IV enanparq
Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
Porto Alegre, 25 a 29 de Julho de 2016

MÉTODO PARAMÉTRICO APLICADO AO PLANEJAMENTO URBANO

SESSÃO TEMÁTICA: ESPAÇOS E FRONTEIRAS DA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE (CIM)

Teane da Silveira Cavalcante
Universidade Federal do Ceará
teanecavalcante@gmail.com

METÓDO PARAMÉTRICO APLICADO AO PLANEJAMENTO URBANO

RESUMO

O modo como se pensa e produz cidade, por via de regra, resulta na cidade legal e cidade real, os Planos não absorvem toda demanda e seus indicadores urbanísticos tornam-se inviáveis tanto para o mercado legal, que busca sempre a exploração máxima do solo, quanto para o mercado informal, que se torna informal por não cumprir os índices urbanísticos, precisando de indicadores mais flexíveis para absorver a demanda desse mercado. As tentativas de solução ao problema de demanda por urbanização se mostraram ineficientes, pois os programas governamentais, majoritariamente, concedem somente a habitação sem a infraestrutura necessária à cidade. Em todo o país, novos bairros surgem em áreas distantes e sem urbanização, produzindo centenas de casas idênticas, ou construindo diversas torres habitacionais com péssimo padrão construtivo. No quadro atual, percebemos que a tendência de reformas e melhorias urbanísticas e habitacionais não surgem através do planejamento da cidade. É ilustrativo deste processo a existência de uma série de conjuntos habitacionais promovidos pelo poder público que não foram aprovados pelos órgãos de controle urbanístico e possuem, portanto, o status de assentamentos irregulares. Assim, esse estudo insere-se neste contexto de grande ilegalidade urbanística, bem como a incapacidade de resolução dos problemas urbanos pelo estado, nesse contexto de incapacidade da política urbana de controlar o processo de urbanização, faz-se necessário a investigação de mecanismos de aprimoramento dessas políticas. Para tal é possível apontar como alternativas o Sistema de Informação Geográfica (SIG), a Parametrização. Essas alternativas consistem em um suporte tecnológico para o Planejamento ao vincular dados georreferenciados a um modelo paramétrico proporcionando a análise e o projeto dos espaços urbanos.

Palavras-chave: Método. Planejamento Urbano. Parametrização do Urbanismo

PARAMETRIC METHOD APPLIED TO URBAN PLANNING

ABSTRACT

The way think and produces city, usually results in legal and existing city, the plan do not absorb all demand and urban indicators become unviable for the legal market, which always seeks the maximum land use, and the informal market, which becomes informal not meet the urban indexes, need more flexibility indicators to absorb the demand of this market. The solutions to the problem of urbanization were efficient because government policies, mostly assures the house without the necessary infrastructure to the city. Across the country, new neighborhoods emerge in remote areas without urbanization producing hundreds of identical houses, or building several residential towers with bad construction standards. In the current scene, it is perceived that the trend of reforms and improvement to the habitation an urban planning does not emerge through urban planning. It is illustrative of this process the existence of a number of housing projects promoted by the government that have not been approved by the urban control bodies and have the status of irregular settlements. This study is inserted in the context of large urban illegality as well as resolving inability of urban problems by the state. In the context of large urban policy inability to control the process of urbanization, it is necessary to research enhancement mechanisms such polices. For this, we can point an alternative the Geographic Information System (GIS), and the parameterization. Theses alternatives consist of a technological support for planning by linking georeferenced data to parametric model providing the analysis and design of urban spaces.

Keywords: Method. Urban planning. Parameterization of Urbanism.

1. INTRODUÇÃO

Desde do século XX vivencia-se o processo de urbanização no Brasil devido ao crescimento da população, que buscava melhores oportunidades nas cidades mais desenvolvidas, e com isso se observa a valorização do solo urbano em certas regiões, a incapacidade da cidade de absorver e prover infraestrutura necessária e a omissão do poder público para solucionar essas questões.

Estima-se que, no contexto dos países em desenvolvimento, entre 40% e 80% das pessoas estão vivendo na ilegalidade urbana[1]. Os planos urbanos não absorvem toda a demanda populacional, excluem a população de baixa renda da dinâmica da cidade e raramente são implementados em sua totalidade, por isso se faz necessária uma revisão do modo como se planeja a cidade hoje, bem como a busca de novos métodos que visem a um planejamento urbano preciso e eficaz.

No âmbito nacional, mesmo com os avanços decorrentes da aprovação da LEI n 10.257 – Estatuto da Cidade, ainda há conflitos nos planos diretores. Não são todos os planos preveem localizações para pobres, ou quando preveem são em áreas mal localizadas e sem infraestrutura adequada para demanda, resultando na ocupação de áreas ambientalmente frágeis ou terras públicas.

Além disso, atualmente, o modo como se pensa e produz cidade, por via de regra, resulta na cidade legal e cidade real, os Planos não absorvem toda demanda e seus indicadores urbanísticos tornam-se inviáveis tanto para o mercado legal, que busca sempre a exploração máxima do solo, quanto para o mercado informal, que se torna informal por não cumprir os índices urbanísticos, precisando de indicadores mais flexíveis para absorver a demanda desse mercado.

No quadro atual se faz necessário o desenvolvimento de método de planejamento em que se considerem as características do novo contexto. Para tal é possível apontar como alternativas o Sistema de Informação Geográfica (SIG), a Parametrização. Essas alternativas consistem em um suporte tecnológico para o Planejamento ao vincular dados georreferenciados a um modelo paramétrico proporcionando a análise e o projeto dos espaços urbanos.

---

1 Edésio Fernandes, "Direito Urbanístico e Política Urbana no Brasil". Belo Horizonte: Del Rey (2001).

2. PLANEJAMENTO URBANO

Durante o processo da Primeira Revolução Industrial houve um grande aumento da população nas cidades, o que resultou em aglomerados urbanos com péssimas condições de habitabilidade e desde então se desenvolvem vários estudos a respeito do espaço urbano. Nesse contexto surge o urbanismo, entretanto os primeiros urbanistas que buscaram uma alternativa à cidade se propunham a projetar e discutir como deveriam ser as cidades ideais.

> *A cidade não era vista como um organismo em evolução, e sim como um "objeto", cuja concepção deveria ser realizada pelo arquiteto, a priori. Os instrumentos de intervenção sobre a cidade não levavam em consideração a evolução do sistema urbano, apenas seu estado final desejado. (CHOAY, 2003).*

Assim surge o conceito de planejamento urbano: uma resposta aos problemas enfrentados pelas cidades não resolvidos pelo urbanismo moderno. A cidade é reconhecida como um processo dinâmico e não mais como um modelo ideal a ser seguido pelos os urbanistas. Com o desenvolvimento do planejamento urbano procura-se a solução dos problemas concretos, afim de estabelecer ferramentas de controle para os processos urbanos.

No Brasil, desde 1875, quando a problemática do planejamento urbano passa a ser difundida, houve diversas tentativas de solucionar os problemas urbanos, entretanto nenhum dos planos propostos, sejam eles técnicos ou teóricos abordaram realmente as questões da cidade até a publicação da Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, o Estatuto da Cidade. Essa legislação estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental[2] (BRASIL, 2001).

Essas mudanças impulsionaram a gestão democrática e a função social da cidade e da propriedade, incentivando a diminuição das desigualdades, a inclusão social, e a urbanização e investimentos públicos nas áreas periféricas. Entretanto é observado que

---

2 República Federativa Brasileira, "Estatuto da cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos". Câmara dos Deputados: Brasília (2001).

é muito difícil o cumprimento dessas novas regras, o que se percebe são os mesmos problemas urbanos precisando de uma forma de enfrentamento mais eficaz.

2.1.INEFICIÊNCIA DO PLANEJAMENTO URBANO

É possível perceber, no Brasil, que apesar da aprovação de planos e leis o espaço urbano produzido não seguiu as regras estabelecidas, tanto porque o mercado possui demandas divergentes dos planos, quanto devido à legislação excluir grande parte da população, que vive em péssimas condições urbanas e habitacionais.

O fato é que a sociedade vive em intensa evolução do modo como pensa, age e se relaciona, juntamente com a evolução da tecnologia, das ciências, da economia e da democracia; o urbanismo, por sua vez, não acompanha esse desenvolvimento, tornando os planos obsoletos.

2.2.MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO SOCIAL

Atualmente nos encontramos em uma sociedade mais racional, individualista e diversificada, desenvolvida através de redes, onde o indivíduo é a ligação entre os espaços sociais, participando de diversas sintaxes seja profissional, familiar, amigável ou romântica, o que resulta na exacerbação cada vez maior dessas características. Tais mudanças sociais repercutiram em uma nova revolução Urbana, a qual segundo Ascher pode ser caracterizada por: A metapolização, a transformação dos sistemas urbanos de mobilidade, a formação do espaço-tempo individual, a redefinição das relações entre interesses individuais, coletivos e gerais, e as novas relações de risco. [3]

A metapolização é o desenvolvimento das cidades não apenas por adensamento e extensão da periferia, mas também a incorporação no cotidiano de aglomerações, bairros e cidades cada vez mais distantes. Ou seja, os limites físicos e temporais são extrapolados, e as diferenças entre as cidades tornam-se cada vez mais tênues. O bairro deixa de ser ponto de congregação entre amigos e familiares, as relações de vizinhança se fragilizam. Buscam-se cada vez mais lugares de congregação

---

3 François ascher, “Os novos princípios do urbanismo”. Coleção RG bolso, volume 4. São Paulo, Romano Guerra (2010).

específicos, o que gera deslocamentos cada vez mais frequentes para regiões cada vez mais distantes. A metapolização se nutre das tecnologias de transporte e de comunicação, entretanto os usos das tecnologias não fragilizam nem substituem as cidades reais por cidades virtuais.

O uso da tecnologia contribui para a transformação dos sistemas urbanos, dos sistemas de informações e dos indivíduos, bem como para novas estruturações espaciais. Os meios de transporte continuam de fundamental importância, pois os contatos físicos são de extrema necessidade e tornaram-se uma das principais riquezas das cidades, tanto que se observa a rápida e a crescente valorização de territórios próximos às infraestruturas de transporte.

Os meios de transportes junto às novas tecnologias modificam também a estruturação das cidades. Os sistemas de centralidade perdem a importância à medida que outros pontos se tornam atrativos e acessíveis.

Outra característica, a individualização do espaço-tempo, está cada vez mais presente nas tentativas de controle através de todos instrumentos e tecnologias proporcionadores de autonomia.

Com a relativização do tempo de deslocamento, as distâncias são alteradas de acordo com os meios de transporte e comunicação, com isso a possibilidade de escolha de quando e onde realizar as atividades torna-se cada vez mais palpável e flexível, o que permite uma infinidade de circunstancias imprevisíveis.

A individualização também implica em uma crise no modo de operação e concepção dos equipamentos e serviços públicos, resultando em sua defasagem. Os transportes, por exemplo, que foram concebidos baseados no modelo de repetição e produção em massa (o fordismo), não suprem completamente a demanda do novo modelo da sociedade, que necessita se locomover pela cidade em várias direções e horários distintos.

Nesse novo modelo, devido à complexidade das práticas sociais e a crescente individualização, a cidade torna-se menos acessível para quem não possui meios de transporte individuais, o que faz necessária a criação de alternativas de equidade que garantam tal acesso. Claro que o sistema de transportes público é viável, entretanto torna-se fundamental o estudo e a aplicação de outros meios de locomoção, como a integração de sistemas de transportes coletivos e individuais.

No contexto atual, os vínculos são mais frágeis, mais variados e conectados nas variadas redes sociais. O indivíduo não tem mais o interesse de se relacionar profundamente em todos os campos com os outros, assim os grupos sociais tradicionais (aqueles de mesma classe social, cultura, renda, formação, dentre outros) compartilham cada vez menos dos mesmos interesses e tendem a perder sua importância. Isso dificulta o processo da democracia representativa: como representar um grupo que não mais possui os mesmos interesses e questões?

> *Em uma sociedade de n dimensões e em territórios que mudam de tamanho e de natureza, conforme as práticas e as mobilidades individuais, torna-se necessário elaborar dispositivos de âmbito estatal com escalas relativamente flexíveis, fundamentadas mais fortemente dobre o princípio da subsidiariedade, permitindo mecanismo de consulta à população e aos atores de forma continuada e diversa. (ASCHER, 2010, p.73)*

A combinação desses fatores agrava os problemas de segregação. Os meios de transporte viabilizam a ocupação dos "bairros privados" periféricos (conjuntos habitacionais de classe média cercado por muros), além do processo de "favelização" sofrido pela parcela da sociedade que é excluída do processo de desenvolvimento urbano e econômico, o que resulta no enfraquecimento da coesão social e urbana.

O desenvolvimento da tecnologia e do conhecimento, junto ao acesso rápido e fácil a informação, colaboram com o aumento do risco, ou seja, o aumento crescente da preocupação com a segurança física, econômica, social. Nesse contexto os atores, tanto econômicos como sociais, procuram ferramentas que possam garantir, assegurar, produzir confiança, desse modo o risco se constitui como um dos fatores determinantes para atuação do poder público, dos planejadores e todos os envolvidos na gestão da cidade.

3.NOVAS TECNOLOGIAS

A Arquitetura e o Urbanismo como campo disciplinar sempre refletiram o seu tempo. A cada época, uma série de fatores culturais, sociais, econômicos, políticos, dentre outros, tendem a ser sintetizados e representados através da construção e formação das cidades.

Atualmente é observada uma intensa transformação da sociedade ocasionada pelos os avanços tecnológicos. Com o advento da Terceira Revolução Industrial[4], marcada pelo desenvolvimento e a democratização das tecnologias de informação e comunicação (computadores, celulares, internet, etc.), a sociedade tornou-se mais racional, autônoma e individual.

Racional pois a democratização da informação viabilizada através da internet disponibilizou uma gama de dados para pesquisa e análise. Autônoma pois a presença física e a sincronização das ações são menos indispensáveis, o que proporciona mais liberdade na tomada de decisões. Individual, pois, com a grande diversificação de possibilidades, o indivíduo ao realizar suas escolhas se diferencia ao ponto de não se identificar completamente com nenhum grupo social.

As tecnologias da informação e da comunicação moldam a percepção e a interação das cidades contemporâneas. As novas possibilidades de acessibilidade e integração com o espaço, seja ele físico ou virtual, determinam um novo comportamento, novas expectativas e novas vivencias nos espaços urbanos.

Tais mudanças sociais resultaram em uma nova revolução urbana marcada pelo aparato tecnológico. Essas questões se refletem em muitas áreas. Os meios de representação da Arquitetura e do Urbanismo, desde da década de 1980, passam por uma transformação inicialmente com o uso dos sistemas CAD (Computer Aided Design) até a sistemas mais complexos.

Para a elaboração do método será abordado os Sistema de Informação Geográfica, Parametrização Urbana.

3.1.SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRAFICA (SIG)

O SIG é sistema composto por hardware (máquina) e software (programa computacional) que ao integrar dados, equipamentos e pessoas, permite e facilita a coleta, o armazenamento, a recuperação, a manipulação, a visualização, a análise e a gestão de dados espacialmente referenciados para solucionar, planejar, gerenciar problemas. Segundo Cowen o SIG se caracteriza como um sistema de apoio à decisão,

4 Jeremy Rifkin, “A Terceira Revolução Industrial”. M. Books; Edição: 1. Alto da Lapa, São Paulo (2011).

envolvendo a integração de dados georreferenciados em larga escala para os mais diversos tipos de aplicações[5].

Sua funcionalidade transpassa o desenho de mapas e de produtos cartográficos e se torna uma ferramenta de suporte ao processo de tomada de decisões através da inserção e integração de informações espaciais provenientes de dados geográficos (imagens de satélite, GPS, cadastro urbano, dados censitários, dentre outros).

Através do SIG é possível realizar diferentes operações de análise, como o cálculo de áreas ou distâncias. Também é possível identificar elementos através de suas características espaciais ou não espaciais, como, por exemplo, raios de influência de escolas, hospitais, áreas ambientalmente frágeis ou domicílios com determinada renda.

Pode-se, por exemplo, sobrepor informações de ruas, lotes, e até de imagens raster, ao cruzar informações de uma determinada localização. Dessa forma são viabilizadas inúmeras possibilidades de análises através da espacialização de dados tabulares ou do cruzamento de diversas variáveis.

Como o Sistema não se limita ao desenho de mapas e à reprodução de territórios, e sua principal função está relacionada à gestão e análise de informações geográficas, ele é uma ferramenta em potencial de suporte ao processo de tomada de decisões para a gestão e planejamento urbano.

Atualmente existem diversos SIGs, para o trabalho em questão será utilizado o Quantum GIS (QGIS) por se tratar de um Sistema de Informação Geográfica com código aberto que permite o uso em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android.

3.2. PARAMETRIZAÇÃO

O termo parametrização é derivado da palavra parâmetro que por sua vez significa a variação de valor, a função, em um determinado elemento que gera diversas soluções sem alterar a natureza do produto. Ou seja, a parametrização é o ato de estabelecer parâmetros para um modelo, permitindo a criação de relações entre os diversos

---

5

Cowen,D.J.GISversusCADversusDBMS: what are the differences? Photogrammetric Engineering And Remote Sensing,1(988).

elementos de um sistema, permitindo construir um verdadeiro complexo de elementos em interação[6].

Ao inserir o conceito no projeto e no planejamento urbano é possível definir parametrização urbana como a criação de um conjunto de regras e relações que tem como objetivo a estruturação e organização do espaço urbano.

Nesse contexto o urbanista se preocupa em criar e relacionar regras que possibilitam diversas respostas para o mesmo problema, mesmo em contextos diferentes. As ferramentas paramétricas se caracterizam por sua diversidade, adaptação e responsividade.

Diversidade ao propor uma gama de opções através de uma hierarquia de variáveis garante uma flexibilidade onde possibilita uma infinidade de variações do modelo. Tal característica permite a análise e o estudo das variações para se chegar ao modelo mais relevante.

A adaptação possibilita a criação e o estudo de variações de um modelo para uma solução específica. Cada modelo pode apresentar uma solução diferente para variadas questões com o mesmo conjunto de parâmetros.

Responsividade uma vez que as alterações são atualizadas automaticamente o que permite a análise das propostas.

Para o trabalho em questão será utilizado o 'CityEngine', um software da empresa ESRI que se baseia na modelação de formas flexíveis através da aplicação de parâmetros. O software disponibiliza um conjunto de ferramentas de criação e de edição de objetos para o projeto, o desenho e a modificação de layouts urbanos através de interfaces paramétricas, que resultam em um feedback imediato.

A grande vantagem desse software em relação a outros é a integração com os dados SIG. É possível a importação e exportação de dados SIG como arruamento, edificações em formato shapefiles ou geodatabase. Além disso o CityEngine possibilita a importação de dados da cidade extraídos a partir do OpenStreetMap (Plataforma gratuita com o objetivo de criar e disponibilizar dados geográficos de maneira colaborativa).

---

6 SILVA, R.C., AMORIM, L.M.E. 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

4.MÉTODO

O método tradicional de planejamento urbano, além de não contemplar os diversos segmentos sociais e não acompanhar as mudanças da sociedade, possui diretrizes que não refletem as verdadeiras questões da cidade. Através de um método que acompanhe o processo de tomadas de decisões é possível a elaboração de planos que possam ser mais informativos, integrados, com parâmetros flexíveis. Com isso, é possível a elaboração de um plano mais realista com maior probabilidade de sucessibilidade.

Geralmente os planos urbanos são definidos por um conjunto de parâmetros urbanísticos em que são estabelecidos índices máximos e mínimos de construção. Tais definições limitam o projeto e o tornam uma representação desses parâmetros. Beirão defende que a legislação não limita a flexibilidade do projeto, mas ao se optar pela generalização e repetição das regras, ao invés da adaptação e criação de novas regras para contextos específicos, o projeto é restringido[7].

Visualizar e analisar as cidades através de relações entre parâmetros urbanísticos, em uma abordagem quantitativa, pode gerar melhor compreensão dos aspectos qualitativos das cidades. Segundo Beirão, uma abordagem quantitativa gera um aprimoramento no processo de planejamento das cidades:

> *A formulação dos planos para as cidades só pode ser melhorada se os projetistas forem capazes de abordar as medidas de algumas das relações entre os componentes das cidades durante o processo de projeto. Estas medidas são os chamados indicadores urbanos. Ao calcular tais medidas, os projetistas podem compreender o significado das mudanças que estão sendo propostas, não apenas como modelo alternativo, mas também, através das mudanças dos indicadores, uma percepção qualitativa[8].(Beirão 2012, p. 13. Traduzido pela autora)*

---

7 José Nuno Dinis Cbral Beirão, "Urban Grammars: Towards Flexible Urban Design". Congresso eCAADe'23, p. 491-500, (2005).

8 Original: The design of plans for cities can only be improved if designers are able to address measurements of some of the relationships between the components of cities during the design process. These measurements are called urban indicators. By calculating such measurements, designers can grasp the meaning of the changes being proposed, not just as simple alternative layouts, but also in terms of the changes in indicators adding a qualitative perception.

Propomos, assim, um novo método baseado nos estudos de François Ascher, os novos princípios do urbanismo, que sugere que o modo de conceber e pensar as cidades devem ser questionados e atualizados.

4.1.OS PRINCÍPIOS DE UM NOVO URBANISMO

Ascher sintetiza a sua pesquisa em dez novos princípios para o urbanismo, que pretende incorporar as novas características e fenômenos da sociedade que modificam o projeto, controle, planejamento e gestão do urbanismo. São eles:

1. Elaborar e manejar projetos urbanos num contexto incerto:

É proposto um planejamento mais flexível em que se busca a articulação das oscilações entre prazos, escalas e interesses. Ascher propõe uma maior integração entre o projeto e o urbanismo:

> *Mas o projeto não é somente um designo acompanhado de um desenho. É também um instrumento cuja elaboração, expressão, desenvolvimento e execução revelam as potencialidades e as limitações que são impostas pela a sociedade, pelos atores envolvidos, pelos lugares, circunstâncias e acontecimentos. (Ascher, 2010, p 83)*

É proposto o projeto como uma ferramenta de análise e tomada de decisões. O neourbanismo rompe com a linearidade (diagnóstico – identificação necessidades – análise – diretrizes – plano – gestão) e estimula ações que elaborem e provem hipóteses com rápido feedback.

2. Priorizar os objetivos em relação aos meios (regras de resultados):

É apontado o estabelecimento de normas qualitativas que facilitem, limitem e estimulem os atores urbanos a decidir quais as melhores formas de uso e ocupação. Essa característica se faz necessária diante da diversificação cultural e do ambiente urbano, com o objetivo de garantir a equidade e a qualidade urbana ao permitir maior liberdade projetual.

3. Integrar os novos modelos de resultado:

Integração das tecnologias da informação para compreender e propor realidades complexas, variadas, flexíveis com capacidade de responsividade que considerem questões externas e o desenvolvimento sustentável.

4. Adaptar as cidades às diferentes necessidades:

   Proposição de equipamentos diversificados integrados em redes e conectados através das técnicas de informação e comunicação. Uma multiplicidade de atores com lógicas diferenciadas e combinadas entre si[9].

5. Conceber os lugares em função das novas práticas sociais:

   As instituições públicas e privadas atreladas ao uso das tecnologias transformam os significados dos espaços e geram a necessidade de combinar as diversidades e conceber o espaço para diversas possibilidades de socialização e de função e integrar o ambiente público ao privado.

6. Agir em uma sociedade fortemente diferenciada:

   Buscam-se novas formas participativas que concretizem o interesse geral, não apenas pautado na maioria, devido à grande diversificação de interesses coletivos ocasionado pela individualização da sociedade.

7. Requalificar a missão do poder público:

   Objetiva-se resolver os problemas caso a caso, com proposições adaptadas a cada situação em conjunto e definir os parâmetros que conciliem os diversos atores urbanos.

   O papel do planejador torna-se coordenar o desenvolvimento mais que elaborar regras limitantes, além de avaliar, corrigir e compensar as ações dos atores.

8. Responder à variedade de gostos e demandas:

   São propostas cidades diversificadas através da pluralidade das formas urbanas e arquitetônicas para proporcionar alternativas e possibilidades modificando o marco de atuação dos criadores e sua relação com o público e o privado.

9. Promover uma nova qualidade urbana:

   Tem como objetivo a construção de uma cidade com espaços públicos multifuncionais, como resposta à complexidade e à variedade das práticas urbanas e às necessidades de integração dos diversos agentes.

---

9 François Asher, "Os novos princípios do urbanismo". Coleção RG bolso, volume 4. São Paulo, Romano Guerra (2010).

10. Adaptar a democracia à terceira revolução urbana:

É proposto um sistema em que reuniria as instituições e representantes da sociedade civil para elaborar e implementar as políticas públicas. Se faz necessária uma relação direta com os cidadãos para que sejam tomadas as decisões urbanas estruturais e estratégicas.

4.2.CONSTRUÇÃO DE UM MÉTODO

O método quebra a linearidade da construção do planejamento tradicional tanto por a análise e o diagnóstico, tradicionalmente realizada anterior a formulação o plano urbano, se fazer presentes em todas as etapas do planejamento; quanto por considerar o planejamento como um processo, e a proposição de um plano apenas como uma etapa que necessita de revisões, analises, testes; que engendram em uma nova proposição, assim, se adquire o caráter cíclico do planejamento.

Ao se estabelecer como um processo de caráter cíclico é tecido uma nova dimensão onde é possibilitado comparar, analisar, acompanhar os modelos estabelecido pelo plano anterior, construído e a nova proposta; o que ocasiona maior segurança ao tomar decisões.

A elaboração do método é viabilizada através dos softwares Qgis e CityEngine ao analisar e modelar três cenários: território existente, legislação vigente e plano proposto.

1.Cenário do território existente:

Consiste em um modelo descritivo da situação existente. Antes de elaborar o cenário, a base geográfica do território é associada, às informações de gabarito e uso do solo, através do Qgis, então foram importadas para o CityEngine, e se traduziu em um levantamento de usos e ocupação com alturas reais.

Após esse procedimento é calculado os indicadores urbanos de acordo com a legislação vigente e valores absolutos como área da projeção do edifício, área construída do edifício e área do lote.

2.Cenário da legislação vigente:

Consiste na aplicação da legislação urbana vigente nos lotes existentes com o intuito de investigar a ocupação estimulada por essa legislação e analisar a qualidade urbana

proposta. Para isso é simulada uma aplicação dos parâmetros utilizando os valores máximos (devido a lógica do mercado imobiliário) correspondentes à taxa de ocupação, índice de aproveitamento e gabarito e é aplicado o gabarito randomicamente pois mesmo com a permissão legal do aproveitamento máximo da altura, tal característica não se verifica em lotes pequenos.

Após a modelagem tridimensional, é emitido vários relatórios listando os valores resultantes dos indicadores para análise.

3.Análise comparativa entre território existente e legislação vigente:

É realizada a comparação entre os dois cenários já modelados, bem como o diagnóstico a área em estudo. Então são construídos questionamentos acerca das divergências e acerca das características próprias de cada cenário (o desenvolvimento da cidade seguiu o plano? Quais ajustes necessários para uma implementação completa do plano? A adoção dos índices fez-se clara? Existe flexibilização? As soluções são generalizadas?).

A partir das informações obtidas é determinado as medidas e diretrizes para uma nova proposição. Também é realizado um estudo e mapeamento das áreas já consolidadas e das que podem vir a ser substituídas naturalmente em um novo plano.

4.Proposição do plano:

É admitido que a principal função do planejador é gerir o desenvolvimento da cidade embasado nos princípios de equidade, diversidade e nas características específicas do território, para isso se constituiu os parâmetros orientadores organizados em: territoriais, de equidade, e diversificadores.

Os parâmetros territoriais traduzem as características do ambiente em estudo, como a infraestrutura existente, áreas ambientalmente frágeis, características de clima, relevo e solo e condicionantes de iluminação e ventilação. Já os de equidade garantem o direito à cidade e à moradia estabelecido na constituição da República Federativa Brasileira de 1988. E os diversificadores estimulam e concretizam a estimulam diferenciação dos interesses dos agentes urbanos.

5. Cenário do plano proposto:

Consiste na aplicação dos parâmetros estabelecidos na proposição do novo plano urbano nos lotes existentes com o intuito de investigar a ocupação estimulada por

essa legislação e analisar a qualidade urbana proposta. Para isso é simulada uma aplicação dos parâmetros nas regiões que podem vir a ser substituídas naturalmente quando estimuladas por um novo plano.

Após a modelagem tridimensional, é emitido vários relatórios listando os valores resultantes dos indicadores para análise e valores absolutos como área da projeção do edifício, área construída do edifício e área do lote para realização do estudo de viabilidade e implantação da nova proposta.

6.Implementação e implantação:

Após todos os passos anteriores e realização do estudo de viabilidade é efetivada a implementação da nova proposta, entretanto o processo não sofre uma estagnação nesse ponto. O planejador urbano e as autoridades competentes devem acompanhar todo o desenvolvimento de implementação da proposta, bem como realizar os ajustes necessários.

5.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado do método, ao contrário do modelo fixo tradicional, é obtido variadas de soluções projetuais para diversos problemas urbanos, expressos através de um conjunto de parâmetros. Entretanto, para sua completa efetivação é necessário maior estudo e aprofundamento no tema.

O trabalho encontra-se em desenvolvimento e se integra ao projeto de graduação final, em que se almeja a proposição de um método paramétrico de planejamento urbano genérico de fácil assimilação e reprodução em diversos contextos e situações. Para comprovação da eficácia do método desenvolvido será aplicado, até a etapa de avaliação do cenário proposto, em Paracuru, cidade pertencente a região metropolitana de Fortaleza.

Existem poucos trabalhos produzidos sobre modelagem e simulação urbana tanto de modo prescritivo como propositivo que o torna de grande relevância. Entretanto, por não possuir muitas referências existe uma grande dificuldade no desenvolvimento do estudo. Vale salientar que, os softwares trabalhados são poucos trabalhados no Brasil e não existe uma comunidade virtual consolidada aberta a discussão, o que torna a formulação dos algoritmos e regras paramétricas ainda mais complexa.

Ainda que o resultado apresente limitações devido aos trabalho ainda estar em processo de desenvolvimento, é evidenciado a demanda de se utilizar e se apropriar da informação como elemento fundamental durante o processo de elaboração do plano, de se amparar em uma abordagem flexível, e de se moldar ao um processo de planejamento cíclico em que o principal papel do planejador urbano é acompanhar o desenvolvimento das cidades, a fim de lidar com a complexidade e as mudanças que caracterizam as sociedades urbanas contemporâneas.

BIBLIOGRAFIA

ASCHER, François. Os novos princípios do urbanismo. Coleção RG bolso, volume 4. São Paulo, Romano Guerra, 2010.

BEIRÃO, J. N. ; DUARTE, J. P. Urban Grammars: Towards Flexible Urban Design. Congresso eCAADe'23, p. 491-500, 2005.

BEIRÃO, J. N. CItyMaker: Designing Grammars for Urban Design. Tese (Doutorado em Urban Design) - TU Delft, Delft, 2012.

BRASIL (Câmara dos Deputados). Estatuto da cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Câmara dos Deputados: Brasília. 2001.

CHOAY, F. O urbanismo. 5 ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

COWEN, D. J. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? Photogrammetric Engineering And Remote Sensing, v. 54, n. 11, p. 1551-1555, 1988.

FERNANDES, Edésio. Direito Urbanístico e Política Urbana no Brasil. Belo Horizonte: Del Rey, 2001.

RIFKIN, Jeremy. A Terceira Revolução Industrial. M. Books; Edição: 1. Alto da Lapa, São Paulo, 2011.

SILVA, R.C., AMORIM, L.M.E. 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.