas décadas, sobretudo por poder incrementar

questões qualitativas ao projeto. A criação de planos urbanos há de melhorar se os planejadores fizerem o uso de indicadores urbanos ao longo do processo projetual, por exemplo, ao medir algumas ligações entre os componentes da cidade, aumentando assim a consciência do planejador, sobre o contexto inserido em decisões em projeto. Nessa linha, que se busca maior reflexão sobre o uso de indicadores urbanos para se projetar cidades, existe a discussão de utilização de métodos pouco usuais nas cidades brasileiras, um que regula a forma através de indicadores de densidade e outro que usa modelagem paramétrica.

Dentre as formas de desenho urbano paramétrico existe o *software CityMetrics* que se trata de um sistema computacional de suporte a tomada de decisões em tarefas projetuais e de planejamento urbano. Tal *software* utiliza de métricas para calcular diferentes índices, que permitem analisar e aperfeiçoar o desenho de configurações urbanas. O *CityMetrics* é utilizado para analisar e propor diferentes ideias e traçados para bairros e cidades, por meio da análise e da otimização de desenho de uma determinada área, com base num conjunto de princípios mensuráveis. (LIMA et al., 2019)

Durante muito tempo as tecnologias sobre parametrismo se restringiam apenas a criação de projetos arquitetônicos, porém nos últimos anos essa tendência tem se modificado, com diversas tentativas de introduzir tais processos no desenho urbano. Nicolai Steinø e Niels Einar Veirum, assim como David Gerber, são autores que apontam e fazem a utilização de técnicas e tecnologias de desenho paramétrico em processos de desenho urbano. Sobre o assunto Steinø e Veirum dizem que:

A aplicação de um design paramétrico direcionado para o desenho urbano tem grande potencial para melhorar a sistemática de avaliação e subsequente argumentação para propostas de desenho urbano realizadas em uma arena pública. O design paramétrico há muito tem sido aplicado essencialmente para o projeto arquitetônico, como uma forma de aperfeiçoar o design de componentes de edifícios de similaridades paramétricas. Entretanto, os componentes constituintes de um desenho urbano também compartilham similaridades que podem ser definidas parametricamente. Aspectos como densidade, uso, forma, espaço e tipologia - aspectos que tipicamente pertencem ao desenho urbano - podem todos ser definidos parametricamente. Sendo assim, é possível não apenas realizar um processo sistemático de desenho, mas também avaliar os pros e contras de cenários com diferentes ajustes paramétricos para cada parâmetro. E pela aplicação de um software CAD apropriado pode-se fazer isso dentro de um intervalo de tempo que deixa o ambiente mais artístico e qualitativos os aspectos do desenho urbano. (STEINØ e VEIRUM, 2005, p. 679).

Ainda que tais indicadores mostrados pelos autores Steinø e Veirum sejam de grande relevância, para o uso de tais tecnologias digitais e a implementação do Urbanismo Paramétrico, Zaha Hadid e Patrik Schumacher mostram, segundo observação, uma abordagem ainda mais sistemática ao tema, tanto em seus pressupostos teóricos quanto sobre aspectos projetuais. Tal abordagem foi chamada por Zaha Hadid e Patrik Schumacher de urbanismo paramétrico. As propostas desenvolvidas por eles tendem a ter uma investigação mais apurada que permite abarcar uma grande variedade de fatores por meio de *softwares* avançados, possibilitando assim a criação de formas urbanas mais eficientes em diversos aspectos, inclusive os de configuração espacial se pensada de forma sistêmica. (SILVA e AMORIM, 2010).

Chadwick (1966, apud SABOYA, 2001), mostra com clareza o uso de modelos em planejamento, por meio da elaboração de um sistema conceitual independente, que seja como o sistema real, porém, há meios de compreender os fenômenos de mudança no sistema, e então prevê-los, dessa forma por fim fazer a avaliação, pois a maior preocupação é com a otimização do sistema real por meio de aprimoramento do sistema conceitual.

É visto para Silva e Amorim (2010), que o urbanismo paramétrico explora apenas parâmetros formais ambientais e funcionais para promover tecidos urbanos vibrantes. Novos parâmetros como os de configuração do espaço também deveriam ser incorporados ao sistema como forma de criar maior vitalidade urbana.

Apesar de todas as potencialidades oferecidas pelo urbanismo paramétrico, para aumentar a qualidade de eficiências das propostas de traçados urbanos, esse modelo de urbanismo explora apenas parâmetros formais, funcionais e ambientais, na palavra de seus autores, para constituir “atmosferas urbanas vibrantes” (GERBER, 2006).

Segundo Schumacher (2008) o urbanismo paramétrico também aplica formas de variação, deformação e diferenciação paramétricas para gerar modelos de malhas urbanas que contenham geometria fluida, se ajustando assim aos tecidos urbanos pré-existent, além disso, também trata os aglomerados urbanos como um enxameado de vários edifícios.

Ainda sobre o comportamento das formas criadas através do desenho paramétrico Steinø e Veirum (2005) enfatizam que tal forma de desenho tem a capacidade de se modificar durante todo o processo projetual, permitindo de tal forma testar o modelo de várias formas. A inserção do desenho paramétrico no meio urbanístico tem um alto

potencial, pois aspectos de grande importância no desenho urbano como densidade, uso, forma, espaço e tipologia, podem ser definidos parametricamente.

Sobre o uso de novos métodos para o desenho urbano como o urbanismo paramétrico (BRANDAO 2004 apud DA SILVA e AMORIM, 2009), comenta que investidores públicos ou privados, os que apresentam projetos relevantes para gerar benefícios globais e locais, podem atrair investimentos de capital internacional, ao passo que, cidades que não se mostram interessantes para o mercado encontram dificuldades para chamar novos investidores. Tal contexto faz com que as cidades se mobilizem cada vez mais para ter um senso forte de marketing, que envolve um bom projeto urbanístico, as cidades tem se tornado territórios competitivos trabalhando sempre por seus próprios lugares na rede urbana internacional,

Portanto, para Silva e Amorim (2010) o desenho paramétrico tem uma abordagem principalmente sistêmica, já que cria uma relação entre várias incógnitas de uma equação, permitindo assim a construção de um verdadeiro complexo de elementos em interação, toda a inter-relação entre as diversas partes do sistema. Porém, os elementos e seus parâmetros e as relações entre eles, dependem do que o projetista quer elencar. Sendo assim, quando todos os elementos que são necessários para um bom desenho não são adicionados a equação o sistema não se constituiu de forma coerente, apresentando-se falho, ou seja, insuficiente para alcançar os objetivos que se propõe.

Quanto à junção do termo paramétrico ao sistema urbano (Henriques; Bueno, 2010 apud LIMA; KÓS, 2014), dizem que o desenho paramétrico e o projeto através de algoritmos correspondem a codificação de várias regras ou relações lógicas, geométricas e paramétricas, em determinadas sequências para resolver determinado problema.

2.3 CONCEITO DE FERRAMENTA, FORMA E FINALIDADE

Para caracterizar o urbanismo paramétrico analisa-se três elementos ferramenta, forma e finalidade. A ferramenta diz respeito aos softwares que são utilizados para a criação do projeto nos casos dos correlatos apresentados, tem-se que foi utilizado o software Maya Mel.

Já a forma diz respeito aos *grids* que no urbanismo paramétrico são diferenciados, não são formas comuns, são formas com maior ondulação, diferenciadas. Já no que diz respeito à finalidade cada projeto busca revitalizar, salvaguardar uma determinada região.

2.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados os pilares quanto à formação do arquiteto e urbanista com os quais o tema da pesquisa mais se relaciona, urbanismo e tecnologias, fomentando a necessidade deste estudo para conhecimento sobre essa nova forma de planejar, urbanismo paramétrico. Também através de bibliografia a demarcação do conceito de urbanismo paramétrico com a finalidade de base coerente a discussão da pesquisa proposta. Notou-se também a importância do estudo dos parâmetros urbanos para um desenho urbano mais complexo e de melhor funcionalidade.

No próximo capítulo serão apresentados correlatos referentes à aplicabilidade do conteúdo explicado acima.

Inicialmente o primeiro capítulo apresentou os pilares quanto à formação do arquiteto e urbanista os quais o tema da pesquisa mais se aproxima, urbanismo e tecnologias, fomentando a necessidade deste estudo para conhecer essa nova forma de planejar, urbanismo paramétrico. Através de bibliografia foi demarcado e demonstrado a necessidade dos estudos dos parâmetros urbanos através do desenho urbano, para um traçado mais complexo e de melhor funcionalidade, também houve a apresentação do conceito de arquitetura paramétrica, seu histórico e o ponto o qual elevamos a forma de desenhar com o uso de ferramentas paramétricas.

Mais adiante o capítulo apresenta o termo urbanismo paramétrico, mostrando suas capacidades quanto à criação de traçados urbanos complexos com base em parâmetros reais do sítio de implantação, mostrando uma nova forma de ver os traçados urbanos através de uma linguagem experimental nunca vista.

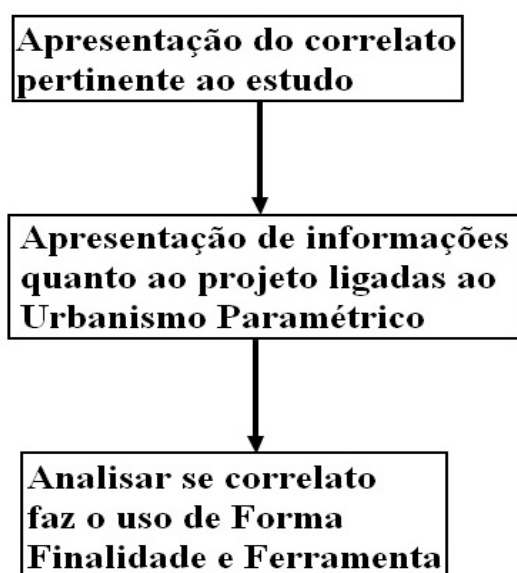
Nos correlatos apresentados no seguinte capítulo, foram elencados três pontos os quais os mesmos serão analisados, dentro do urbanismo paramétrico, pontos esses: ferramenta utilizada para a criação do plano, forma final do projeto quanto ao seu *grid* e por último sua finalidade, posteriormente |comparados esses pontos, serão comparados a estudos urbanísticos em solo nacional, que se encaixem no recorte, projetos urbanos já executados, provenientes de concursos públicos em solo brasileiro, no período de 2000 a 2020.

3 CORRELATOS

Este capítulo apresentou os correlatos do meio internacional, onde há a utilização da metodologia paramétrica para o traçado urbano. O projeto pioneiro com o uso do urbanismo paramétrico e também outros projetos, de autoria do Zaha Hadid Architects. Os casos serão apresentados como mostra o fluxograma, Figura 01, ao final será analisado se foram utilizados os pontos considerados como essenciais para um projeto de urbanismo paramétrico que são: forma, quanto deformação no *grid* de implantação e finalidade, se o intuito de implantação foi a de dar um novo destaque a área contemplada.

Foram utilizados três correlatos para apresentação são eles: One North Masterplan, Kartal-Pendik Masterplan e Themis Gateway Masterplan, os pontos analisados foram forma, ferramenta e finalidade.

Figura 01 - Fluxograma de metodologia de apresentação de correlato.



Fonte: Do autor 2020.

Neste capítulo nota-se relação com o marco teórico: “um bom projeto urbano deve animar o solo” (ZAHA HADID *apud* SILVA, 2009), onde o produto de Zaha anima o solo formalmente cada proposta e a importância de traçados urbanos mais compostos.

3.1 ONE NORTH MASTERPLAN

Singapura é uma ilha localizada em um arquipélago ao sul da península Malásia, é uma cidade-estado maior do que o Vaticano e que Mônaco. O país está localizado entre a Malásia e a Indonésia, sendo sua população formada em sua maioria por chineses.

A posição geográfica do país é considerada privilegiada, pois está localizado entre os oceanos Índico e Pacífico, sendo uma rota comercial importante. Além disso, é um país bastante povoado, com densidade demográfica de 7.664 habitantes por quilometro quadrado.

Para contribuir ainda mais com o desenvolvimento de Singapura, foi idealizado o projeto One North Masterplan, segundo Pinto (2013) trata-se de um projeto de responsabilidade do Zaha Hadid Architects, idealizado em 2001 em que se propõe uma ação para uma área de Singapura Figura 02.

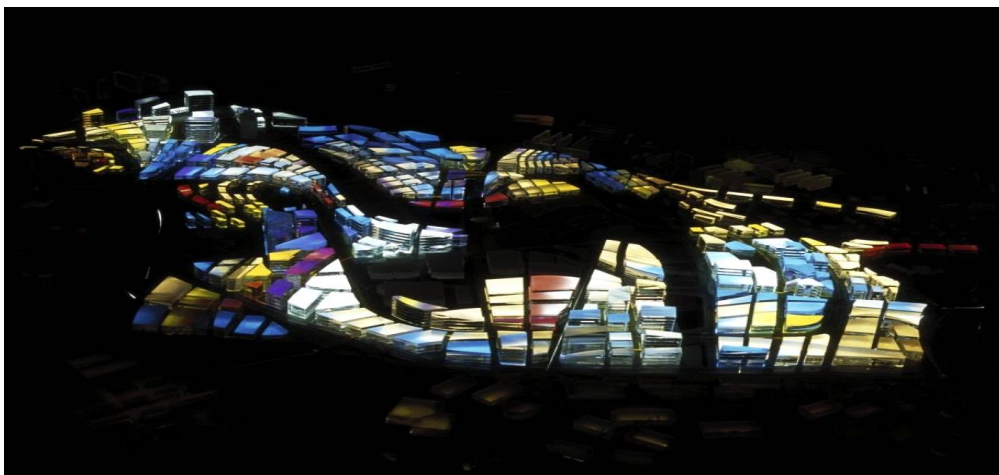
Figura 02 – Mapa cidade Cingapura.



Fonte: InfoEscola, Cingapura, 2019.

Ainda a esse respeito Pinto (2013) afirma que o projeto foi ganhador de um concurso internacional com uma solução desenvolvida através da aplicação da parametria ao urbanismo, como mostra a Figura 03, sendo este o projeto pioneiro de urbanismo paramétrico. Segundo dados do Zaha Hadid Architects (2001) o projeto abrange uma área de 5,000,000m² e uma população estimada de 138.000 pessoas, o projeto toma forma em Singapura trazendo uma paisagem de forma artificial a um quarteirão inteiro.

Figura 03 - Tem-se uma perspectiva do modelo proposto para o One-North Masterplan, a implantação se localiza no mapa próximo a área do Queenstown.



Fonte: Zaha Hadid Architects (2001)

Ainda, sobre o projeto a revista *Urban Systems Studies* (2018) cita que as diferentes alturas dos edifícios são assim criadas para a criação de uma ondulação “gentil” como mostra Figura 04. Promovendo uma sensação de coerência do One-North com qualquer lado da cidade existente. Essa forma projetual que conta com forma estruturas de diferentes tamanhos e formas se encaixa muito bem na idade do Masterplan.

+Figura 04 - É possível observar a vista noturna do modelo proposto onde notamos as ondulações formais.



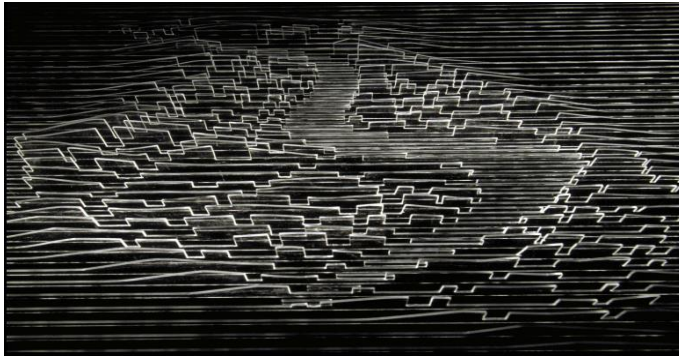
Fonte: Zaha Hadid Architects (2001).

Segundo Silva e Amorim (2010) o One North foi pensado para superar o isolamento físico do local por meio da oferta de infraestrutura e de uma estratégia espacial que enfatizasse as ligações com os arredores, à junção dos parâmetros tenta promover maior atividade nas ruas. O conceito chave do desenho focou na criação de um parque de negócios com usos variados, que tivesse uma atmosfera vibrante, representada por uma malha ondulada de construções e nós de intensidades como na Figura 05.

O projeto se demonstra através de uma forma urbana levemente ondulada similar a um relevo irregular, tentando passar um senso de coesão estética. A geometria flexível das vias projetadas permite a conexão com as malhas urbanas das áreas existentes,

trazendo desta forma várias formas de parcelamento de solo. As características paramétricas e topográficas deram ao modelo a maleabilidade necessária para o ajuste e transformação em qualquer momento do projeto, garantindo a manutenção de sua coerência e caráter formal (SILVA e AMORIM, 2010).

Figura 05 - Modelo do estudo proposto.

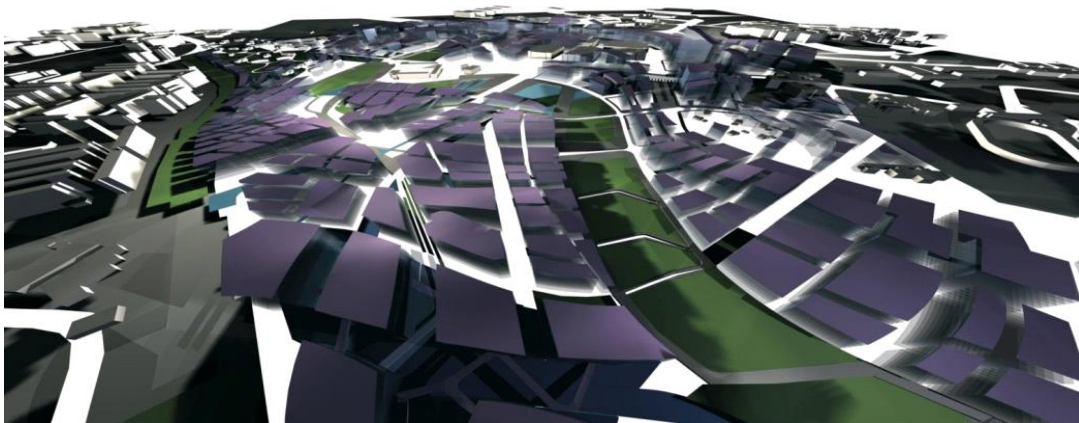


Fonte: Zaha Hadid Architects (2001).

O projeto foi criteriosamente controlado e nada foi resolvido quanto ao acaso, mesmo que a forma final do projeto sugira o contrário. Quando analisado o projeto mostra que não existe acaso no desenho das vias. Neste novo estilo projetual, as composições axiais perdem espaço, a organização espacial não é garantida pelas ordens dos princípios, as distorções, em opção aos ângulos retos, permitem a adequação as pré-existências não ortogonais, até a simples deformação da perspectiva, pode ser um elemento essencial de orientação num espaço. (PINTO, 2013).

Para Silva e Amorim (2010) apesar de a ideia principal do projeto tenha sido de projetar uma melhoria da vitalidade e ou de interação urbana, os parâmetros utilizados para certificar tais níveis de interação foram apenas os programáticos e formais, vemos tais diferenciais formais na Figura 06.

Figura 06 - Render final do modelo proposto.



Fonte: Zaha Hadid Architects (2001)

O projeto de masterplan apresentado pelo Zaha Hadid Architects tem uma ideia dita “avant-garde”, o plano não é apenas um projeto físico que deveria ser seguido com precisão. O conceito dentro do plano diretor foi o item de maior destaque do projeto, foram examinadas as antigas cidades europeias para entender como as mesmas foram construídas e o que as faziam funcionar, trazendo esses princípios de longa data, os arquitetos trouxeram as ideias para a era moderna. O foco principal da proposta projetual são as pessoas e energia.

Os arquitetos descreveram o projeto como algo com fluidez de energia pela topografia natural do ambiente. O JTC apreciou a forma como o plano trouxe uma mistura de arranha céus baixos e altos, oferecendo muitos espaços interessantes que propiciam a criação de ambientes vibrantes. (URBAN SYSTEMS STUDIES, 2018).

3.1.1 Motivações e conceitos projetuais One North Masterplan

Arthu Aw (2005) comenta que o desenvolvimento do projeto de One-North foi uma iniciativa governamental em parceria com a iniciativa privada, que tinha como pensamento principal, fazer de One-North uma parte fisicamente diferente de todo o resto de Singapura. O pedido para o projeto era de que o distrito de One-North fosse encarado como um centro de ciência e tecnologia inovador, a ideia era buscar uma proposta incomum e com muito design, onde a interação entre pessoas fosse um ponto chave da proposta.

Nesse cenário, o desenvolvimento do One-North é considerado um investimento estratégico de longo prazo para promover um novo norte para o desenvolvimento econômico de Cingapura, em uma economia baseada em inovação.

O ambiente de One-North é visto como mais do que uma extensão do espaço de pesquisa, portando o aspecto em que se busca que o ambiente seja um local que vise emoção e inspiração, para atrair, nutrir e sustentar uma comunidade dinâmica, vibrante e distinta de inovadores, sejam estudantes, profissionais, pesquisadores, investidores de ricos, banqueiros, consultores de negócios e até mesmo estrelas da mídia. Para que todas essas pessoas e ideias possam viver, trabalhar ou simplesmente estejam lá para interagirem entre si para tocar ideias, trabalhar ou apenas se divertir. One-North é um experimento, que tem como objetivo a inovação para o conhecimento (URBAN SYSTEMS STUDIES, 2018).

Segundo a revista Urban Systems Studies (2018), o pensamento para o futuro é de que One-North se torne autossustentável e que o setor privado tenha um maior papel no local. O governo tem como ideia tomar frente para desenvolver áreas e programas para setores que a iniciativa privada não tem interesse, como museus e bibliotecas, e ainda, destaca que o país tem muito a aprender com o continente europeu sobre o tema.

O edital para o projeto foi lançado em 2000 e vinte empresas apresentaram propostas para o projeto até fevereiro de 2001, dessas cinco propostas foram escolhidas, uma dessas a proposta do Zaha Hadid Architects. A avaliação do concurso foi feita em duas etapas, onde na primeira delas foi avaliado o design dos projetos e na segunda o valor necessário para as obras.

Todos os cinco projetos tinham seus pontos fortes, alguns deles com conceitos já utilizados na Europa e Estados Unidos, porém o de projeto do Zaha Hadid Architects foi escolhido por atender os requisitos estipulados em edital e também “capturar a visão de futuro do norte” (URBAN SYSTEMS STUDIES, 2018).

Figura 07 - One-North Masterplan e pontos apresentados do urbanismo paramétrico

One-North Masterplan – Singapura		
Ferramenta Digital	Forma do grid diferente do padrão	Finalidade
✓	✓	✓

Fonte: Do autor, 2020.

No projeto One North Masterplan de Zaha Hadid a proposta é intervir em uma zona de Singapura. Este projeto é inserido no centro de uma zona industrial e responde de forma eficaz diferentes malhas urbanas adjacentes, o recurso às ferramentas disponibilizadas pela metodologia da parametrização, que ampliou a potencialidade da

curvatura, da deformação de formas e flexibilidade de opções, o que resultou em um plano uniforme no território da cidade.

O projeto é interessante por três razões: sua forma, a incorporação de elementos e áreas existentes. Hadid delineou o distrito com linhas onduladas que acentuam o fluxo natural de Singapura. Um rio corta o projeto ao longo dos aglomerados centros urbanos, com escritórios, edifícios, apartamentos.

Ao realizar o projeto a arquiteta o planejou em três dimensões, exigindo uma vazante e uma vazante em alturas que não acompanham, mas contrapõe a paisagem natural.

Hadid projetou One North não apenas em planta, mas em três dimensões, exigindo uma vazante e uma vazante em alturas que não acompanham, mas oferecem um contraponto à paisagem natural.

Os criadores do projeto parâmetros como base de elaboração, no qual uniu-se dados numéricos e modelo digital gerado tridimensionalmente, através da criação desses parâmetros, o projeto alcançou a flexibilidade pretendida, permitindo que a arquiteta responsável pudesse definir e modificar dados como área, densidade, fluxo, restrições formais e contextuais, dentre outros.

Quando o projeto de Hadid é comparado aos demais que concorreram no concurso e aplicaram metodologia tradicional observa-se que a parametrização permitiu à arquiteta maior coesão formal e coerência estética da relação entre o novo e o existente.

No projeto de Hadid, verifica-se uma variedade de volumes propostos, com edifícios a várias alturas, com variação de profundidade, fazendo que os volumes a edificar adquirissem variações de profundidade.

Analisando o projeto em comento verifica-se que não há aleatoriedade no desenho das ruas, o padrão levemente ondulado é obtido com recurso a linhas curvas, definindo a posição das vias, as deformações aplicadas na massa construídas permitiram a mediação e integração com as malhas urbanas existentes.

Para Zaha Hadid, as vantagens de trabalhar com formas livres e passíveis de deformação é a possibilidade de adaptabilidade daquilo que já existe, vez que elas podem ser modificadas em qualquer fase do projeto.

3.1.2. Ferramenta

Apesar da literatura não deixar claro quais foram os softwares usados no projeto, entende-se que o software utilizado foi o Maya Mel Script, pois de acordo com Fischer e

Bhooshan, integrantes do ZHA Computational Design Research Group xxx, “o grupo de projeto utiliza recursos de scripts do Maya para gerar modelos que respondam a variações de parâmetros ambientais”

3.1.3. Forma

O projeto apresenta uma forma urbana levemente ondulada similar a um relevo irregular, tentando passar um senso de coesão estética. A geometria flexível das vias projetadas permite a conexão com as malhas urbanas das áreas existentes, trazendo desta forma várias formas de parcelamento de solo. As características paramétricas e topográficas deram ao modelo a maleabilidade necessária para o ajuste e transformação em qualquer momento do projeto, garantindo a manutenção de sua coerência e caráter formal.

3.1.4 Finalidade

O projeto tinha como proposta intervir em na zona industrial de Singapura e responde de forma eficaz diferentes malhas urbanas adjacentes, o recurso às ferramentas disponibilizadas pela metodologia da parametrização, que Singapura liou a potencialidade da curvatura, da deformação de formas e flexibilidade de opções, o que resultou em um plano uniforme no território da cidade.

3.2 KARTAL-PENDIK MASTERPLAN

Istambul é a maior cidade da Turquia e uma das maiores da Europa, está dividida pelo estreito de Bósforo localizando uma parte da Ásia e outra na Europa. A história da cidade e sua principal atividade econômica se deve à localização em que se encontra próximo ao mar Mediterrâneo e ao mar Negro, dividida entre a Ásia e a Europa.

Até o ano 330 d.C. era conhecida como Bizâncio e em 1453 se tornou Constantinopla, sendo que recebeu o atual nome em março de 1930, a cidade foi capital do Império Romano do Oriente e do Império Otomano.

A maioria da população de Istambul é formada por muçulmanos, uma minoria é cristã ou judeu, a cidade também é sede do Patriarcado Ecumênico de Constantinopla.

O concurso teve como tema um novo centro da cidade na margem leste de Istambul. Uma reconstrução de um local industrial abandonado, fazendo dele um novo meão para Istambul, Figura 08, completo, com um novo centro comercial, desenvolvimento residencial de alto padrão, instalações culturais como museus, teatros e

programas de lazer, incluindo uma marina. O terreno em questão se dispõe em uma área de confluência de várias ligações de infraestruturas importantes, como a principal rodovia que liga Istambul à Europa e Ásia, rodovia costeira, terminais de ônibus marítimos, também ferrovias. Local de implantação fica a aproximadamente 25 km a sudeste da cidade.

A finalidade do projeto era uma requalificação urbana para área industrial abandonada, localizada em Istambul, entre as regiões de Kartal e Pendik, que se situam na confluência de importantes infra-estruturas como rodovias que ligam Istambul aos demais países asiáticos e europeus. A área foi projetada para ser o novo centro da cidade a partir da oferta de centros de negócios, residências e equipamentos culturais, tais como museus casas de espetáculos e teatros, além de espaços para atividades de lazer, como por exemplo, marinas e hotéis turísticos (SILVA e AMORIM, 2010).

O grupo de Zaha partiu da infraestrutura urbana existente, articulando as conexões principais vias identificadas no tecido urbano das regiões de Kartal, a oeste, e Pendik, a leste.

A integração entre as conexões transversais (leste-oeste) com o eixo longitudinal (norte-sul) da rodovia definiu uma malha suave que forma a estrutura subjacente do projeto – um *grid* elástico que se contrai e estende para ajustar-se às condições urbanas e topográficas do lugar.

Figura 08 – Mapa da cidade de Istambul com marcação da localização do Plano Kartal-Pendik Masterplan.



analisar que desenhos das malhas existentes serviram como base para a proposição de uma nova malha ligeiramente deformada que dá continuidade as malhas existentes. Zaha Hadid Architects (2006) levou o concurso de desenvolvimento do plano em 2006.

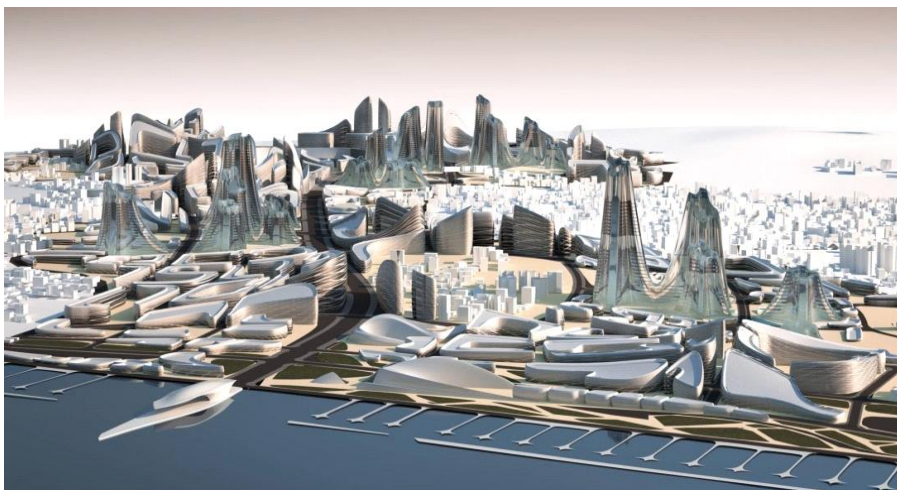
Segundo Silva e Amorim (2010) a nova área foi desenhada para ser um novo polo de negócios, residenciais, culturais além de espaços para atividades de lazer, marinas e hotéis turísticos. Pinto (2013) ainda cita que o projeto propõe uma grande avenida transversal que percorre longitudinalmente todo o desenho urbano de Istambul, ligando novas vias do projeto a vias rápidas existentes que faz ligação da cidade a outros países asiáticos e europeus.

A grade com desenho suave também incorpora possibilidades de mudança em casos de crescimento, como por exemplo, de uma rede de torres pode emergir de uma área que foi designada a edifícios de baixa estrutura, o masterplan proposto é portando um sistema dinâmico que se adapta a forma urbana equilibrando a necessidade de uma imagem mais familiar ao restante existente (ARCSPACE, 2012).

3.2.1 Motivações e conceitos projetuais Kartal-Pendik

Sobre Kartal-Pendik Silva (2013) diz-se que o *grid* do projeto se estende verticalmente formando uma rede de torres na paisagem aberta, como mostra a figura 06, enquanto em outros locais o mesmo é invertido formando uma mais densa e horizontal cortada por ruas, em outros momentos a malha se esvazia gerando parques e espaços abertos. Devido sua flexibilidade como mostra Figura 09, o *grid* permite diferentes padrões de densidade dentro do mesmo desenho, possibilitando, um sistema dinâmico e moldável para a geração da nova forma urbana, compondo a necessidade de uma imagem reconhecível e de um novo ambiente com uma junção sensível do novo desenho urbano com a estrutura da cidade que já existente.

Figura 09 - Vista do mar para a área de contemplação do projeto.



Fonte: Zaha Hadid Architects (2012).

Complementando Pinto (2013) diz que é possível verificar que em contraposição a seu “irmão” *One North Masterplan*, Kartal-Pendik apresenta uma estrutura em grelha como base a sua organização, estrutura está muito utilizada nos modelos modernistas para ordenação dos espaços, porém a grelha do novo plano é topológica e não cartesiana. Sendo assim a grelha se adapta as condições topografias do terreno de sua implantação, de novo a deixar mais fácil seus acessos e percursos. Para tal pensamento foram utilizados de parâmetros ambientes, deformando o projeto de tal forma a se adequar a sua implantação.

Para o Arcspace (2012) o projeto começa amarrando o contexto básico, a estrutura projetada a estrutura existente do local. Unindo linhas rodoviárias de Kartal no oeste e Pendik no leste, a Figura 10 mostra o desenho com a nova malha. A ligação dessas conexões laterais cria uma grade suave que forma uma estrutura implícita ao projeto.

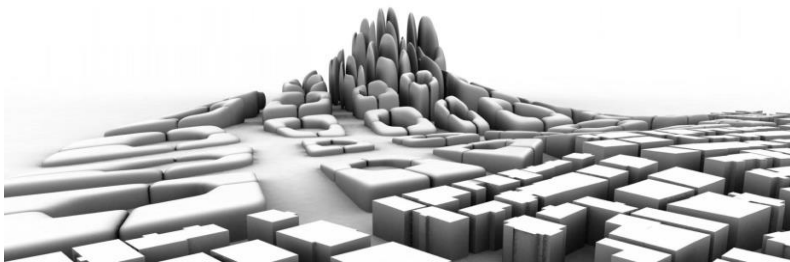
Figura 10 - Área de abrangência do projeto.



Fonte: Zaha Hadid Architects (2012).

Em alguns locais o projeto sobe com sua volumetria em forma de edifícios formando uma rede de torres em uma paisagem aberta, enquanto em outros locais é invertida para se tornar um tecido mais denso e cortado pelas vias, figura 11, em outros tudo desaparece dando lugar a partes e espaços abertos. Em alguns momentos o tecido se estende para a água, criando uma matriz de marinas, lojas e restaurantes flutuantes (ARCSPACE, 2012).

Figura 11 - Imagem apresentando as volumetrias paramétricas.



Fonte: Zaha Hadid Architects (2012).

Segundo o Arcspace (2012) O tecido é articulado por um roteiro urbano, que gera várias formas de edifícios que respondem a diferentes demandas dependendo do local de implantação. Tal condição forma ambientes abertos que podem se transformar em edifícios únicos separados em blocos de perímetro, finalmente, em sistemas híbridos que podem criar uma rede porosa e conectada com espaços abertos que tem vida em todo o tecido urbano criado.

Figura 12 – Kartal-Pendik Masterplan e pontos os quais serão analisados a respeito do urbanismo paramétrico.

Kartal-Pendik Masterplan – Istambul		
Ferramenta Digital	Forma do grid diferente do padrão	Finalidade
✓	✓	✓

Fonte: Do autor, 2020.

3.2.2 Ferramenta

Assim como o correlato anterior entende-se que o software utilizado foi o Maya Mel Script, pois foram utilizados recursos de scripts do Maya para gerar modelos que respondam a variações de parâmetros ambientais.

3.2.3 Forma

No referido projeto o *grid* do projeto se estende verticalmente formando uma rede de torres na paisagem aberta, enquanto em outros pontos o mesmo é invertido formando uma mais densa e horizontal cortada por ruas, em outros momentos a malha se esvazia gerando parques e espaços abertos. Devido sua flexibilidade como mostra Figura 09, o grid permite diferentes padrões de densidade dentro do mesmo desenho, possibilitando, um sistema dinâmico e moldável para a geração da nova forma urbana, compondo a necessidade de uma imagem reconhecível e de um novo ambiente com uma junção sensível do novo desenho urbano com a estrutura da cidade que já existente.

3.2.4 Finalidade

A finalidade do projeto era a requalificação urbana para área industrial abandonada, localizada em Istambul, entre as regiões de Kartal e Pendik, que se situam na confluência de importantes infra-estruturas como rodovias que ligam Istambul aos demais países asiáticos e europeus.

A área foi projetada para ser o novo centro da cidade a partir da oferta de centros de negócios, residências e equipamentos culturais, tais como museus casas de espetáculos e teatros, além de espaços para atividades de lazer, como por exemplo, marinas e hotéis turísticos.

3.3 THAMES GATEWAY MASTERPLAN

O Thames Gateway Masterplan foi planejado para a área cortada do rio Tâmisa e se estenderia por toda região de Londres, a finalidade do projeto, segundo Zaha Hadid era desenvolver novos meios para solucionar problemas.

Segundo o Zaha Hadid Architects (2007) A proposta para o projeto Thames GateWay Masterplan foi uma contribuição para uma exposição gratuita que examina mudanças em cidades globais, a exposição foi montada em Londres durante o verão de 2007. Os desenhos e argumentos exibidos fazem parte de um alerta sobre a sensibilidade arquitetônica e urbana de Londres, mostrando a situação da mesma como um grande polo de crescimento mundial acelerado. A exposição foi utilizada como forma de mostrar maneiras quais grandes empreendimentos podem ser indagados dentro de uma sensibilidade arquitetônica, colocando em prancha formas de criação de espaços em traços não convencionais de planejamento.

Portanto o projeto teve cunho experimental, para que o escritório mostrasse formas possíveis de traçados com o uso de técnicas de design digital, possibilitando a abordagem que os mesmos chamam de urbanismo paramétrico, transformando o Thames Gateway em um laboratório potente para explorar formas contemporâneas do urbanismo (Zaha Hadid Architects, 2007).

3.3.1 Motivações e conceitos projetuais para Thames Gateway Masterplan.

Segundo Pinto (2013) este último estudo de caso, Thames GateWay Masterplan, em Londres, tinha como finalidade a resolução de problemas de em projetos urbanos de larga escala.

O escritório Zaha Hadid Architects, aborda o projeto de uma forma diferente das anteriores, muito mais experimental, que os projetos já realizados. Nesta proposta de 2007, é utilizada uma metodologia de regeneração urbana baseada no estudo de torres, edifícios horizontais, edifícios de habitação e blocos urbanos do meio urbano. Silva e Amorim, (2010).

Figura 13 - Render aproximado de proposta de intenção detalhe para formas paramétricas.

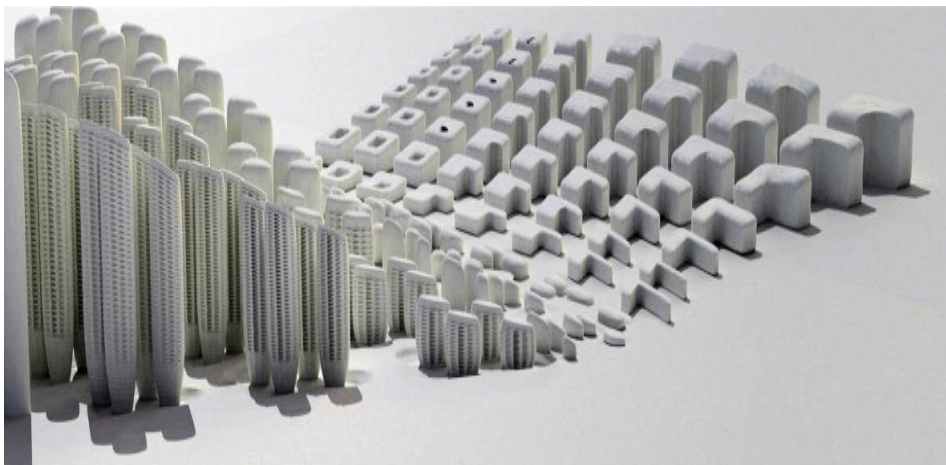


Fonte: Zaha Hadid Architects (2007).

O plano foi adaptado para as condições da área e usado para pressupor possíveis formas de desenvolvimento futuro. Muitas formas e combinações foram testadas para o projeto, vemos na Figura 14, algumas passaram por fundições criando estruturas híbridas de edifícios. Embora o projeto não tenha sido executado exatamente como desenhado, o mesmo foi exibido na exposição *Global Cities* (Cidades Globais), ocorrida no *Tate Modern*, em Londres no ano de 2007, a exposição levou como nome *Parametric Urbanism – Form Informing Urbanism* (Urbanismo Paramétrico – Forma Informando

Urbanismo). A exposição mostrava a uma sequência por animação dos processos projetuais da ideia urbanística, explorando ao máximo as possibilidades das ferramentas de desenho paramétricas aplicadas ao modelo, por meio de técnicas de proliferação parametricamente controlada, logicas de auto-organização e construção de parâmetros interligados. Tais possibilidades de flexibilização do modelo, como vemos na figura 10, conferiam ao projeto uma rápida forma de mudança dos traçados, gerando uma grande quantidade de desenhos, para melhor adapta-lo ao espaço sem que houvesse a necessidade de repetição de elementos, mas sim a variação dos mesmos, Silva e Amorim (2010).

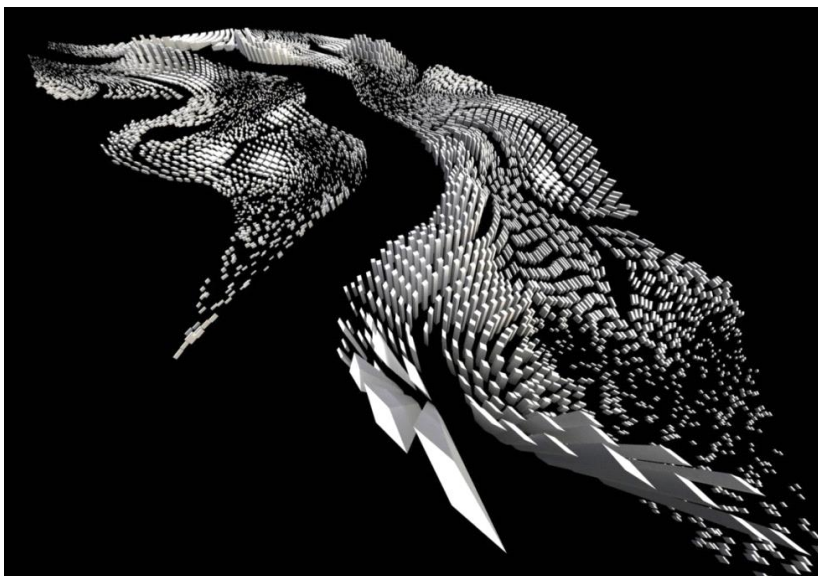
Figura 14 - Render de Proposta para intervenção.



Fonte: Zaha Hadid Architects (2007).

Zaha Hadid Architects (2007) A ideia teve como ponto inicial reconstruir o catalogo tipológico fundamental da arquitetura urbanismo em condições do meio, Londres, compôs pontuais de vilas, linhas de torres, campos de blocos urbanos e volumes, Figura 15, mostra as diferentes formas variáveis do projeto, com relação a tais elementos foram concluídas uma serie de variações paramétricas tornando fácil a mutação de vários componentes para o traçado.

Figura 15 - Render aéreo da Proposta para intervenção.



Fonte: Zaha Hadid Architects (2007).

Tal processo proporcionou uma compilação com alta complexidade, suficiente para a criação de traçados de regeneração urbana com várias estratégias de formas simultâneas (ZAHA HADID ARCHTECTS, 2007).

Figura 16 – Thames Gateway Masterplan e pontos os quais serão analisados a respeito do urbanismo paramétrico.

Thames Gateway Masterplan – Londres		
Ferramenta Digital	Forma do grid diferente do padrão	Finalidade
✓	✓	✓

Fonte: Do autor, 2020.

3.3.2 Ferramenta

Assim como os demais correlatos o software utilizado foi o Maya Mel Script, devido ao modelo do projeto.

3.3.3. Forma

Nesta proposta de 2007, foi utilizada uma metodologia de regeneração urbana baseada no estudo de torres, edifícios horizontais, edifícios de habitação e blocos urbanos do meio urbano. Silva e Amorim, (2010).

3.3.4. Finalidade

O Thames GateWay Masterplan, em Londres, tinha como finalidade a resolução de problemas urbanos projetos de larga escala. A ideia teve como ponto inicial reconstruir o catalogo tipológico fundamental da arquitetura urbanismo em condições do meio, Londres, compôs pontuais de vilas, linhas de torres, campos de blocos urbanos e volumes.

3.4 SINTESE DO CAPÍTULO

O presente capítulo apresentou os principais exemplos de planos urbanísticos que fazem o uso do urbanismo paramétrico, One North Masterplan, Kartal Pendik Masterplan e o Thames Gateway Masterplan, todos projetos de autoria do Zaha Hadid Architects, pensando sempre em três aspectos principais quanto ao tema origem, urbanismo paramétrico, o uso de ferramentas digitais, a forma do grid deferindo do padrão comumente utilizado, o ortogonal e a finalidade dos planos. Observa-se nos três exemplos que tais planos são para implantação em locais de grande impacto em vastos centros urbanos, trazendo um ar totalmente contemporâneo e divergente do das redondezas do local, um megaprojeto para chamar a atenção do mundo.

Posteriormente tais correlatos foram utilizados como forma de comparação com estudos de caso em território nacional, faremos a comparação da utilização dos conceitos do urbanismo paramétrico analisados nesses casos, nos casos nacionais para verificarmos a existência ou não do uso de técnicas do urbanismo paramétrico no Brasil.

4 APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO URBANISMO PARAMÉTRICO E SUA APLICAÇÃO NO BRASIL

No capítulo anterior foram elencados três correlatos que devem mediar às análises dentro do tema delimitado. São eles: One North Masterplan, Kartal Pendik Masterplan e o Thames Gateway Masterplan, tais planos mostram alguns pontos comumente usados em planos que fazem o uso do Urbanismo Paramétrico os quais serão comparados com os casos nacionais posteriormente. Desta forma, o presente capítulo discorre estudos de casos brasileiros, de planos urbanos que se encaixem na delimitação, planos urbanos nacionais que executados no período de 2001 a 2020, período desde o primeiro projeto que faz o uso do urbanismo paramétrico por profissionais brasileiros.

Como metodologia para esta pesquisa foi utilizado o método dedutivo, segundo Gil (2008, P.09) é o método que parte do geral ao particular.

Esta pesquisa utilizou o método dedutivo, que levou como propósito analisar e explicar o conteúdo e sua autenticidade. Sobre o método comparativo GIL (2008) diz que o mesmo procede pela investigação de classes, fatos, fenômenos ou fatos, vista de forma a analisar semelhanças e diferenças entre os casos.

A fim de se definir quais eram os projetos que se assemelhavam aos correlatos analisados e que poderiam se encaixar como urbanismo paramétrico brasileiro utilizou-se como método de pesquisa a amostragem dos projetos realizados entre os anos de 2001 a 2020, foram selecionados projetos oriundos de concursos públicos que já foram realizados por fim foi realizada a análise detalhada de cada projeto.

4.1 CONCURSO PÚBLICO NACIONAL DE ESTUDO PRELIMINAR PARA A REQUALIFICAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO DO EIXO MONUMENTAL DE MARINGÁ – PR

Para Angelis (2001) muitas cidades nascidas no oeste do estado de São Paulo e no estado do Paraná, na década de 20 e 30, divergiram da urbanização das outras cidades do país, o autor, refere-se em seu livro à Marx (1980) qual acredita que a característica dos aglomerados urbanos tornou-se excepcional, levando o autor a discorrer sobre os princípios adotados pela cidade de Maringá para a sua urbanização. O autor destaca três importantes eixos na colonização da cidade, qual impactou sua expansão urbana, são eles: Eixo ferroviário, núcleos básicos de colonização e a divisão da zona rural.

A cidade de Maringá é conhecida em todo o país por seus predicados urbanísticos, largas avenidas, ruas bem arborizadas, grandes bosques, vias sinuosas que contornam os fundos de vale, Figura 17. O desenho inicial da cidade é do engenheiro-urbanista, Jorge de Macedo Vieira, que trouxe na época, 1940, para o traçado tudo o que de havia de mais contemporâneo no mundo em termos de projeto, um desses elementos mais importantes é o Eixo Monumental, que conecta a Catedral Nossa Senhora da Glória à Vila Olímpica. CAU/RS, 2018.

Figura 17 - Eixo Monumental – Catedral até a Vila Olímpica.



Foto: Thaigo Louzada / PMM

A Prefeitura Municipal de Maringá (PMM) juntamente com o Instituto dos arquitetos do Brasil (IAB-PR) (2018), instituíram em 2018 o Concurso Público Nacional de Estudo Preliminar para requalificação do Espaço Público do Eixo Monumental Maringá, de acordo com a lei federal Nº. 8666/93, o concurso visa organizar, orientar e escolher propostas para o estudo preliminar da implantação, como produto a ser entregue as equipes deveriam apresentar uma requalificação do espaço público com abordagem de mudança total do desenho anterior e remodelação do paisagismo municipal. Áreas inclusas contam com jardins, estacionamentos públicos, calçamento, vias públicas, áreas públicas, os concorrentes deveriam apresentar todo o projeto dividido em fases por áreas da cidade para execução.

Ainda segundo a PMM e o IAB-PR 2018, os estudos propostos deveriam estimular a preservação do patrimônio paisagístico e urbanístico local, humanizar as áreas livres do centro de Maringá, também estimular atividades socioculturais, econômicas,

comerciais, garantindo de forma qualificada a acessibilidade universal ao projeto. O projeto tinha como orçamento máximo cinquenta milhões de reais.

Segundo informações do CAU/PR 2018, a comissão formada para avaliação dos projetos inscritos, 20, era composta por arquitetos e urbanistas, e profissionais do setor da construção civil, o anúncio final foi realizado no dia 1 de novembro de 2018. Depois de analisados todos os projetos a comissão decidiu por premiar a equipe comandada pelo arquiteto Pedro Paes Lira, de São Paulo, levando o nome da empresa Natureza Urbana, tal equipe priorizou para o Eixo Monumental o uso de pedestres, novos locais de encontros e celebrações. Como justificativa o escritório nos conta que o eixo se encontrava descaracterizado, com a presença de barreiras que formaram fragmentações urbanísticas, prejudicando a ideia de “eixo” conector e estruturador.

4.1.1 O desenho proposto

O projeto vencedor, batizado de Eixo Vivo, visa a reestruturação do Eixo Monumental, trazendo novamente maior vitalidade urbana e a unicidade da área central da cidade. A pluralidade do espaço, nos dá formas de criação de uma nova identidade que promove oportunidades diversas de convívio e apropriação dos ambientes urbanos. (PMM, 2018). Ainda sobre o assunto o IAB/PR 2018 replica uma das falas do autor do projeto, Lira, que diz que a cidade de implantação apresenta uma paisagem única, marcada pelo planejamento urbano, que realça as principais avenidas da cidade, o plano se desenvolveu partir dos eixos principais da cidade, a ferrovia, o trado sentido Leste-Oeste e o Eixo Monumental, que liga norte a sul da cidade.

Eixo será um trecho de dois quilômetros entre a praça da catedral Nossa Senhora da Glória até a Vila Olímpica. Haverá opções de lazer e convivência com quadras esportivas, pistas de skate, praças, ciclovia, bancos, calçadão, espaço pet, entre outros. Além de acessos a importantes pontos como Terminal Intermodal, Vila Olímpica, prefeitura, catedral, Figura 18. (DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ, 2018).

Figura 18 – Vista do projeto de um dos acessos a catedral.



Fonte: CAU/BR, 2018.

No projeto elaborado, é previsto possíveis situações em que haja trechos com o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e estacionamentos em alguns pontos, para que a população deixe o veículo estacionado e se locomova através do VLT, ressaltando as medidas de sustentabilidade, mobilidade e lazer do programa de necessidades (CAU/BR, 2018).

De acordo com as informações obtidas através do CAU/BR (2018), os autores descrevem que “A premissa era tornar a área mais atrativa e agradável ao pedestre, criando uma nova identidade para o Eixo Monumental de Maringá. Usamos o conceito de uma trama, como observa-se na Figura 19, pensando nos caminhos mais desejáveis para os pedestres nas áreas centrais, com adaptações de cada trecho”. A equipe ainda ressalta a importância de apresentar elementos próprios do local, como monumentos, comércio e elementos naturais.

Figura 19 – Perspectiva do projeto vencedor em que conseguimos ver o efeito “trama”



Fonte: CAU/BR, 2018.

Para a comissão julgadora, a escolha do vencedor se destacou devido à importância dada à equipe na ampliação de áreas permeáveis, a valorização do espaço para as atividades já desenvolvidas pelos usuários, a priorização do pedestre e a interação com a praça Renato Celidônio. (CAU/BR, 2018).

4.1.2 Ferramenta

Como se foi observado não foi utilizado no referido projeto ferramentas de softwares avançados, o que é característica dos projetos de urbanismo paramétrico. O projeto brasileiro foi elaborado com base em conceitos e não a partir de softwares complexos.

4.1.3 Forma

Quanto à forma esta não é característica do urbanismo paramétrico, pois, o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil. Os prédios no urbanismo paramétrico possuem um desenho diferente daqueles aos quais o urbanismo brasileiro é acostumado.

Além disso, no projeto não há *grid* deformado o que também é característico do urbanismo paramétrico, desse modo, observa-se que o projeto em análise não possui forma adequada ao urbanismo paramétrico.

4.1.4 Finalidade

O Projeto tinha como finalidade a reestruturação do Eixo Monumental, buscando trazer maior vitalidade a área urbana do município de Maringá/PR. O idealizador do projeto buscava uma paisagem inédita, com um planejamento urbano bem delimitado realçando as principais avenidas da cidade.

4.2 CONCURSO NACIONAL ENSAIOS URBANOS: DESENHOS PARA O ZONEAMENTO DE SÃO PAULO

De acordo com a Prefeitura de São Paulo (2014), tal concurso nacional tem como objetivo promover desenhos urbanos para o zoneamento da cidade de São Paulo, principalmente, democratizar e qualificar a ordem territorial, dessa forma, abrindo um espaço de contribuição dos arquitetos. Inicialmente foram propostas pelo concurso duas modalidades, uma abordando a configuração urbana organizacional e outra, para uma configuração urbana territorial.

De acordo com o portal do Município de São Paulo (2019), o zoneamento e legislação da cidade visam “adequar a legislação urbanística e edilícia com o objetivo de regulamentar e promover a interação coerente entre os diferentes dispositivos legais”. Ao longo dos anos foram realizadas uma série de atividades de desenvolvimento de propostas de revisão ou promoção de pequenos ajustes na legislação.

Conforme informações do IAB-SP (2020), na modalidade um, foram organizadas cinco categorias, destacando primeiramente a categoria de estudos para corredores urbanísticos. E na modalidade dois, a proposição de parâmetros de configuração urbana para unidades territoriais selecionadas, identificadas como de especial interesse paisagístico, histórico, social ou cultural.

Ao total, segundo IAB-SP (2020) foram entregue 54 projetos, com 10 premiações e quatro tiveram menção honrosa. As avaliações mais predominantes eram sobre os projetos que traçaram mecanismos que proporcionam um padrão urbanístico com maior valorização do espaço público e de composição harmônica da paisagem urbana, visando a aplicabilidade por parte das normas de parcelamento, uso e ocupação do solo.

Para a Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL), o concurso foi uma oportunidade de destacar a importância das diretrizes apontadas no Plano Diretor do Município, e dessa forma explorar modelos autênticos e inovadores de intervenção regular urbana, promovendo o espaço público, urbanidade, melhorias sociais e ambientais, no processo de produção e transformação da cidade. (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2014).

4.2.1 O desenho proposto

Segundo dados da Gestão Urbana de São Paulo (2020), para a modalidade um, nos estudos de configuração de corredores urbanísticos, como mostra Figura 20, o projeto de autoria de Bruna Centrone Nicolau foi premiado, conforme palavras da autora, para tal estruturação, a definição da locação das paradas de transporte público é primordial, por estas serem as principais fontes geradoras dos fluxos de pedestres, destacando a relevância dos parâmetros urbanísticos serem definidos pelas vias e não por zonas.

Figura 20: Vista do projeto proposto.

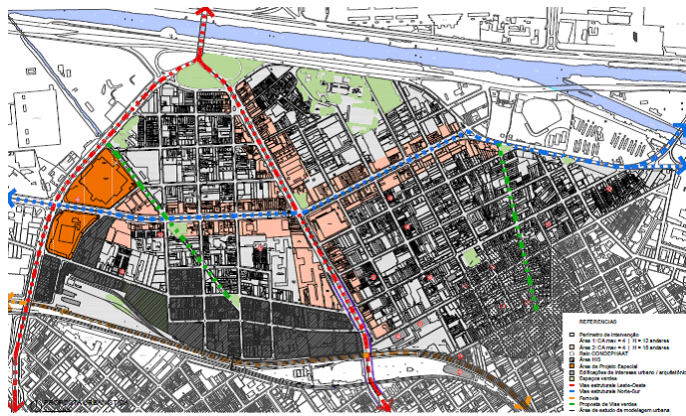


Fonte: Gestão Urbana de São Paulo, 2020.

A autora classificou seis tipos de corredores, todos esses abordando quais os meios de transportes, na grande maioria, destacou entre os tipos: os eixos de transporte coletivo, quantidade de vias destinadas aos transportes, dimensões mínimas e máximas para calçadas, análise sobre a velocidade permitida, bem como, se são destinados a outros meios de locomoção, como bicicletas. Das seis classificações, apenas duas tipologias são inadequáveis para os pedestres, em uma possível intervenção (GESTÃO URBANA DE SÃO PAULO 2020).

Segundo a Comissão julgadora o trabalho destacou-se por propor que os parâmetros sejam definidos pelas configurações das vias, bem como, por observar uma hierarquia na concepção das vias, além de outros destaques advindos do adensamento, incentivo de fachadas, construções de muros e intervenções nas áreas de influência (GESTÃO URBANA DE SÃO PAULO 2020). Quanto à modalidade dois, o portal Gestão Urbana de São Paulo (2020), o projeto vencedores do primeiro prêmio foi a equipe de Roseli Azevedo, Thais Malheiros, Camila Paris, Luisa Zacche, Noelia Monteiro e Fausto Chino. Para a comissão julgadora o trabalho da equipe dois, se destacou pela área selecionada, no qual a proposta estabeleceu estratégia e diálogo com a Operação Urbana Água Branca. A proposta apresentada destacou o setor norte dos bairros Santa Cecília e Bom Retiro como exemplo de padrão de urbanização recorrente em São Paulo como mostra Figura 21. A área de atuação e intervenção, a uniformidade de gabaritos, a ausência de recuos laterais, o uso misto e a rua e os espaços públicos com intensa e constante utilização caracterizam estes e outros bairros em São Paulo.

Figura 21 – Estratégia de diálogo entre setores.



Fonte: Gestão Urbana de São Paulo, 2020.

A comissão ainda ressalta que ao mesmo tempo em que valorizam os elementos nessa região propuseram uma reflexão para toda a cidade. O projeto ainda colabora para preservar e potencializar da identidade da área de modo que o desenvolvimento imobiliário não seja restrito e através de estratégias do desenho urbano seja possível implementar outras estratégias ao longo dos anos (GESTÃO URBANA DE SÃO PAULO 2020).

4.2.2 Ferramenta

Observa-se que não houve utilização de softwares avançados para a construção do projeto. O projeto brasileiro foi elaborado com base em conceitos e não a partir de softwares complexos.

4.2.3 Forma

Assim como o projeto de Maringá, o projeto de Zoneamento de São Paulo não se adequa a forma característica do urbanismo paramétrico, pois, como destacado anteriormente o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil. Enquanto no urbanismo paramétrico o desenho difere daqueles aos quais o urbanismo brasileiro é acostumado.

Além disso, no projeto não há *grid* deformado o que também é característico do urbanismo paramétrico, desse modo, observa-se que o projeto em análise não possui forma adequada ao urbanismo paramétrico.

4.2.4 Finalidade

O concurso nacional buscava projetos para o zoneamento da cidade de São Paulo, principalmente, para democratizar e qualificar a ordem territorial, dessa forma, abrindo um espaço de contribuição dos arquitetos.

4.3 CONCURSO INTERNACIONAL – MASTERPLAN DA ORLA DO LAGO PARANOÁ – DF

Segundo o Governo do Distrito Federal (GDF, 2019) o lago Paranoá, projetado antes mesmo da cidade projetada é uma referência de Brasília. A ideia do lago surgiu com a Missão Cruls, 1894, veio como sugestão para baixar a baixa umidade do ar no planalto central. Adiante na história o lago figuraria projeções de Lucio Costa, como espaço para preservação e lazer.

Brasília, cidade projetada, de grandes espaços livres, monumentais e cívicos, simbolizava a intenção de dominar o território do país com características continentais através da construção de uma metrópole em uma das partes intocadas do país (Estúdio 41, 2020). Também segundo o (GDF, 2020), nas décadas seguintes a construção de Brasília, a ocupação territorial acabou mesclando o urbano e o natural, conforme a cidade crescia mais perto as áreas habitadas engoliam as áreas de preservação. Com isso, cercas, jardins exóticos e píeres exclusivos foram criados e a paisagem do lago, idealizada para todos se tornou para poucos em meio a cercas.

Segundo documentos do (Governo de Brasília, 2017) foi se proposto o concurso para apresentação de um Masterplan para a Orla do Lago Paranoá. O projeto deveria propor a forma de ocupação e a nova forma da paisagem da orla, suas conexões com o seu entorno, formas de mobilidade, mobiliário urbano, identidade visual, também a possibilidade da utilização de espelhos d'água, também estabelecer o uso de atividades e respectivas edificações para abriga-las, consolidando cada trecho da orla em longo prazo.

O concurso também é uma ramificação do Plano Orla livre, que objetiva tornar o Lago Paranoá um ponto de encontro mais chamativo, organizado e pensando em oportunidades de negócio no local para que fomentem a economia.

4.3.1 O desenho proposto

A proposta vencedora do concurso, do Estúdio 41, leva como base a o uso do lago para os moradores, oferecendo uma possibilidade de utilização de suas paisagens, a escala bucólica. Para isso, no entanto, o primeiro passo necessário seria a da retomada das áreas cercadas que devem ser transformadas novamente em espaço público. Hoje a orla do Lago Paranoá é reflexo de uma situação que o estado permite que os espaços públicos sejam assumidos pela iniciativa privada, principalmente pelo ônus da manutenção desses espaços. Tal proposta vem com a oportunidade de redesenhar novos pensamentos com base numa aberta discussão com a sociedade organizada. Mostrando em seu desenho nesse sentindo a necessidade de força de intervenção original conjugada com flexibilidade de adaptação.

O plano do Masterplan do Lago Paranoá foi dividido em três áreas cada qual será agraciada com diversos projetos para o uso da população, primeiramente a área 01 no Lago Sul, com 30 projetos programados, junto a área do Morro do Asa Delta, também conhecida como anfiteatro do Lago Sul, nesta área sugere-se no projeto aprovado a implantação de um píer, atracadouro, academias ao ar livre, praças, *playground*, quadras poliesportivas, terminal hidroviário, comércios, mirante, pavilhões para uso diversos, marina com capacidade para 100 embarcações, entre outras intervenções, a área 02, também Lago Sul, trecho que se inicia próximo à cabeceira norte da Porte das Garças para este local também são propostos vários usos, como um terminal intermodal para transporte aquaviário, marina, anfiteatro ao ar livre e outros projetos que para esta área totalizam dezoito projetos, variados, já a área 03, Lago Norte, nesta área se encontra o Parque Ecológico das Garças, que é extensivamente utilizado pela população, para esta área são previstos espaços para a pratica de *kitesuft*, futebol, lanchonetes, vestiários, para esta área são previstas 21 tipos de intervenções diferentes, o plano também agracia toda a orla com novos equipamentos urbanos também de desenhos do Estúdio 41.

4.3.2 Ferramenta

Observa-se que não houve utilização de softwares avançados para a construção do projeto. O projeto brasileiro foi elaborado com base em conceitos e não a partir de softwares complexos.

4.3.3 Forma

Assim como os demais projetos descritos acima, o projeto da Orla do Lago Paranoá não se adequa a forma caraterística do urbanismo paramétrico, pois, como

destacado anteriormente o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil. Enquanto no urbanismo paramétrico o desenho difere daqueles aos quais o urbanismo brasileiro é acostumado.

Além disso, no projeto não há *grid* deformado o que também é característico do urbanismo paramétrico, desse modo, observa-se que o projeto em análise não possui forma adequada ao urbanismo paramétrico.

4.3.4 Finalidade

A finalidade do projeto era a ocupação e a construção de uma nova forma de paisagem na orla, suas conexões com o seu entorno, formas de mobilidade, mobiliário urbano, identidade visual, também a possibilidade da utilização de espelhos d'água, também estabelecer o uso de atividades e respectivas edificações para abrigá-las, consolidando cada trecho da orla em longo prazo.

4.4 CONCURSO PÚBLICO NACIONAL - OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA ÁGUA BRANCA SÃO PAULO

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2020), a Operação Urbana Água Branca, abrange parte de três bairros, são eles, Água Branca, Perdizes e Barra Funda. Toda essa região é contemplada por uma ótima infraestrutura de transportes, próximas a grandes acessos viários e também o terminal metrô-rodô-ferroviário da Barra Funda, o objetivo da Operação Urbana Água Branca é trazer um desenvolvimento harmonioso para a região, esta Operação Urbana, tem como objetos específicos: implantar um conjunto de melhoramentos viários visando ligações de longo percurso e a reestruturação do viário local, hoje fragmentado; melhorar os sistemas de macro e micro drenagem para diminuir os problemas de inundação ocasionados pela deficiência das redes e galerias existentes; implantar espaços públicos; implantar equipamentos de interesse da comunidade.

Arch Daily Brasil (2015), diz que o concurso para o Plano de Urbanização do Subsetor A1 do Perímetro da Operação Urbana Consorciada Água Branca, buscava pela melhor proposta de intervenção que incluísse as infraestruturas essenciais para a qualificação do ambiente urbano, abrangendo, questões de mobilidade, lazer, equipamentos públicos e habitação de interesse social, tendo como fator crucial a adoção de um sistema viário já fornecido, tal plano é visto como um ensejo para inaugurar um processo de transformação do rio próximo, Rio Tietê, suas margens e adjacências,

territórios ignorados pela história de São Paulo e ambientes tratados como “fundo urbano”, o concordo tem como objetivo principal reverter essa situação que dura a décadas na cidade pretendo colocar um fim e tornar o local um novo protagonista da cidade.

Segundo informações do labcidade (2015), o Concurso Público Nacional para o Plano de Urbanização do Subsetor A1 da Operação Urbana Consorciada Água branca, promovido pelo Instituto de Arquitetos do Brasil e o SP Urbanismo, recebeu 26 inscrições, três projetos foram premiados e mais outros três foram mencionados de forma honrosa, o vencedor do concurso foi o Estúdio 41, também responsável pelo projeto da Orla do Lago Paranoá.

4.4.1 O desenho proposto

Sobre o projeto vencedor o Estúdio 41 (2015), diz que o plano é uma grande oportunidade para pensarmos sobre a cidade de São Paulo, sobre o que queremos para nossas metrópoles e como podemos construir espaços para serem vividos, habitados e usufruídos, diante de tais pensamentos a proposta do escritório traz como abordagem projetual: estabelecer um bom cronograma para o projeto, permitindo que as edificações existentes no sítio possam ser desmobilizadas sem comprometer as fases do empreendimento; privilegiar nos sistemas e espaços livres o uso do pedestre e ciclista; reduzir o uso de automóveis dentro da intervenção e restringir também o seu percurso dentro da mesma, conexão entre os sistemas de mobilidade da ação às comunidades do entorno imediato, para que os mesmos possam também fazer o uso dos equipamentos públicos institucionais; criar equilíbrio entre a densidade e verticalização, propondo assim uma morfologia urbana que resulte numa escala apropriada com a qualidade de vida esperada no nível da rua, trazendo conforto ambiental e espaços livres. O projeto conta com uma área de abrangência de 159.639,15m², contém projetos de urbanização, parcelamento do solo e infraestrutura urbana, 1456 unidades residenciais para habitação de interesse social, equipamentos públicos como, escola, unidade de saúde parque e praça.

4.4.2 Ferramenta

Observa-se que não houve utilização de softwares avançados para a construção do projeto. O projeto brasileiro foi elaborado com base em conceitos e não a partir de softwares complexos.

4.4.3 Forma

O projeto Operação Urbana Consorciada Água Branca São Paulo também não se adequa a forma característica do urbanismo paramétrico, pois, como destacado anteriormente o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil. Enquanto no urbanismo paramétrico o desenho difere daqueles aos quais o urbanismo brasileiro é acostumado.

4.4.4 Finalidade

O objetivo da Operação Urbana Água Branca era o desenvolvimento harmonioso para a região, implantar um conjunto de melhoramentos viários visando ligações de longo percurso e a reestruturação do viário local, hoje fragmentado; melhorar os sistemas de macro e micro drenagem para diminuir os problemas de inundação ocasionados pela deficiência das redes e galerias existentes; implantar espaços públicos; implantar equipamentos de interesse da comunidade.

4.5 CONCURSO PUBLICO INTERNACIONAL PARA A SELEÇÃO D MELHOR OLANO GERAL URBANÍSTICO (MASTER PLAN) PARA O PARQUE OLÍMPICO RIO 2016, BARRA DA TIJUCA, RIO DE JANEIRO

Rio de Janeiro, capital do estado do Rio de Janeiro, sudeste do país, sendo o maior destino turístico internacional do país, também de todo o Hemisfério Sul, segunda maior metrópole do Brasil, segundo informações do IBGE (2010), a cidade conta com 6.320,446h. (Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro, 2020).

Segundo informações do concursosdeprojeto.org (2011), o objeto deste concurso público internacional, dará forma as novas áreas públicas dentro do espaço de implantação, praças e parques, e as volumetrias dos principais equipamentos do local, também propor as volumetrias para as futuras obras imobiliárias a seres construídas no local nos pós evento. No modo geral o projeto final se tornara em uma área urbana de uso diversificado: residencial, comercial e de lazer, trazendo novas referências de construção sustentável, através dos seus equipamentos, transporte urbano e infraestruturas para o evento. O principal equipamento urbano do concurso é o Centro Olímpico de Treinamento, o qual fornecera formação de alto padrão as futuras gerações do esporte nacional, estabelecendo assim um local de acalente municipal e metropolitano. O parque

Olímpico estabeleceu os princípios de um bairro sustentável, deixando um dos maiores legados urbanísticos das olimpíadas 2016 para o Rio de Janeiro.

Segundo o CAU-RJ (2016), há uma recomendação antiga de 1956, da UNESCO, para a realização de concursos públicos para a escolha de projetos de Arquitetura e Urbanismo. Tal concurso, internacional tem como base amplo alcance de profissionais na busca de soluções engenhosas, que tragam alta qualidade, funcionalidade e sustentabilidade, esses fatores atrelados a valores de uso, sociais, culturais e de meio-ambiente. (concursosdeprojeto.org, 2011).

4.5.1 O desenho proposto

Vitruvius (2011), diz que o primeiro concurso urbanístico internacional do Brasil teve ótimo resultado, globalizado, os vencedores foram do escritório inglês AECOM, tendo como arquiteto responsável o americano Bill Hanway como arquiteto responsável e como parceiro o brasileiro Daniel Gusmão. O AECOM também é responsável pelo plano olímpico de Londres 2012. Segundo a comissão julgadora o projeto vencedor se destacou, por conta de seu conceito de operação, ótimo pensamento de acessos, logística do sistema de transportes, viabilidade de criação de via de estacionamentos e também o legado pós projeto deixado para a cidade, tem como destaque a preservação ambiental, viabilidade de manutenção e a preservação da lagoa da região.

Segundo a BBC (2011), os autores do projeto disseram que a proposta reduz alguns conceitos presentes no *masterplan* de Londres, todo o projeto foi pensando para evitar o desperdício, o plano prevê estruturas provisórias para evitar o mal aproveitamento no futuro próximo. O projeto traça os planos de urbanização de uma área com mais de 1.000km². Uma das diretrizes estabelecidas para o plano era que após os jogos, parte a área utilizada deveria se tornar em bairro, enquanto outra, daria lugar ao Centro Olímpico de Treinamento.

O projetista também diz que a referência a Copacabana, Oscar Niemeyer, Lucio Costa e Roberto Burle Marx, foram grandes inspirações para o projeto. “Não queríamos chegar e projetar prédios mirabolantes. Queríamos ter elementos com os quais as pessoas pudessem se identificar e que já funcionassem bem na cidade.” Diz Bill Hanway. (BBC 2011)

4.5.2 Ferramenta

Observa-se que não houve utilização de softwares avançados para a construção do projeto. O projeto brasileiro foi elaborado com base em conceitos e não a partir de softwares complexos.

4.5.3 Forma

O referido projeto não se adequa a forma característica do urbanismo paramétrico, pois, como destacado anteriormente o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil. Enquanto no urbanismo paramétrico o desenho difere daqueles aos quais o urbanismo brasileiro é acostumado.

Além disso, no projeto não há *grid* deformado o que também é característico do urbanismo paramétrico, desse modo, observa-se que o projeto em análise não possui forma adequada ao urbanismo paramétrico.

4.5.4 Finalidade

O objeto deste concurso público é dar forma as novas áreas públicas dentro do espaço de implantação, praças e parques, e as volumetrias dos principais equipamentos do local, também propor as volumetrias para as futuras obras imobiliárias a serem construídas no local nos pós evento.

4.6 SINTESE DO CAPÍTULO

O presente capítulo apresentou os estudos de caso de projetos urbanísticos em solo brasileiro provenientes de concursos de arquitetura no período do ano 2000 até 2010. São eles, Concurso do plano urbanismo de ocupação – Masterplan – da orla do Lago Paranoá, Concurso Eixo Maringá, Concurso Internacional para o Masterplan do Parque Olímpico Rio 2016, Concurso Nacional Ensaios Urbanos: Desenhos para o Zoneamento de São Paulo, Concurso Público Nacional operação Consorciada Água Branca. Todos eles já executados ou em processo de execução, notamos em tais planos o não uso de ferramentas digitais de alto desempenho como as utilizadas no Urbanismo Paramétrico de Zaha Hadid. Os planos em solo brasileiro desenvolvem-se a partir de variáveis mais simples e o uso de técnicas de grandes autores urbanistas.

No capítulo seguinte foi analisado individualmente cada um dos concursos acima citados, ressaltando qual é a forma, a ferramenta e a finalidade de cada projeto e se foi possível enquadrar o projeto no urbanismo paramétrico.

5 ANÁLISES DA APLICAÇÃO

5.1 .METODOLOGIA DE ANÁLISE

Conforme metodologia de análise, iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica fundamentada sobre urbanismo paramétrico e quais eram seus requisitos de aplicação a pesquisa realizada buscou agrupar as informações existentes sobre o tema, bem como sua aplicação na arquitetura moderna. Realizou-se a pesquisa bibliográfica a fim de estudar os principais autores do tema. Foi verificado que existem poucos materiais acerca do urbanismo paramétrico.

A pesquisa bibliográfica pode ser entendida a revisão da literatura sobre determinado tema, primeiramente se delimita o tema e se faz o levantamento da pesquisa bibliográfica e, a partir dessa pesquisa se organiza o conteúdo descrito anteriormente e destaca-se os pontos mais relevantes da pesquisa.

Após pesquisa aprofundada sobre o tema foram definidos três principais projetos do urbanismo paramétrico, são eles: One North Masterplan, Kartal Pendik Masterplan e o Thames Gateway Masterplan, todos pertencentes ao escritório de Zaha Hadid

Ao analisar os três correlatos observou-se três características para o enquadramento dos projetos como urbanismo paramétrico, sendo finalidade, ferramenta digital e forma grid.

A partir da análise bibliográfica individual de cada um dos projetos, passou-se a analisar os projetos brasileiros, sendo levados em consideração a forma de escolha de cada projeto e os pontos semelhantes com os correlatos.

Observou-se que no caso dos projetos brasileiros não houve utilização de ferramentas de software avançado o que impede de enquadrar as obras analisadas como urbanismo paramétrico, desse modo, a partir das pesquisas realizadas concluiu-se que não há no Brasil nenhum projeto arquitetônico baseado no urbanismo paramétrico.

5.2 ANÁLISE

Após realizadas pesquisas sobre o conceito de urbanismo paramétrico e seus elementos de caracterização foram elegidos três projetos que foram realizados conforme esses conceitos, sendo eles Kartal-Pendik, One Masterplan e Thames Gateway Masterplan.

A partir desses três projetos se apresentou a forma, a ferramenta e a finalidade de cada projeto, concluindo-se que todos usaram a mesma ferramenta o software Maya Mel, tendo cada projeto sua finalidade específica que atende a região onde o projeto foi executado.

Concluiu-se que todos os correlatos utilizaram como ferramenta o software Maya Mel Script, pois, este software trabalha com parâmetros ambientais.

Após a apresentação dos correlatos foram analisados os projetos brasileiros, todos ocorridos entre 2000 e 2020, sendo que as escolhas foram realizadas através de concurso público após análise de cada projeto conclui-se que no Brasil atualmente não há urbanismo paramétrico.

No primeiro caso analisado proveniente de Maringá o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil. Os prédios no urbanismo paramétrico possuem um desenho diferente daqueles aos quais o urbanismo brasileiro é acostumado.

Além disso, no projeto não há *grid* deformado o que também é característico do urbanismo paramétrico, desse modo, observa-se que o projeto em análise não possui forma adequada ao urbanismo paramétrico.

Como se foi observado não foi utilizado no referido projeto ferramentas de softwares avançados, o que é característica dos projetos de urbanismo paramétrico. O projeto brasileiro foi elaborado com base em conceitos e não a partir de softwares complexos.

O Projeto tinha como finalidade a reestruturação do Eixo Monumental, buscando trazer maior vitalidade a área urbana do município de Maringá/PR. O idealizador do projeto buscava uma paisagem inédita, com um planejamento urbano bem delimitado realçando as principais avenidas da cidade.

Assim como o projeto de Maringá, o projeto de Zoneamento de São Paulo não se adequa a forma característica do urbanismo paramétrico, pois, também possui o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil.

Além disso, no projeto não há *grid* deformado o que também é característico do urbanismo paramétrico, desse modo, observa-se que o projeto em análise não possui forma adequada ao urbanismo paramétrico.

No que diz respeito à finalidade concurso nacional buscava projetos para o zoneamento da cidade de São Paulo, principalmente, para democratizar e qualificar a ordem territorial, dessa forma, abrindo um espaço de contribuição dos arquitetos.

O projeto da Orla do Lago Paranoá também se utilizou de grid ortogonal, desse modo não se enquadra no urbanismo paramétrico, pois não há *grid* deformado. Quanto à finalidade o projeto buscava ocupar e construir uma nova paisagem na orla, facilitando a mobilidade, a identidade visual, dentre outras coisas.

O projeto Operação Urbana Consorciada Água Branca São Paulo também não se adequa a forma característica do urbanismo paramétrico, pois, como destacado anteriormente o *grid* utilizado é o ortogonal, comum no Brasil. Enquanto no urbanismo paramétrico o desenho difere daqueles aos quais o urbanismo brasileiro é acostumado.

O objetivo da Operação Urbana Água Branca era o desenvolvimento harmonioso para a região, implantar um conjunto de melhoramentos viários visando ligações de longo percurso e a reestruturação do viário local, melhorar os sistemas de macro e micro drenagem para diminuir os problemas de inundação ocasionados pela deficiência das redes e galerias existentes; implantar espaços públicos; implantar equipamentos de interesse da comunidade.

Os demais projetos também não se encaixam como urbanismo paramétrico, tendo em vista a falta de uma ferramenta avançada, bem como a ausência de grid deformado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 RESGATE DO PROBLEMA DA PESQUISA

A presente pesquisa apresentou o urbanismo paramétrico seu conceito, suas características e as obras mais importantes desse urbanismo, com base no que foi pesquisado foram definidos três correlatos como base para análise dos casos brasileiros foram eles Kartal-Pendik, One Masterplan e Themis Gateway Masterplan.

O questionamento do presente trabalho foi: Existe urbanismo paramétrico no Brasil? Para alcançar uma resposta a referida pergunta analisou-se três pontos: forma, ferramenta e finalidade.

6.2 RESPOSTA AO PROBLEMA DE PESQUISA

Como exposto o urbanismo paramétrico busca inovação, abandonando as formas sempre utilizadas e as metodologias provenientes de processos repetitivos são vistas de forma negativa.

A presente pesquisa teve como objetivos específicos apresentar o urbanismo paramétrico, apresentar os projetos internacionais de urbanismo paramétrico, analisar os projetos urbanos brasileiros, analisar o uso do urbanismo paramétrico nos projetos brasileiros e por fim, buscou responder o problema da pesquisa

Como metodologia para esta pesquisa foi utilizado o método dedutivo, segundo Gil (2008, P.09) é o método que parte do geral ao particular.

Ao final da pesquisa observou-se que os projetos brasileiros não trabalham com o urbanismo paramétrico, pois os *grids* utilizados são os comuns, além disso não há a utilização de uma ferramenta complexa e avançada como é o caso do software Maya Mel utilizados por Zaha Hadid.

Desse modo, responde-se a pergunta inicial afirmando que com base nas pesquisas realizadas e nos projetos brasileiros analisados na pesquisa não há aplicação do urbanismo paramétrico no Brasil.

Isso porque ainda falta investimento em novas tecnologias, em programas mais avançados, além disso, falta um olhar mais avançado sobre as formas para inserir o parametrismo no Brasil.

6.3 LIMITES DA PESQUISA

A presente pesquisa abordou somente os projetos elaborados entre os anos 2000 e 2020, não sendo possível analisar todos os projetos já elaborados no Brasil, haja vista que o trabalho buscou analisar apenas projetos recentes.

6.4 DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DO PRESENTE TRABALHO

Inúmeras foram as dificuldades encontradas para a elaboração do presente trabalho, principalmente no que tange os materiais sobre urbanismo paramétrico, muitos dos materiais encontrados estão em língua estrangeira inacessíveis ao autor.

No Brasil só há um autor que escreve detalhadamente sobre urbanismo paramétrico que é o autor Robson Silva, os demais somente pincelam o assunto, em alguns pontos falta material, o que torna por muitas vezes o assunto repetitivo e maçante.

No presente pesquisa não se encerra na graduação, sendo possível pesquisas futuras e até mesmo incentivo para que sejam criados projetos arquitetônicos com base no urbanismo paramétrico, tendo em vista que até o momento não há nenhuma obra nesse formato no Brasil.

REFERÊNCIAS

AECOM. **About AECOM**. 2020. Disponível em: <<https://aecom.com/about-aecom/>>. Acesso em: 02 Set. 2020.

ArchDaily. **O que é Desconstrutivismo?** São Paulo. 2018. Disponível em: <www.archdaily.com.br/>. Acesso em: 11/04/2020.

Arthur Aw. ISOCARP CONGRESS, 41. 2005, Bilbao. **SINGAPORE: The One-North Project** [...]. Bilbao: [s. n.], 2005. Disponível em: <<https://isocarp.org/app/uploads/2015/02/Bilbao-2005-Keynote-Arthur-Aw.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2019.

ARCSPACE. **Kartal – Pendik Masterplan**. Copenhage, 2012. Disponível em: <<https://arcspace.com/articles/>>. Acesso em: 14. Out. 2019.

Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro. **Da Guanabara dos índios aos cariocas de todas as origens 450 anos de História**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/arquivogeral/>>. Acesso em 02 Set. 2020.

[ANGELIS, Bruno Domingos De; ANGELIS NETO, Generoso. Maringá e suas praças. Tempo e história. In Boletim de Geografia. Maringá. ano19, n. 1, p. 129-147. 2001.](#)

AISH, Robert, WOODBURRY, Robert. **Multi-Level Interaction in Parametric Design**. Smart Graphics: 5th International Symposium, Frauenwörth Cloiste, 2005.

BBC. **Projeto urbanístico vencedor para o Rio 2016 aposta no legado dos jogos**. Rio de Janeiro 2011. Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 02 Set. 2020.

BRANDÃO, Zeca. O papel do desenho urbano no planejamento estratégico: a nova postura do arquiteto no plano urbano contemporâneo. **Arquitextos**, ano 03, jun. 2002. Disponível em: <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.025/773>>. acesso em: 23 ago. 2019.

CAU/BR. **Concurso de Arquitetura: Conheça projeto vencedor do Eixo Monumental Maringá. Brasília, 2018**. Disponível em: <<https://www.caubr.gov.br/concurso-de-arquitetura-conheca-projeto-vencedor-do-eixo-monumental-de-maringa-pr/>>. Acesso em: 19 mar. 2020.

CAU/RJ. **Rio 2016: Parque Olímpico foi Escolhido por Concurso Público de Arquitetura**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <www.caurj.gov.br/>. Acesso em 02 Set. 2020.

CAU/PR. **Definido o projeto vencedor do concurso para o Eixo Monumental de Maringá**. Curitiba, 2018. Disponível em: <<https://www.caupr.gov.br/?p=23566>>. Acesso em: 19 mar. 2020.

Cidade de São Paulo. **Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – Zoneamento**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/legislacao/zoneamento/index.php?p=214281>>. Acesso em: 19 Abr. 2020.

City Population. **Queenstown**. 2019. Disponível em: <<http://www.citypopulation.de/php/>>. Acesso em 20 abr. 2020.

Concursosdeprojeto.org. **Concurso Internacional – Rio 2016 – Parque Olímpico**. Brasil. 2011. Disponível em: <concursosdeprojeto.org/>. Acesso em: 02 Set. 2020.

Cordovil, F. C. de S. (2013). **A formação urbanística do engenheiro Jorge de Macedo Vieira e o plano inicial de Maringá, PR**. *URBANA: Revista Eletrônica Do Centro Interdisciplinar De Estudos Sobre a Cidade*, 5(2), 178-200.

Daniel Gusmão Arquitetos Associados. **Daniel Gusmão**. Rio de Janeiro 2020. Disponível em: <www.danielgusmaoarq.com>. Acesso em: 02 Set. 2020.

DEL RIO, Vicente. **Desenho Urbano e Revitalização na Área Portuária do Rio de Janeiro**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991.

_____. **Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento**. Editora Pini. São Paulo, 1990.

DICIO (Brasil). **Avant-garde**. Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/>>. Acesso em: 2 out. 2019.

DUARTE. Fabio. **Planejamento Urbano**. Ebpex. São Paulo, 2012.

EBIOGRAFIA (Brasil). **Biografias**. Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.ebiografia.com/>>. Acesso em: 2 out. 2019.

Estúdio 41. **ESTUDIO**. Curitiba, 2020. Disponível em: <www.estudio41.com.br/>. Acesso em: 02 Set. 2020.

Estúdio 41. **PLANO DE URBANIZAÇÃO SUBSETOR A1 – ÁGUA BRANCA**. Curitiba, 2015. Disponível em: <www.estudio41.com.br/>. Acesso em: 02 Set. 2020.

Estúdio 41. **MASTERPLAN DA ORLA DO LAGO PARANOÁ**. Curitiba, 2018. Disponível em: <www.estudio41.com.br/>. Acesso em: 02 Set. 2020.

Espaço Y. **A escala bucólica e os parques de Brasília**. Brasília, 2018. Disponível em: <espaco.y.com.br>. Acesso em: 02 Set. 2020.

FLORIO, Wilson. **Contribuições do building information modeling no processo de projeto em arquitetura**. III Encontro de Informação e Comunicação na Construção Civil. Porto Alegre, 2007.

_____. Modelagem Paramétrica no Processo de Projeto em Arquitetura. In: **Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, SBPQ 2009**, São Carlos. Anais...São Carlos: USP, 2009 p.571-582.

_____. Modelagem paramétrica, criatividade e projeto: duas experiências com estudantes de arquitetura. **Gestão E Tecnologias de Projetos**. V.6. n 2. Unicamp 2011.

_____. Raciocínio Analógico Paramétrico uma experiência criativa em arquitetura. **XV Congreso de la sociedad iberoamericana de gráfica digital**. SIGRADI, 2011.

Foster + Partners. **About Studio**. 2020. Disponível em:
<<https://www.fosterandpartners.com/studio/>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

FRACALOSS, Igor. **Urbanismo Paramétrico**: Parametrizando Urbanidade / Robson Canudo. ArchDaily. 2011. Disponível em < <https://www.archdaily.com.br/br/01-11893/urbanismo-parametrico-parametrizando-urbanidade-robson-canudo> >. Acesso em 24 ago. 2019.

FRIEDMANN, John. **Introdução ao Planejamento Regional**. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 1960.

Galeria da Arquitetura. **SUBdV**. São Paulo, 2020. Disponível em:
<www.galeriadaarquitetura.com.br/>. Acesso em: 14 abr. 2020.

Gestão Urbana de São Paulo. **Concurso Nacional Ensaio Urbanos – Modalidade 1 – Categoria 1 Estudos de configuração de corredores urbanísticos**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/concurso-nacional-ensaios-urbanos-modalidade-1-categoria-1/>> Acesso em: 19 abr. 2020.

Gestão Urbana de São Paulo. **Concurso Nacional Ensaio Urbanos: Desenhos para o Zoneamento de São Paulo**. São Paulo, 2020. Disponível em:
<<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/concurso-nacional-ensaios-urbanos-desenhos-para-o-zoneamento-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 19 abr. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.v

Hisour. **Congresso Internacional de Arquitetura Moderna**. 2020. Disponível em:
<https://www.hisour.com/pt/congres-internationaux-darchitecture-moderne-28191/>. Acesso em: 11 abr. 2020.

IAB/PR. **IAB/PR Lança Concurso de Arquitetura em Maringá**. Curitiba, 2018. Disponível em: <<http://www.iabpr.org.br/?p=3605>>. Acesso em: 19 mar. 2020.

IAB/SP. **Concurso nacional ensaios urbanos: desenhos para o zoneamento de São Paulo**. São Paulo, 2020. Disponível em:
<<https://www.iabsp.org.br/?concursos=concurso-nacional-ensaios-urbanos-desenhos-para-o-zoneamento-de-sao-paulo-2>> Acesso em 19 abr. 2020.

IBGE. **Rio de Janeiro**. 2010. Disponível em: <idades.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 Set. 2020.

InfoEscola. **Cingapura**. 2019. Disponível em:
< <https://www.infoescola.com/asia/cingapura/> >. Acesso em 20 abr. 2020.

JIBIGA. **Top Architecture Schools in the world**. Montreal, 2016. Disponível em:
<www.jebiga.com>. Acesso em: 11 abr. 2020.

URBAN SYSTEMS STUDIES . **ONE-NORTH**: Fostering Research, Innovation and Entrepreneurship, Singapore, p. 22, 12 jun. 2018. Disponível em:
<<https://www.clc.gov.sg/docs/default-source/urban-systems-studies/uss-one-north.pdf>.> Acesso em: 14 out. 2019.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JTC (Ásia). **Skip Navigation LinksJTC/ABOUT US**. Singapore, 12 jun. 2018. Disponível em: <<https://www.jtc.gov.sg/about-us/Pages/default.aspx>.> Acesso em: 14 out. 2019.

Olbertz, Karlin. **Operação Urbana Consorciada**. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

ZAHA HADID ARCHITETS, **KARTAL Masterplan**, 2006. Disponível em:
<<https://www.zaha-hadid.com/masterplans/kartal-pendik-masterplan/>>. Acesso em: 13 out. 2019.

ZAHA HADID ARCHITECTS. **Global Cities**. Londres, 2007. Disponível em:
<https://www.zaha-hadid.com/design/global-cities/>. Acesso em: 14 out. 2019.

ZAHA HADID ARCHITECTS. **One North Masterplan**. Singapura, 2001. Disponível em: <https://www.zaha-hadid.com/masterplans/one-north-masterplan/>. Acesso em: 14 out. 2019.

ZAHA HADID ARCHITECTS. **About**. 2016. Disponível em: < www.zaha-hadid.com/ >. Acesso em: 11 abr. 2020.

KOLAREVIC, Branko.(Ed.). **Architecture in the digital age: design and manufacturing**. New York :Spon Press, 2003.

LAMAS, José Garcia. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

LEACH, Neil. Parametrics explained. Next Generation Building, **Delft**, v. I, n. 1, p. 33-41, jan. 2014.

LinkedIn. **Bill Hanway**. 2020. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/>>. Acesso em: 02 Set. 2020.

LIMA, Fernando Tadeu de Araujo; MONTENEGRO, Nuno; PARAIZO, Rodrigo Cury; KÓS, Jose Ripper. Citymetrics: **Sistema (Para)métrico para análise e otimização de configurações urbanas**. Oculum ens. Campinas, p. 402, 2019.

LIMA, Mariana Quezado Costa; FREITAS, Clarissa Figueiredo Sampaio. Modelagem Paramétrica e os limites dos mecanismos tradicionais de regulação da forma urbana. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v.4, n.1, p.117–138, jan. /jul.,2016.

LIMA, Fernando; KÓS, Jose Ripper. Pensamento algorítmico, parametrizando e urbanismo sustentável: uma avaliação de parâmetros para estratégias de projeto urbano inteligente. **SIGRADI 2014 Design in Freedom**. Montevideo, 2014.

LikedIn. **Decoi Architects, about us**. Boston, 2020. Disponível em: <<https://br.linkedin.com/company/decoi-architects>>. Acesso em 11 abr. 2020.

MARX, Murillo. **Cidade Brasileira**. São Paulo: Melhoramentos/EDUSP, 1980.

MOUDON, Anne Vernez. **Urban morphology as an emerging interdisciplinary field**. College of Architecture and Urban Planning, University of Washington, Seattle, 1997.

Natureza Urbana. **O que fazemos / what we do**. São Paulo 2020. Disponível em: <<https://naturezaurbana.net/>>. Acesso em: 19 mar. 2020.

ONU. **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura**. Brasil. 2020. Disponível em: <nacoesunidas.org/>. Acesso em: 02 Set. 2020.

PINTO, Guilherme Martins. **URBANISMO PARAMÉTRICO. Metodologia digital para um plano urbano**. Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto. Porto, Portugal, 2013.

Prefeitura Municipal de Maringá. **Eixo Monumental e Nova Avenida Brasil formarão centro revitalizado**. Maringá, 2020. Disponível em: <<http://www2.maringa.pr.gov.br/site/index.php?sessao=a4279eb2b955a4&id=36055>> Acesso em 19 mar. 2020.

Prefeitura de São Paulo. **Operação Urbana Consorciada Água Branca**. Disponível em: < www.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em: 02 Set. 2020.

RAZÃO INADEQUADA. Gilles Deleuze – Vida e Obra. Brasil, 2019. Disponível em: < <https://razaoinadequada.com/filosofos/deleuze/>> Acesso em: 02 out. 2019.

Romullo Baratto. "**Resultado do concurso Operação Urbana Consorciada Água Branca**" 28 Mai 2015. ArchDaily Brasil. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/767608/resultado-do-concurso-operacao-urbana-consorciada-agua-branca>>. Acesso em 02 Set 2020.

GERBER, David. **Towards a parametric urbanismo**. Interactive Cities. Paris: Anomos e Hyx Edições, 2006.

SABOYA, Renato Tibiriçá de. de. **Analises Espaciais em Planejamento Urbano**. R. B. Estudos Urbanos e Regionais 2.ed. 2000.

_____. **Centralidade espacial**: uma nova operacionalização do modelo baseada em um Sistema de Informações Geográficas. Universidades Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre 2001.

SILVA, Robson Canuto da. **Urbanismo Paramétrico**: Parametrizando Urbanidade. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

SILVA, Robson Canuto da; AMORIM, Luiz Manuel do Eirado. **Urbanismo paramétrico**: emergência, limites e perspectivas de nova corrente de desenho urbano fundamentada em sistemas de desenho paramétrico. In V!RUS. N. 3. São Carlos: Nomads.usp, 2010. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus03/submitted/layout.php?item=2&lang=pt.>> Acesso em: 23 ago. 2019.

STEINØ, Nicolai; VEIRUM, Niels. "**Parametric Urban Design**". CONGRESS AESOP, 5., 2005, Vienna, Anais Vienna : [s.n.], 2005.

SCHUMACHER, Patrick. Parametricism as Style. 2008. Disponível em: <www.patrikschumacher.com/> Acesso em: 03 out. 2019.

ARCSPACE. **Kartal – Pendik Masterplan**. Copenhagen, 2012. Disponível em: <<https://arcspace.com/articles/>>. Acesso em: 14. Out. 2019.

SCHNEIDER, Philip. **NURB Curves: A Guide for the Uninitiated**. Canada, 2014. Disponível em: <http://preserve.mactech.com/articles/develop/issue_25/schneider.html>. Acesso em: 11/04/2020.

TRAMONTANO, Marcelo. **Quando pesquisa e ensino se conectam**: design paramétrico, fabricação digital e projeto de arquitetura. Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

UMAKOSHI, Erica Mitie. **Avaliação de desempenho ambiental e arquitetura paramétrica generativa para o projeto do edifício alto**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

UNWIN, R Raymond. **La practica del urbanismo. Una introducción al arte de proyectar ciudades e barrios**. Barcelona: GG, 1984.

Vitruvius. **Escritório inglês vence concurso internacional para o Master Plan do Parque Olímpico Rio 2016, realizado pelo IAB-RJ**. Rio de Janeiro 2011. Disponível em: <www.vitruvius.com.br/>. Acesso em: 02 Set. 2020

VIVA DECORA PRO (Brasil). **Biografias**. Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetos/>>. Acesso em: 2 out. 2019.

WALL, Ed; WATERMAN, Tim. **Desenho Urbano**. Editora Bookman. Porto Alegre, 2012.

