

Cidades sustentáveis: uma nova condição urbana a partir de estudos aplicados a Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso, Brasil

Sustainable cities: a new urban condition from studies applied to the city of Cuiabá, capital city of Mato Grosso State, Brazil

Geovany Jessé Alexandre da Silva
Marta Adriana Bustos Romero

Resumo

Esta pesquisa propõe as cidades sustentáveis como uma nova condição urbana contemporânea, tendo como objetivo principal a realização de estudos sobre a sustentabilidade urbana e sua aplicação para Cuiabá, MT. Para tanto, analisaram-se a dispersão e a densidade na escala urbana em 2000 e 2010, e, na escala do bairro, o uso e a ocupação em parcelas de 25 ha em áreas selecionadas de 12 bairros em 2002 e 2010. Adotou-se a abordagem sistêmica como procedimento metodológico. Assim, inicialmente, buscaram-se a observação e a descrição do fenômeno urbano, conforme as escalas de análise dos sistemas (macro, meso e micro), sendo coletados dados secundários e primários, decorrentes de mapeamentos da dispersão na escala da cidade, e da análise na escala do bairro, a partir das 12 parcelas, ambas por meio de imagens de satélite. As análises qualitativas resultaram nos quadros de cenários futuros e no de efeitos do espalhamento urbano em Cuiabá. A pesquisa apontou uma dispersão urbana de baixa densidade na escala urbana. Na escala do bairro, identificou a diminuição da qualidade ambiental decorrente de um processo de ocupação ausente de acompanhamento técnico, ocupando-se áreas periurbanas com infraestrutura deficitária, promovendo-se impactos diversos, ao passo que se mantêm áreas urbanas consolidadas e com infraestrutura subutilizadas.

Palavras-chave: Urbanismo sustentável. Planejamento urbano e Regional integrado. Desenho urbano e Sustentabilidade. Cidade dispersa X Cidade compacta. Urbanismo sustentável em Cuiabá.

Abstract

This research study proposes sustainable cities as a new urban contemporary condition, with the main objective of undertaking studies on urban sustainability and its application in the city of Cuiabá. It analyzes dispersion and density in an urban scale in 2000 and 2010, and, in a neighborhood-scale, the use and occupancy of plots of 25 ha in selected areas of 12 districts in 2002 and 2010. The systemic approach as a methodological procedure was adopted. Thus, initially, an observation and description of the urban phenomenon from the scales of analysis systems (macro, meso and micro) was sought, and secondary and primary data were collected. This resulted in mappings of dispersion in the scale of the city, and an analysis on a neighborhood-scale, from the 12 plots, both through satellite images. The qualitative analysis resulted in the proposition of a future scenario framework and an urban dispersion effect framework in Cuiabá. The investigation pointed out a low-density urban sprawl at the city scale. In the neighborhood scale, it identified a fall in environmental quality, resulting from a process of occupation without technical monitoring, peri-urban areas occupied with deficient infrastructure, leading to various impacts, while some consolidated urban areas that have their infrastructure underutilized are maintained.

Geovany Jessé Alexandre da
Silva
Universidade Federal da Paraíba
João Pessoa - PB - Brasil

Marta Adriana Bustos Romero
Universidade de Brasília
Brasília - DF - Brasil
CEP 70910-900

Recebido em 15/04/13
Aceito em 28/07/13

Keywords: Sustainable urbanism. Integrated urban and Regional planning. Urban design and Sustainability. Sprawl city X Compact city. Sustainable urbanism in Cuiabá.

Introdução

O mundo tem-se tornado cada vez mais urbano, e as cidades de hoje comportam já mais da metade da população do planeta. Igualmente, pesquisas no campo do urbanismo e da sustentabilidade têm-se tornado uma linha cada vez mais consolidada no âmbito acadêmico internacional. A necessidade de serem estabelecidas novas formas e métodos de investigação, interpretação, monitoramento, assim como de aplicações espaciais ao planejamento urbano e regional, integrado e sustentável, se faz cada vez mais importante para o mundo urbano de mais de 3,5 bilhões de pessoas em escala global, como também para o universo urbano brasileiro, este com mais de 160 milhões de habitantes partícipes da cidade.

Assim, o objetivo geral da pesquisa se centrou em realizar estudos de abordagem teórica sobre a sustentabilidade urbana, num aspecto global (internacional e nacional), para, posteriormente, aplicar tais análises em determinada realidade urbana, onde seja passível de replicação, contribuindo com a gestão urbana e o planejamento territorial da cidade escolhida.

O urbanismo sustentável, e sua reverberação para as cidades brasileiras, é a área temática de pesquisa. A hipótese proposta é a ocorrência de um processo de dispersão urbana na cidade de Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso, Brasil, área esta selecionada como estudo de caso específico e objeto de aplicação dos procedimentos metodológicos adotados. Em decorrência disso, os objetivos específicos se traduziram em: revisar literatura específica; analisar metodologias de estudos urbanos e regionais integrados; avaliar estudos de caso em realidades urbanas distintas; e, finalmente, aplicar em estudo de caso específico para Cuiabá, MT, os processos apreendidos durante o trabalho investigativo, como processo científico de confirmação ou confrontação da hipótese inicialmente apresentada.

A pesquisa¹ se sustenta sobre algumas etapas metodológicas inseridas no contexto da abordagem sistêmica integrada, desenvolvidas por meio de pesquisas paralelas junto ao Laboratório de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e

Urbanismo (LaSUS), da FAU-UnB². Assim, foram as seguintes as fases de trabalho:

- (a) Fundamentação Teórica: pesquisa sobre as cidades e projetos urbanos progressos, a partir do século XX;
- (b) Estudos de Caso com Experimentos Urbanos Sustentáveis, analisados por Escalas: propostas das últimas décadas, a partir das recentes pesquisas científicas. Foram adotadas as escalas de análise de sistemas urbanos (macro, meso e micro), seguindo-se seus respectivos contextos e áreas de influências;
- (c) Procedimento Metodológico Norteador (abordagem sistêmica): viés investigativo (qualitativo e quantitativo); viés propositivo (dedutivo e indutivo). Ambos os vieses são geradores do produto de análise urbana;
- (d) Respostas e Apontamentos para o Futuro:
 - Quantitativos: estudos sobre a dispersão urbana em Cuiabá, MT; Análise de 12 parcelas urbanas de 25 ha em Cuiabá; e
 - Qualitativos: quadro de efeitos do espalhamento urbano em Cuiabá (social, econômico, ambiental, político, gestão e urbano).

Diretrizes gerais para o futuro urbano sustentável

Aplicar o conceito *sustentabilidade* à arquitetura e ao urbanismo torna-se um desafio expressivo, pois pressupõe a alteração da matéria natural em espaço edificado, e, consequentemente, ao serem constituídas cidades, há uma dissociação espontânea entre o *natural* e o *artificial*, ante as necessidades humanas de habitat e abrigo para os eventos de sua vida e sociedade. Assim como se compreende que *desenvolvimento sustentável seja um oxímoro*, tendo em vista a dicotomia conceitual de ambas as palavras (já que a primeira – o *desenvolvimento* – subentende um aspecto economicista, de crescimento, progresso; e a segunda – o *sustentável* – refere-se a permanência, equilíbrio, equidade, o que é sustentado e tem condições próprias de se manter independentemente), pode-se tranquilamente pensar na antítese da *arquitetura sustentável* e do *urbanismo sustentável*. Não obstante, os avanços tecnológicos, a difusão do conhecimento e da conscientização ambiental, bem como as recentes projeções demográficas caminhando para a

¹ A presente pesquisa descrita e resumida neste artigo é resultante da tese de doutorado defendida em dezembro de 2011 junto ao PPG-FAU-UnB, intitulada “*Cidades Sustentáveis: uma nova condição urbana. Estudo de caso: Cuiabá-MT*”, sob a orientação da Prof^a Dr^a Marta Romero. Para tanto, buscou-se a compreensão dos fenômenos urbanos das últimas décadas, associando-se às teorias e métodos de análise urbana aplicada à sustentabilidade como foco de pesquisa geradora do produto (a tese).

² Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília, DF.

estabilidade apontam para uma perspectiva mais positiva e coerente, no sentido de *sustentabilidade* da espécie humana para o futuro, que possam conduzir a um *progresso humano sustentável* ou para a constituição de um *modus vivendis* menos insustentável.

Conforme diversos estudiosos, tais como Salvador Rueda (1999, 2002, 2005), Richard Rogers e Gumuchdjian (2001), Herbert Girardet (1997), e suas respectivas teorias, acredita-se que a solução, ou minimização, do problema dos impactos ambientais das cidades contemporâneas por ser encontrada por meio de um “metabolismo” circular para o ambiente urbano (incluindo suas construções). Tal condição conduziria, assim, a uma redução considerável do consumo, por meio de aplicações tecnológicas ambientais, mudança de hábitos e promoção de um programa de educação

ambiental efetivo, com redução de resíduos e poluentes, estabilização demográfica, promoção eficaz de um sistema de reutilização de recursos e energia.

No que concerne ao metabolismo urbano, a cidade compacta possibilita um sistema circular, com menor impacto no sistema-entorno, em contraposição ao modelo urbano de cidade difusa, de metabolismo linear, de maior entrada de energia e recursos, como também maior poluição e impacto ambiental (Figuras 1 e 2). Essa antítese conceitual fornece uma importante ferramenta de análise morfológica da cidade, sendo possível apontar as características específicas das particularidades urbanas, conforme o modelo de urbanização adotado pela gestão regional, ao se constituírem territórios de densidades variáveis e de impactos diversificados.

Figura 1 - Diagrama de cidades com metabolismo linear, que consomem e poluem em maior volume



Fonte: Silva (2011, p. 205) adaptado de Rogers e Gumuchdjian (2001, p. 31).

Figura 2 - Diagrama de cidades com metabolismo circular, que minimizam a entrada de energia, recursos e materiais, ao passo que reduzem substancialmente a produção de resíduos e poluição



Fonte: Silva (2011, p. 205) adaptado de Rogers e Gumuchdjian (2001, p. 31).

Devemos reciclar materiais, reduzir o lixo, conservar os recursos não-renováveis e insistir no consumo dos renováveis. Uma vez que grande parte da produção e do consumo ocorre nas cidades, os atuais processos lineares de produção, causadores de poluição, devem ser substituídos por aqueles que objetivem um sistema circular de uso e reutilização. Estes processos aumentam a eficiência global do núcleo urbano e reduzem seu impacto no meio ambiente. Para atingir este ponto, devemos planejar cada cidade para administrar o uso dos recursos e para isso precisamos desenvolver uma nova forma de planejamento urbano holístico e abrangente. (ROGERS; GUMUCHDJIAN, 2001, p. 30).

A partir de pesquisas sobre teorias e modelos urbanos, que apontam um caminho para a sustentabilidade das cidades, foi formulado um quadro, de abordagem qualitativa, sobre as características das cidades de alta e baixa densidade, conforme suas conexões urbanas, identidade e qualidade ambiental percebida, morfologia e meio ambiente. Como resumo geral desses distintos aspectos, apontou-se para uma superioridade do modelo compacto sobre o disperso, no que tange à sustentabilidade dos recursos e possibilidade de manutenção de um metabolismo urbano circular. Nesse sentido, a presente pesquisa busca compreender a sustentabilidade urbana e as ferramentas potencialmente aplicáveis à cidade, como alternativa para a construção de uma nova condição de urbanidade, apresentando como estudo de caso específico a cidade de Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso. A seleção dessa capital, em uma das Unidades Federativas do Centro-Oeste, se deu diante da necessidade de se buscarem ferramentas metodológicas aplicáveis *in loco*. Adicionalmente, constatou-se a ausência de estudos para a região, tornando a referida escolha pertinente, já que os programas de pós-graduação e institutos de pesquisa da área de urbanismo se centralizam em outras regiões mais desenvolvidas do país (e nelas centrando o foco e objeto de suas pesquisas), fazendo com que o Centro-Oeste e o Norte, consequentemente, sejam as porções territoriais brasileiras com menor incidência de estudos nessa área.

Num país que cresce para o interior (movimento esse cada vez mais acentuado nas últimas décadas e com o avanço do agronegócio), com novas demandas sociais, econômicas, ambientais, territoriais e urbanas, planejar as cidades a caminho do Oeste do território nacional se torna

emergencial, ante os impactos ambientais que se prenunciam para o futuro e que certamente atingirão o país, em suas diversas partes.

A compreensão do estado de arte acerca da sustentabilidade urbana aponta para alternativas abrangentes, pesquisadas em contextos diversos (em especial, norte-americanos, europeus, asiáticos, oceanienses), mas pouco exploradas no cenário latino-americano e brasileiro. A partir de um apanhado teórico-conceitual desse tema, formularam-se alguns parâmetros de análise (em sua maioria, qualitativos), recorrentes e replicáveis em distintas urbes, bem como é estudada a utilização de procedimentos metodológicos que se adequem também ao contexto regional e que contemplem os âmbitos urbano, ambiental, socioeconômico e de governança.

Para tanto, identificou-se a necessidade de se experimentarem tais ferramentas de pesquisa, que, a partir de adequações e calibrações, puderam fundamentar novos e/ou reformulados processos de análise urbana. O passo seguinte se traduziu na aplicação regional específica, como o estudo de caso já citado, por ser uma cidade brasileira de porte médio, em processo de espraiamento, mas também repertório de conflitos socioespaciais e ambientais, de características metropolitanas regionais, e poucas pesquisas aplicadas a seus fenômenos urbanos.

Por conseguinte, como procedimento metodológico, são descritos os resultados da análise da dispersão urbana (na escala da cidade) ocorrentes em Cuiabá, tanto em termos quantitativos como qualitativos, tendo como referência os fenômenos urbanos de espalhamento e uso e ocupação do solo em parcelas reduzidas da cidade (correspondente a 25 ha).

Fenômeno da dispersão urbana e conjecturas: análise quantitativa aplicada a Cuiabá, MT

Apesar de os critérios estabelecidos pelo IBGE determinarem que a cidade de Cuiabá seja a única cidade brasileira com mais de 500 mil habitantes a não possuir favelas, muitos de seus bairros, como o “Altos da Serra”, não são dotados de infraestrutura mínima, já que, em sua maior parte, não têm asfalto, água, esgoto, e a rede de iluminação pública é mínima. Em 2008, estimava-se que o déficit habitacional na capital ultrapassava 26 mil casas; em 2003, a estimativa de déficit era de 10 mil habitações, e havia cerca de 5,2 mil

famílias morando em assentamentos precários ou em áreas de risco.

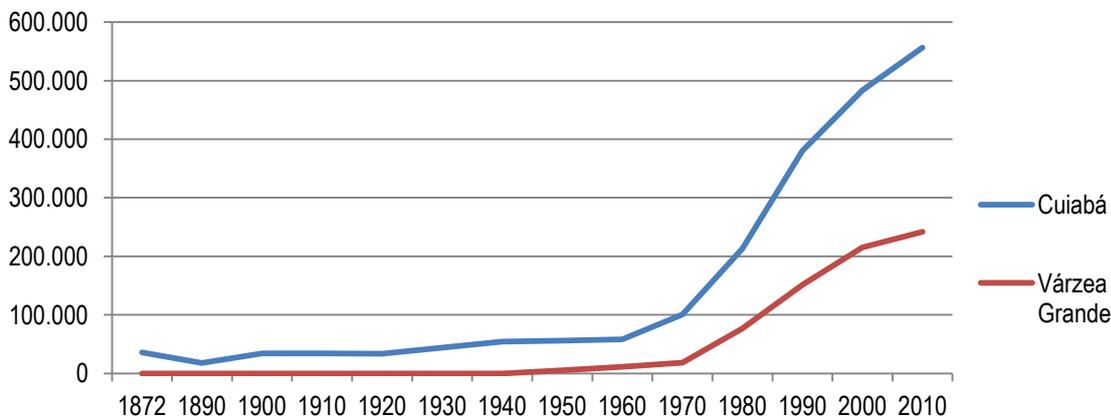
A prefeitura municipal estima que cerca de 60% dos bairros da periferia não sejam regularizados, o que impede a destinação de recursos federais para a melhoria da infraestrutura e habitação para essas áreas. O crescimento da população no aglomerado urbano Cuiabá - Várzea Grande, nas últimas décadas, tem contribuído significativamente para a intensificação da crise habitacional e de periferização da região (Figura 3).

Em Cuiabá, o fenômeno de dispersão urbana invadiu um território extenso na última década: o que eram 9.202 ha, em 2000, dez anos depois já eram mais de 13.422 ha, como se identificou nesta pesquisa. Assim, enquanto a área urbana se ampliou em 45,86%, a população da cidade cresceu apenas 13,54%: de 476,5 mil habitantes para 541 mil, nesse mesmo período, demonstrando que a dispersão urbana tem sido expressiva na capital do Estado de Mato Grosso (ver a Tabela 1).

A especulação imobiliária intensa, a ampliação de programas habitacionais, a regularização de áreas

invadidas, o aumento de recursos habitacionais decorrentes de avanços nas condições econômicas regionais e de programas governamentais de acesso à créditos, consequências de uma conjuntura nacional político-econômica e de crescimento, entre outros fatores, são os responsáveis pela dispersão da cidade edificada. Assim, por meio dos mapeamentos realizados na pesquisa, constatou-se uma análise distinta acerca da densidade urbana de Cuiabá, onde os órgãos oficiais apontam um ligeiro acréscimo do número de habitantes em relação ao perímetro urbano (de 18,72 hab/ha, em 2000, para 21,25 hab/ha, em 2010), fato este sempre apresentado como justificativa para as novas emendas legais de ampliação da área urbana. Todavia, ao se analisar a área efetivamente ocupada pela mancha urbana, a densidade apresentou um decréscimo (de 51,8 hab/ha para 40,3 hab/ha no mesmo período), sendo este um fator condicionante novo, que este trabalho recomenda ser adotado pela gestão urbana local para o planejamento urbano e regional futuro.

Figura 3 - Gráfico da população/ano no aglomerado urbano Cuiabá - Várzea Grande, entre 1890 e 2010



Fonte: Silva (2011, p. 268) / Dados IBGE (2000, 2010).

Tabela 1 - As alterações das áreas urbanizadas e não urbanizadas da área de estudo, a partir de imagens entre 2000 e 2010

CLASSE DE COBERTURA TERRESTRE	2000	2010	% de cresc. no período
Urbanizada	92,02 km ² 36,40 %	134,22 km ² (**) 52,96%	45,86%
Não Urbanizada	160,83 km ² 63,60%	119,24 km ² 47,04%	25,86%
Total	252,86 km ² (*) 100,00%	253,46 km ² 100,00%	0,24%

Nota: *Área do Perímetro Urbano de Cuiabá; **Em 2010, cerca de 0,6 km² foram ocupados por invasão de uma área além do perímetro urbano legalizado em 2000, uma área regulamentada em 2004 pela Prefeitura Municipal.

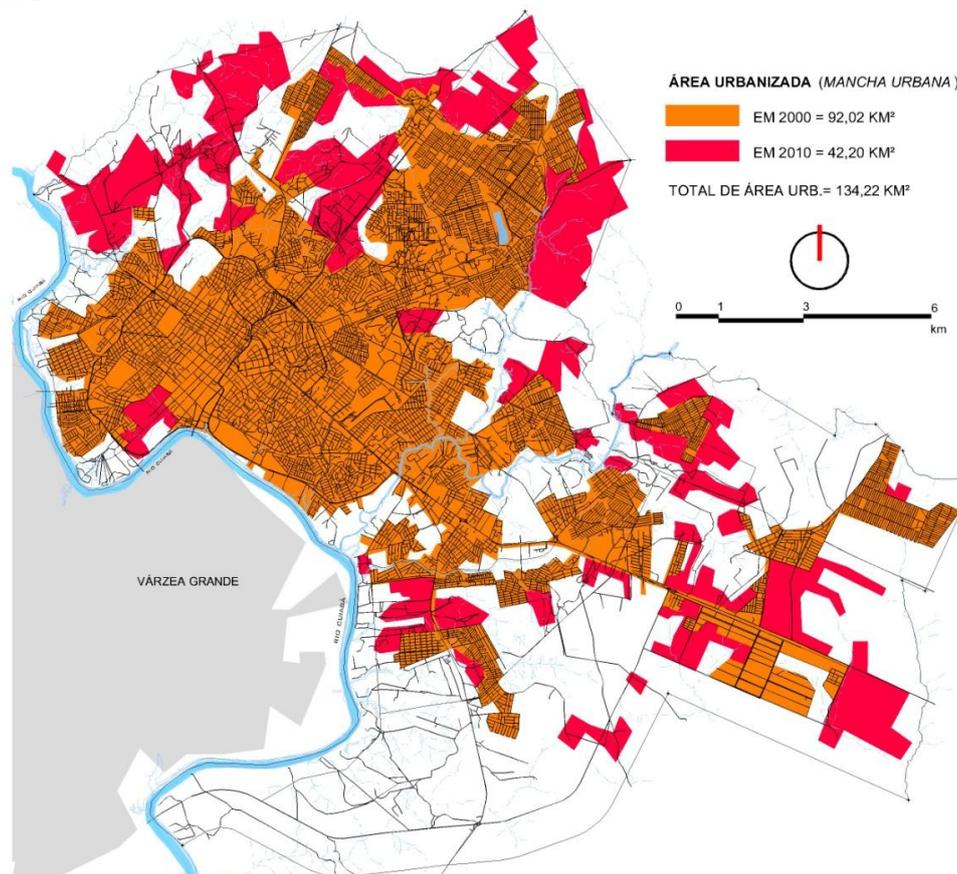
Fonte: Silva (2011, p. 271).

A Figura 4 identifica as áreas em que houve crescimento urbano na última década, merecendo destaque que em todas as porções urbanas – leste, oeste, norte e sul – houve áreas invadidas entre 2000 e 2010. A diminuição da mata nativa de cerrado no entorno, assim como a ocupação de áreas de risco, como margens de córregos e regiões próximas ou dentro do perímetro industrial, são as regiões preferenciais, em virtude da falta de fiscalização do poder público e da disponibilidade de terra barata para esse fim. O impacto ambiental é evidente, e como não há infraestrutura adequada as condições de vida tornam-se críticas para a população que busca viver nas áreas-limites da dispersão urbana.

A legislação urbana local está amparada no espalhamento da cidade e em seu círculo de

dependência automotiva, os quais orientam o planejamento. Assim, não há ferramentas legais para coibir ou impedir a dispersão. A adaptação do perímetro urbano à ampliação decorrente de invasões ao longo do tempo é equivocada, pois incentiva o comércio ilegal de terra rural e barata, mas que, no futuro próximo, se tornará terra urbana valorizada e com infraestrutura custeada pelo dinheiro público. Assim, há a carência de instrumentos de gestão que coíbam o poder público local e regional a “incentivar” a dispersão urbana, e que impeça o redimensionamento do perímetro da cidade conforme os interesses particulares da especulação e de invasões, exceto no caso de aglomerações rurais³ que se desenvolvam e acabem “conurbando” a cidade.

Figura 4 - Quantificação da dispersão urbana na última década em Cuiabá, com aumento de cerca de 46% na dispersão urbana, em mapeamento a partir de imagens aerofotográficas e de satélite, entre 2000 e 2010



Fonte: Silva (2011, p. 272).

³ Entretanto, entende-se que esse fenômeno de crescimento demográfico de pequenas aglomerações e vilarejos no campo tende a ser cada vez mais raro no futuro urbano do Brasil, já que a população dessas ocupações diminutas aponta para a estabilização de seu crescimento (ou mesmo decréscimo) nas próximas décadas, minimizando o processo de urbanização (ou conurbação), como um todo, para essas localidades. Esse fenômeno se verifica no entorno metropolitano de Cuiabá.

Análise qualitativa e quantitativa das doze parcelas urbanas de 25 hectares, selecionadas para Cuiabá

Com o intuito de aproximar as teorias e análises qualitativas e quantitativas já produzidas à realidade local, essencialmente à discrepância entre as ocupações consolidadas em áreas mais centrais, com relação às áreas periurbanas, decidiu-se pela eleição de 12 áreas urbanas, de 25 ha, em bairros distintos⁴, como objetos de estudo específico por amostragem, em conformidade com os procedimentos metodológicos adotados por Duarte (2000), Silva *et al.* (2010) e Romero *et al.* (2010). O critério de seleção para essas áreas foi, inicialmente, a separação das quatro regiões urbanas estabelecidas pela legislação municipal (Norte, Sul, Leste e Oeste). Para cada uma dessas, foi definida uma análise de uso, de ocupação e de ambiência, em três parcelas de 25 ha, totalizando 12 parcelas urbanas, em 12 bairros da capital, para os anos de 2002 e 2010. A eleição das referidas áreas buscou representar realidades urbanas distintas, porém com ênfase à ocupação habitacional. Assim, foram selecionadas algumas áreas de ocupação mais recente (mais periféricas, como Nova Conquista, Pedra 90, Imperial, Novo Horizonte) e outras consolidadas (algumas centralizadas, a exemplo do Araés e do Centro Norte), como também de diferentes classes de renda e distintas condicionantes morfológicas, ambientais, socioeconômicas, etc., caracterizando um mosaico da diversidade urbana, característico da capital.

A partir das áreas definidas, optou-se por um estudo das condicionantes morfológicas e ambientais das parcelas urbanas selecionadas, tendo em vista a vasta literatura que apoia a interação entre tais elementos e a qualidade ambiental para as pessoas. Dessa maneira, as parcelas de 25 ha se tornaram importantes, pois possibilitaram a aferição do modelo de ocupação urbana (área construída), bem como a mensuração de superfície arbórea, superfície de água, vazios urbanos, vias pavimentadas e vias sem pavimentação. Esses dados foram coletados a partir do cálculo de áreas aferidas sobre imagens de satélite⁵ em escala, sendo calculadas as

respectivas áreas por meio de polígonos desenhados⁶. As referidas imagens foram capturadas entre 2002 (satélite Ikonos) e 2010 (satélite Worldview 2), portanto as informações foram adquiridas na última década (8 anos)⁷ (Figura 5).

A diversidade urbana de Cuiabá está expressa nas diferentes partes da cidade. Dessa forma, acreditou-se, a princípio, que as análises das parcelas urbanas expressariam as particularidades do desenho e da forma de ocupação, nas distintas frações da capital. De fato, tal ponderação se confirmou ao mensurar as áreas dos 12 bairros selecionados e, assim, tornou-se importante compreender os fatores endógenos e exógenos que determinaram os distintos modelos de uso e ocupação do solo, ao longo de 8 anos.

Isso resultou na definição dos objetos de análise nas 12 parcelas urbanas analisadas em 2002 e 2010 (Tabela 2):

- (a) área verde: superfície arbórea com mais de 5 m de diâmetro (acima de 19,6 m²), definindo-se, assim, o perímetro das copas das árvores de grande influência na ambiência urbana;
- (b) superfície de água: reservas de água natural ou artificial de maior área de cobertura (acima de 100 m² de área) e com impacto climático de entorno;
- (c) área construída: área edificada representada pelas coberturas das construções consolidadas. áreas em processo de construção e, portanto, não ocupadas, foram consideradas como vazios;
- (d) vias pavimentadas: superfície viária pavimentada (por asfalto, concreto, paralelepípedo ou pedra);
- (e) vias não pavimentadas: superfície viária não pavimentada, de solo natural exposto; e
- (f) vazios: a quantificação de vazios foi subdividida segundo dois critérios;
 - vazios A: áreas vazias passíveis de nova ocupação (dentro do potencial construtivo dos lotes); e
 - vazios B: áreas vazias não passíveis de nova ocupação (áreas públicas, áreas de preservação ambiental permanente, acessos, passagens em áreas não destinadas ao parcelamento).

⁴Atualmente, a Prefeitura de Cuiabá considera, oficialmente, a existência de 116 bairros. Porém, existem várias áreas em expansão e em fase de consolidação que, em poucos anos, certamente se tornarão novos bairros da capital. Cabe reforçar que algumas ocupações habitacionais já se situam além dos limites urbanos previstos em lei.

⁵Imagens de Satélite de 2002 e 2010 disponibilizadas pela Prefeitura de Cuiabá, utilizadas para o Cadastro Imobiliário da capital, porém de acesso e divulgação restrita.

Imagens 2002: satélite Ikonos, na cor natural, com 1 m de resolução / Imagens 2010: satélite Worldview 2, na cor natural, com 50 cm de resolução.

⁶Para esta etapa de quantificação das áreas foi utilizado software específico AutoCAD (2010), de Desenho Assistido por Computador (do inglês CAD: *Computer Aided Design*).

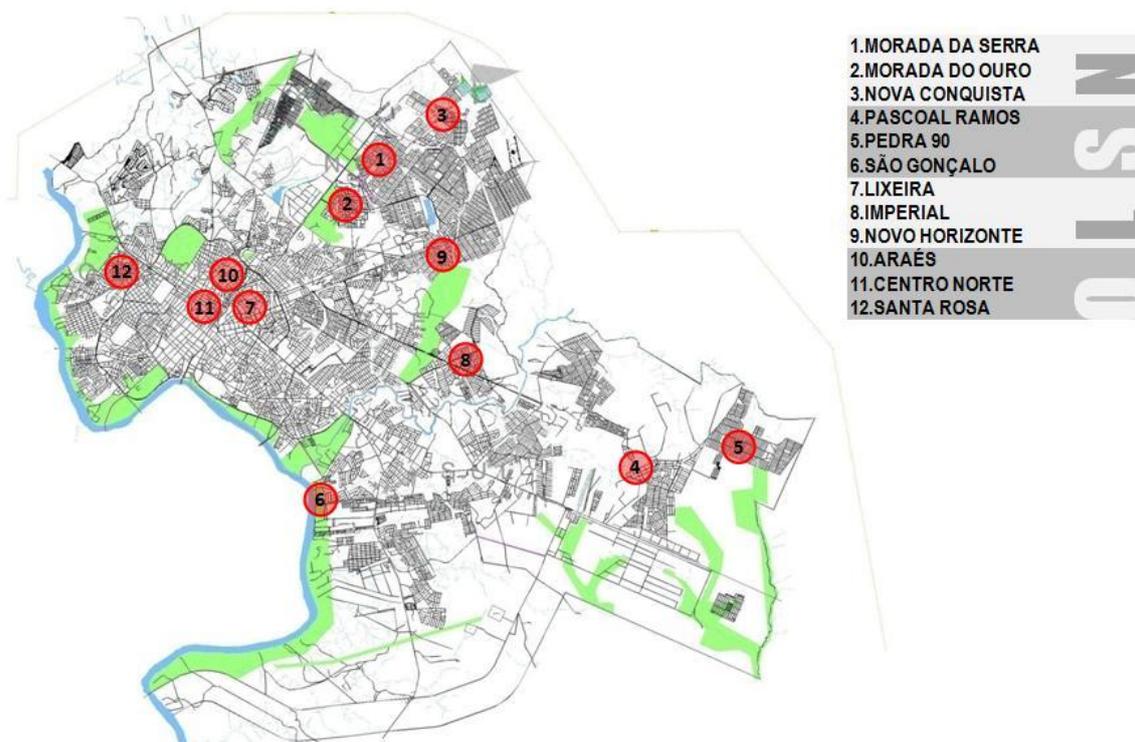
⁷Período no qual se identificaram imagens de satélite em qualidade compatível com a forma de mapeamento e precisão de leitura dos dados.

Sobre as análises realizadas no mapeamento de áreas verdes, constatou-se sua diminuição em 6 áreas, sendo os bairros Imperial (-36,46%), Morada da Serra (-31,70%), Pascoal Ramos (-21,49%), Pedra 90 (-20,21%), Araés (-13,28%) e Centro Norte (-3,76%) aqueles em que as áreas verdes sofreram o maior decréscimo. O bairro Araés (46.687,90 m², com diminuição de massa arbórea), o Novo Horizonte (47.459,54 m², com aumento de 9,33%), o Pascoal Ramos (54.148,47m², com perda de massa arbórea no período), da Lixeira (54.425,74 m², com aumento de 4,54%) e São Gonçalo (121.426,01 m², com aumento de 18,61%) são os cinco bairros com maior superfície arbórea entre as áreas analisadas. A diminuição de área arborizada é um indicador preocupante para a qualidade de vida e ambiência

urbana, devendo se constituir em preocupação da gestão urbana, pois, caso esse quadro permaneça ou se agrave, as condições desfavoráveis do clima urbano de Cuiabá, como um todo, poderão se acentuar.

A superfície de água não estava presente na maioria das parcelas, exceto nos bairros de Nova Conquista (306,33 m², 0,12% do total de 25 ha, localizados apenas em 2010), Novo Horizonte (com 0,9% do total de 25 ha), no Araés (com 1,67%) e em São Gonçalo (com 7,8% do total de 25 ha). Contudo, há análises distintas para os quatro casos. Com relação ao bairro de Nova Conquista, o córrego se apresentou intermitente nos dois períodos de análise, sendo identificada sua superfície apenas no segundo mapeamento, de 2010.

Figura 5 - As 12 áreas selecionadas e seus respectivos bairros, na cidade de Cuiabá



Fonte: Silva (2011, p. 280).

Tabela 2 - Percentual em 2010 de área verde (copa das árvores), área construída, superfície de água, vazios urbanos, área pavimentada e não pavimentada para 250.000 m² das parcelas

BAIRRO	ÁREA VERDE		SUPERFÍCIE DE ÁGUA m ²		ÁREA CONSTRUÍDA m ²		VIAS PAVIMENTADAS m ²		VIAS NÃO PAVIMENTADAS m ²		VAZIOS A ¹ (passível de nova ocupação) m ²		VAZIOS B ² (área não passível de nova ocupação)	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
1.MORADA DA SERRA	22.389,07	8,9	0,00	0,0	117.721,90	47,1	85.759,63	34,3	0,00	0,0	5.157,19	2,1	18.972,21	7,6
2.MORADA DO OURO	22.835,93	9,1	0,00	0,0	72.550,28	29,0	30.771,11	12,3	18.962,96	7,6	68.948,48	27,6	35.931,24	14,4
3.NOVA CONQUISTA	20.413,19	8,1	306,33	0,1	75.873,74	30,3	47.873,46	19,1	11.446,19	4,6	47.836,23	19,1	46.250,86	18,5
4.PASCOAL RAMOS	54.148,47	21,6	0,00	0,0	40.927,04	16,4	26.136,47	10,4	51.967,36	20,8	37.732,67	15,1	39.087,99	15,6
5.PEDRA 90	30.040,30	12,0	0,00	0,0	96.975,79	38,8	18.198,40	7,3	45.049,95	18,0	16.361,47	6,5	43.374,09	17,3
6.SÃO GONÇALO ³	121.426,01	42,3	22.397,68	7,8	6.248,67	2,2	4.093,83	1,4	7.446,72	2,6	125.450,03	43,7	-	-
7.DA LIXEIRA	54.642,38	21,8	71,28	0,0	64.776,96	25,9	47.275,35	18,9	2.570,55	1,0	12.600,31	5,0	68.063,17	27,2
8.IMPERIAL	12.730,12	5,0	0,00	0,0	49.544,51	19,8	5.031,00	2,0	41.515,01	16,6	65.713,87	26,3	75.465,49	30,2
9.NOVO HORIZONTE	47.459,54	18,9	2.260,06	0,9	55.175,66	22,1	27.910,32	11,1	27.620,67	11,0	45.955,91	18,4	43.617,84	17,4
10.ARAÉS	46.687,90	18,6	4.168,34	1,6	56.779,17	22,7	43.807,07	17,5	3.878,83	1,5	19.743,26	7,9	74.935,43	29,9
11.CENTRO NORTE	37.683,33	15,0	0,00	0,0	86.482,24	34,6	72.307,09	28,9	0,00	0,0	7.657,29	3,0	45.870,05	18,3
12.SANTA ROSA	37.014,99	14,8	0,00	0,0	33.360,66	13,3	41.203,61	16,5	25.540,43	10,2	101.796,68	40,7	11.083,63	4,4
TOTAL	507.471,23	16,7	29.203,69	0,9	756.416,62	24,9	450.367,34	14,8	235.998,67	7,7	554.953,39	18,3	502.652,00	16,5

Nota: ¹Vazios passíveis de nova ocupação correspondem às áreas não ocupadas de loteamento, exceto as áreas de interesse ou de preservação ambiental. ²Vazios não passíveis de nova ocupação (valor estimado) - áreas de praças e acessos às áreas públicas; área de permeabilidade ou não edificada dentro de lotes ocupados. ³No caso de São Gonçalo, a área de sobreposição entre arborização e vias, vazios, construções ou superfície de água superaram os 25 ha estabelecidos (especialmente a arborização que se sobrepôs aos vazios, tendo em vista que grande parte da massa arbórea do bairro está localizada em áreas não ocupadas); assim, optou-se por não computar a área não passível de ocupação, já que esta é diminuta e foi incorporada à área excedente.

Obs.: aferições realizadas sobre 25 ha de área, ou 250.000 m², em parcelas urbanas, por meio de mapeamentos em imagens de satélite de 2002 e 2010.

Fonte: Silva (2011, p. 289).

O bairro Araés, por sua vez, possui córregos abertos, porém retificados e canalizados por estruturas de contenção em concreto, realizadas no final da década de 1970, o que determina um desenho linear e artificial do córrego, com um alto grau de degradação e poluição (Figura 6). A situação de São Gonçalo exemplifica uma diminuição da superfície de água em 8,45%, que pode ser entendida devida ao assoreamento paulatino do rio Cuiabá e à diminuição do fluxo da bacia hidrográfica, decorrente dos processos de urbanização, desflorestamento de áreas rurais e exploração agropecuária intensificada nos últimos anos. Todavia, essa afirmação deve ser mensurada e confirmada por pesquisas posteriores⁸.

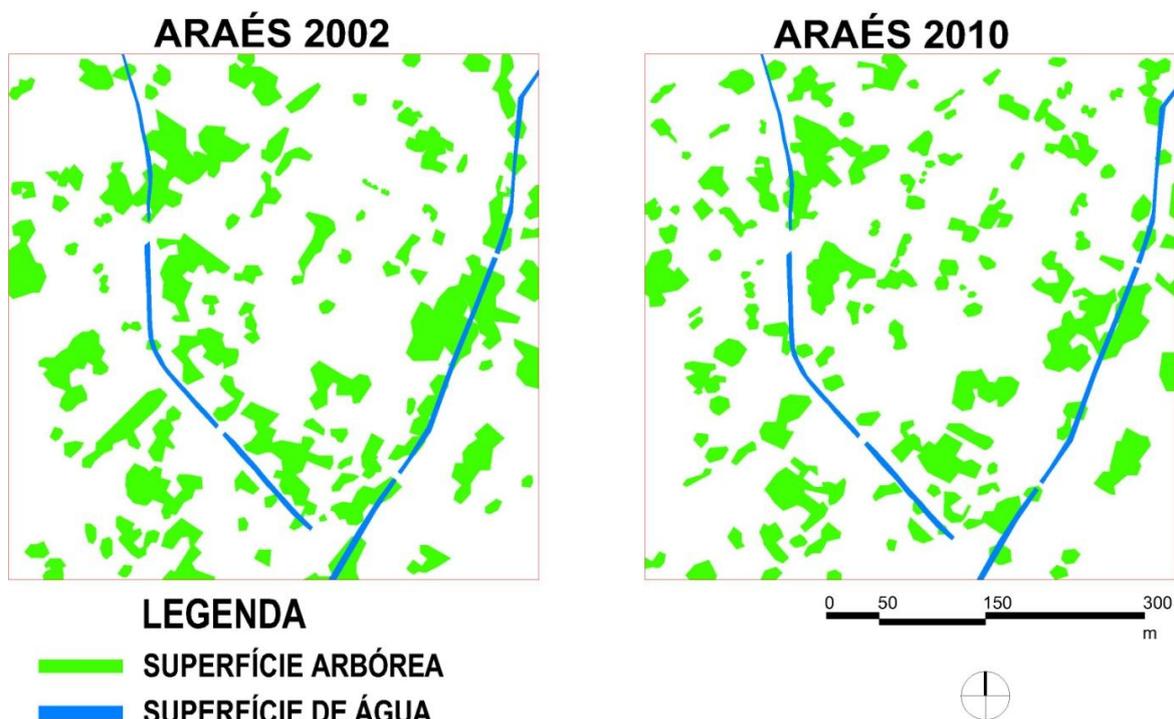
A relação entre a área construída edificada (projeção das construções) e os vazios urbanos (áreas desocupadas, que potencialmente poderiam ser utilizadas como equipamento urbano ou área loteada) apresentou dados importantes quanto ao processo de espalhamento urbano em Cuiabá. Os

bairros com taxas de ocupação mais elevadas, dentro dos 25 ha mapeados, foram o Morada da Serra (47,9%), o Pedra 90 (38,8%) e o Centro Norte (34,1%). Também foram estes três bairros os de menores percentuais de vazios urbanos (2,1%, 6,5% e 3,1% respectivamente). O bairro da Lixeira (5,04%) e o Araés (7,9%) também estão entre os cinco bairros com menor área disponível para ocupação.

Os bairros com maior percentual de áreas vazias passíveis de ocupação, entre os 25 ha mapeados, foram o de São Gonçalo Beira Rio (43,7%), Santa Rosa (40,72%), Imperial (26,28%) e Morada do Ouro (27,58%). Como já foi apresentado, o bairro São Gonçalo possui características atípicas; porém, o bairro Santa Rosa (Figura 7) é uma área valorizada, caracterizada como de alta renda (a maior entre os bairros de Cuiabá no ano 2000), com 37,51 salários mínimos mensais, em média, por domicílio (IBGE, 2010), com maiores taxas de escolaridade e alfabetização, como, também, repleta de vazios e áreas de estoque imobiliário. Quanto aos vazios não passíveis de ocupação, os bairros com maior área identificada são o Imperial (30,19%), o Araés (25,97%) e o da Lixeira (27,22%).

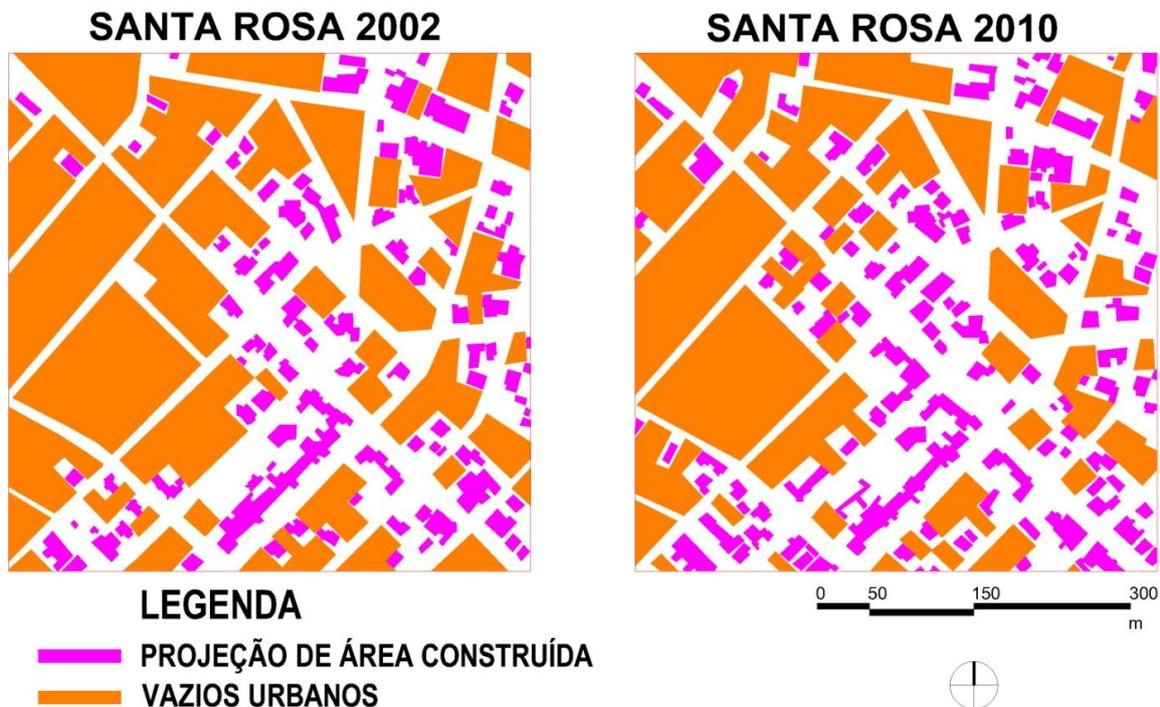
⁸ Cabe ainda ressaltar que as imagens coletadas em 2002 são do mês de maio, e as de 2010, do mês de agosto, podendo haver oscilação dos períodos de chuva, que alterariam as medições de superfície de água. Assim sendo, tal análise por mapeamento de imagem de satélite deve ser realizada ao longo dos anos, para se verificarem as alterações ambientais decorrentes das ações antrópicas.

Figura 6 - Mapeamento de superfície arbórea e de água em 2002 e 2010 no bairro Araés



Fonte: Silva (2011, p. 294).

Figura 7 - Mapeamento de área construída e vazios urbanos em 2002 e 2010 no bairro Santa Rosa, com maior taxa de educação e renda por domicílio, entre os 12 bairros analisados; porém, com alto percentual de vazios e área não pavimentada



Fonte: Silva (2011, p. 295).

Contudo, o bairro Santa Rosa não possui todas as vias pavimentadas, apesar da forte especulação e alta renda domiciliar. Cerca de 10,22% da área está sem pavimentação, enquanto 16,48% de vias nos 25 ha são pavimentadas. Bairros como o Morada da Serra (34,30%) e o Centro Norte (28,92%), ambos totalmente pavimentados, assim como Nova Conquista (19,15%), da Lixeira (18,91) e Araés (17,52%) apresentaram melhores percentuais que o Santa Rosa. Entre esses, apenas o Morada da Serra e o Nova Conquista estão em áreas mais periféricas. No entanto, os bairros com piores índices de pavimentação foram, respectivamente, o Pascoal Ramos (com 20,79% de vias não pavimentadas), o Pedra 90 (com 18,02%), o Imperial (com 16,61%) e o Novo Horizonte (com 11,05%), todos em áreas mais afastadas do centro.

Em síntese, verificou-se a impossibilidade de se identificarem padrões de urbanização ou reproduções de modelos de planejamento, seja de cunho ideológico ou político, tendo em vista que a cidade de Cuiabá parece estar pouco inserida num processo de desenvolvimento urbano planejado e orquestrado por meios técnicos pela gestão pública local. Em geral, os bairros periféricos são mais suscetíveis aos processos de intensificação das ocupações iniciadas nas últimas décadas. Com essas coincide, por exemplo, o aumento de construções, das vias e da arborização nesse período; contudo, percebe-se, em algumas áreas, um intenso processo de desflorestamentos de áreas naturais e de vegetação exuberante, nas áreas periurbanas, deflagrando um processo de invasão do urbano sobre o sistema-entorno, o que poderia ser evitado, tendo em vista a existência de extensas áreas vazias em bairros já ocupados e dispondo de infraestrutura. Torna-se ainda importante apontar a observação de que o processo de ocupação dos bairros de Cuiabá está correlacionado às condicionantes socioeconômicas e educacionais, demonstrando um aumento de renda em áreas com maior escolaridade entre os moradores, assim como naquelas mais próximas às áreas mais centrais.

Diretrizes de urbanismo sustentável para o século XXI em Cuiabá: análise qualitativa

A cidade de Cuiabá se constituiu na capital de um estado que, historicamente, sempre foi refém de uma ocupação cíclica de altos e baixos fluxos (e investimentos), seja do período aurífero (iniciado com a ocupação territorial, no início do século XVIII, até o final da segunda metade); depois, com o período das usinas de cana-de-açúcar e borracha

(final do século XIX e início do século XX); e, por fim, com a fase agroindustrial (iniciada na década de 1970, que se estende até os dias atuais), como resultado da invasão capitalista (principalmente de agentes multinacionais) sobre a Amazônia Legal.

Para os próximos anos e com a implementação dos programas federais de aceleração do crescimento (os PACs), a cidade e sua região serão mais uma vez o palco de vultosos investimentos para atender à economia crescente, como também para sediar a Copa do Mundo de Futebol, em 2014⁹. Desse modo, Cuiabá, assim como as demais cidades-sedes brasileiras, será palco de um evento bilionário, acompanhado mundialmente, que poderá refletir positivamente na economia local e nacional, principalmente nos serviços, no turismo e na exportação de produtos regionais. Todavia, os equívocos urbanísticos dos projetos e de gestão do território podem determinar quadros urbanos agravantes para o futuro, no período pós-Copa, como será apresentado a seguir. Constata-se que as obras urbanas tendem a ser alteradas, devido aos atrasos nos processos licitatórios e executivos, tornando as anunciadas “melhorias urbanas” ainda mais questionáveis e impactantes para a sociedade cuiabana.

No âmbito urbano geral, as conjecturas da economia, da demografia, da habitação, da mobilidade, do social e, enfim, do ambiental requerem algumas ações gerais para minimizar a dispersão da cidade, que atinge todas as esferas de gestão das cidades (federal, estadual e municipal). Uma abordagem de cenários é importante para que se pontue, de forma qualitativa, o futuro urbano de Cuiabá, que depende de ações públicas, privadas e coletivas no campo da sustentabilidade urbana, para os anos que se seguirão.

Se as políticas públicas não levarem em consideração as consequências resultantes da dispersão urbana, como ocorre atualmente, o cenário antecipado para a cidade de Cuiabá na próxima década tenderá a ser *muito pessimista*. Os caminhos para uma cidade sustentável são extremamente difíceis, pois requerem o entendimento e a ação social, em sinergia com as ações públicas, característica esta muito distante do atual quadro político e social da cidade. O grande desafio está na mudança de paradigma, que, muitas vezes (como se sabe na história

⁹ No dia 20 de outubro de 2011 foi divulgada pela Fifa, em Zurique, Suíça, a lista das cidades-sedes da Copa do Mundo de Futebol em 2014, e da Copa das Confederações em 2013. Nesta última, Cuiabá estava excluída entre as cidades eleitas, Belo Horizonte, Fortaleza, Brasília e Rio de Janeiro, ficando as cidades de Recife e Salvador de sobreaviso. Para a Copa do Mundo, Cuiabá sediará quatro jogos da primeira fase.

humana), só se altera quando uma estrutura viciada se rompe ou se torna criticamente acentuada.

Caso se decida por aumentar a densidade de Cuiabá, será possível duplicar ou até triplicar a população da cidade, com qualidade ambiental e sem expandir o atual perímetro urbano – desde que se mantenha a proporção adequada de áreas verdes, superfície de água, equipamentos e infraestrutura urbana –, atendendo a todas as projeções populacionais para a capital, que apontam para o ápice de um milhão de habitantes, talvez, para os próximos 15 anos. Contudo, o perímetro urbano atual certamente pode comportar mais de 1,6 milhão de pessoas, desde que se invista em adensamento residencial, reocupação de áreas centrais e vazios urbanos, fortalecendo subcentros de serviços, pequenas indústrias e emprego, possibilitando a mobilidade urbana alternativa e aplicando novas tecnologias ambientais sustentáveis, para a redução de resíduos e consumo de energia. No entanto, a sustentabilidade urbana depende de conscientização coletiva e, talvez um dos fatores mais importantes, da vontade política.

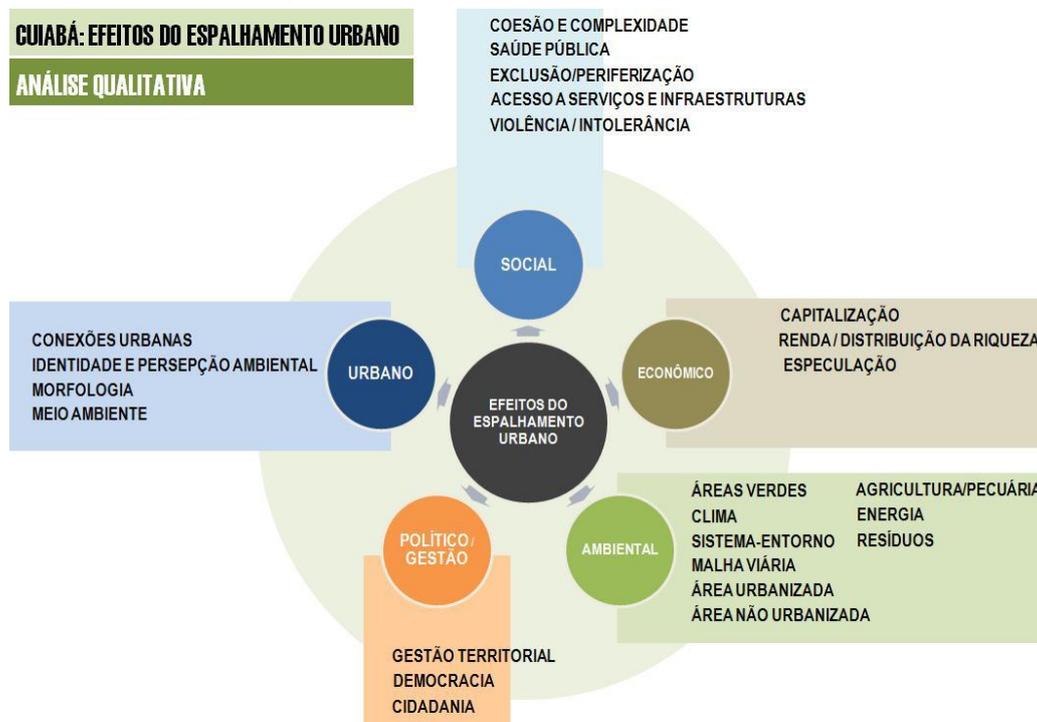
Em conformidade com os estudos realizados, percebeu-se que os efeitos do espalhamento urbano se manifestam sobre diversos âmbitos, o que neste trabalho foi classificado como o *quadripé da sustentabilidade*: o social, o econômico, o

ambiental e o *político* (responsável, também, pela gestão urbana e governança), que são aspectos perceptivos em relação às interações humanas e seus efeitos no espaço; este, que aqui é classificado como o *urbano*, constitui-se no último âmbito qualitativo analisado (Figura 8).

Considerações finais

Este estudo tem a premissa inicial de apresentar à sociedade uma reflexão acerca da sustentabilidade urbana e suas aplicações em busca de um futuro de maior resiliência para as cidades brasileiras. Assim, as pesquisas realizadas buscam estabelecer um diálogo com a coletividade, ilustrando o que ocorre com as cidades contemporâneas, apontando seus problemas e, por conseguinte, vislumbrando possíveis soluções para essa complexa discussão, tomando como referência a cidade de Cuiabá, podendo os resultados ser aplicados para outras cidades brasileiras de escala e condicionantes similares. Por sua vez, a aplicação de análises urbanas para a cidade de Cuiabá demonstrou a necessidade de o planejamento local se instrumentalizar, tornando-se mais técnico e capaz de acompanhar a dinâmica urbana, a exemplo de muitas cidades brasileiras que não conseguem planejar, controlar e ordenar o território urbano e rural.

Figura 8 - Diagrama representativo do efeito do espalhamento urbano sobre as esferas de análise social, econômica, ambiental, política e urbana



Fonte: adaptado de Silva (2011, p. 328).

A mobilidade urbana, centrada na utilização do automóvel, de forma individual, e a falta de controle sobre os atores especulativos imobiliários, ou mesmo sobre as invasões, têm acentuado a dispersão do perímetro urbano e aumentado as distâncias e custos para se locomover pela cidade, como também agravado os índices de poluição e degradação ambiental. Exemplos de desafios imediatos são os projetos urbanos que se vislumbram para a Copa do Mundo de 2014, no que concerne a modelos de mobilidade sobre o território disperso e de baixa densidade, onde não são consideradas (ou planejadas) alternativas para as áreas de elevada densidade urbana futuras, que possibilitariam a acessibilidade para pedestre e ciclistas, entre outras formas alternativas de locomoção a partir de uma morfologia urbana mais compacta. Mesmo as intervenções previstas apontam para um processo de gentrificação e enobrecimento de algumas áreas, em detrimento da periferia, de menor renda, que continuará à margem dos investimentos urbanos.

A partir da aplicação dos estudos, como resultado da pesquisa, identificou-se que o fenômeno da dispersão urbana invadiu, na última década, um território extenso em Cuiabá, pois o que era 9.202 ha, em 2000, passou a ser 13.422, em 2010. Contudo, enquanto a área urbana avançou 45,86%, a população da cidade cresceu apenas 13,54% – de 476,5 mil habitantes para 541 mil – nesse mesmo período. Desse modo, a densidade urbana reduziu-se na última década de 51,8 hab/ha para 40,3 hab/ha. Em outras palavras, conforme as recomendações de ambiência urbana qualitativa, apresentadas para a cidade, a população atual, de 541 mil habitantes, poderia atingir mais de 800 mil habitantes, sem ocupar novas áreas, apenas densificando os espaços já existentes – vazios ou subutilizados – e mantendo os percentuais adequados de área verde e superfície de água, diante da necessária diversidade morfológica da área ocupada. Por fim, concluiu-se, a partir dos estudos sobre a dispersão urbana em Cuiabá e de seus consequentes impactos socioespaciais, socioeconômicos, ambientais, culturais e de planejamento urbano e regional, que a gestão urbana da capital deveria se apropriar desses estudos, relativos ao processo de dispersão urbana identificado, incorporando-os às propostas e recomendações de planejamento urbano e regional, integrado e sustentável apresentadas.

A cidade do futuro deverá agregar novos valores à urbanidade e seu planejamento, integrando regiões, minimizando impactos, potencializando investimentos em prol do coletivo e da melhoria da qualidade de vida para seus cidadãos, enfatizando a mobilidade em escala do pedestre (e não do

automóvel). A coesão social deve ser incentivada pela maior densidade urbana e valorização dos espaços públicos, reduzindo-se, assim, a segregação socioespacial, o processo de dispersão territorial e a dependência automotiva.

A própria morfologia edificada recente das cidades brasileiras (e dos programas habitacionais das últimas décadas) se configura por meio de uma ocupação unifamiliar de lotes isolados que, se consideradas as condicionantes locais, as demandas territoriais e de recursos, bem como os custos (tanto de urbanização quanto das moradias/*per capita*), constitui uma incoerência de projeto x demanda socioeconômica e ambiental. Assim, sugere-se, a partir dos resultados desta pesquisa, a adoção de projetos de urbanização mais coesos e compactos, que incentivem o uso misto e a urbanidade, em meio às praças e áreas verdes, que, de certa forma, poderiam ser compostas em quadras comunitárias, e não isoladas por lotes unifamiliares, como tem sido planejado por governos e construtoras. Dessa forma, a compacidade edificada, além de aproximar as distâncias entre os polinúcleos urbanos, restabelecendo a escala do pedestre, permitindo a mobilidade por transporte público, pedonal e ciclística, propiciaria um aumento do *mix* de usos e funções urbanas, bem como do sentido de pertencimento das pessoas, do nível de urbanidade e de coesão social, como demonstra a literatura especializada e alguns exemplos de cidade estudados.

A cidade deve ser pensada como um ente dotado de um metabolismo circular, reciclando, reaproveitando, otimizando energia, reduzindo o consumo em várias escalas, minimizando resíduos, a poluição e o território ocupado. As legislações devem acompanhar as mudanças; contudo, a aplicação e a fiscalização das leis devem ser rigorosas, para que o planejamento urbano e regional atue como diretriz reguladora eficaz. Enfim, a sustentabilidade urbana perpassa por essa forma de ordenação eficiente, técnica, para a qual se requer a aplicação de novas tecnologias, minimizando desigualdades, e voltada para as pessoas, e não apenas para as máquinas.

Referências

- DUARTE, D. H. S. **Padrões de Ocupação do Solo e Microclimas Urbanos na Região de Clima Tropical Continental Brasileira**. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- GIRARDET, H. *Sustainable Cities*. **Architectural Design Profile**, London, v. 25, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados do Censo 2010.**

Disponível em:

<<http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados>>.

Acesso em: 02 set. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados do Censo 2000 /**

Características Gerais da População: resultado da amostra. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/centso2000/populacao/centso2000_populacao.pdf

>. Acesso em: 02 set. 2013.

ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades Para Um Pequeno Planeta.** Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

ROMERO, M. *et al.* **Urbanismo Sustentável:** a construção de indicadores para a avaliação da qualidade do espaço urbano no Distrito Federal, Brasil. Urbanismo Sustentável (Trabalho Final de Disciplina). Brasília: PPG-FAU-UnB, 2010.

RUEDA, S. P. Modelos de Ordenación del Territorio Más Sostenibles. In: CONGRESO NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, Barcelona, 2002. **Proceedings...** Barcelona, 2002.

RUEDA, S. P. **Modelo Urbano Para el Desarrollo de Ecobarrios.** Barcelona: BCN Ecologia, 2005.

RUEDA, S. P. **Modelos e Indicadores Para Cidades Más Sostenibles:** taller sobre indicadores de huella e calidad ambiental. Barcelona: Fundación Forum Ambiental/Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, 1999.

SILVA, G. J. A. da. **Cidades Sustentáveis:** uma nova condição urbana. Estudo de Caso: Cuiabá - MT. Brasília, Df, 2011. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SILVA, G. J. A. da *et al.* A Construção de Indicadores Para Avaliação da Qualidade do Espaço Urbano no Distrito Federal do Brasil. **Revista do Programa de Pesquisa e Pós Graduação da FAU-UnB**, Brasília, DF, v. 9, n. 5, abr. 2010.

Geovany Jessé Alexandre da Silva

Centro de Tecnologia | Universidade Federal da Paraíba | AC Cidade Universitária João Pessoa, Castelo Branco, Campus I | João Pessoa - PB - Brasil | Caixa-Postal 92 | CEP 58051-970 | Tel.: (83) 3216-7601 | E-mail: galexarq@gmail.com

Marta Adriana Bustos Romero

Departamento de Tecnologia | Universidade de Brasília | ICC Norte, Subsolo, Campus Universitário, Asa Norte | Brasília - DF - Brasil | CEP 70910-900 | Tel.: (61) 3107-7445 | E-mail: bustosromero@gmail.com

Revista Ambiente Construído

Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Centro

Porto Alegre - RS - Brasil

CEP 90035-190

Telefone: +55 (51) 3308-4084

Fax: +55 (51) 3308-4054

www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido

E-mail: ambienteconstruido@ufrgs.br