Giovanna Teixeira Damis Vital

Projeto Sustentável para a Cidade: o caso de Uberlândia

Tese apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Projeto de Arquitetura

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria de Assunção Ribeiro Franco

São Paulo

2012

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

E-MAIL: gtdamis@yahoo.com

Vital, Giovanna Teixeira Damis
V836p Projeto sustentável para a cidade : o caso de Uberlândia
/ Giovanna Teixeira Damis Vital. -- São Paulo, 2012.
538 p. : il.
Tese (Doutorado – Área de Concentração: Projeto de
Arquitetura) – FAUUSP.
Orientadora: Maria de Assunção Ribeiro Franco

1.Planejamento ambiental – Uberlândia (MG) 2.Desenho
urbano (Aspectos ambientais) 3.Ecologia (Ética)
4.Sustentabilidade (Projeto) 5.Identidade cultural
6.Complexidade I.Título

CDU 504.001.1(815.12)U14

Ao Márcio, a Beatriz e ao João Pedro

Aos meus pais, Angelo e Olga

Ao Espírito do Infinito, minha total reverência.

À minha origem e ancestralidade, honro minha existência.

Ao sistema que dou origem, compartilhado com o amor de minha vida,
o reconhecimento de quem Eu Sou impresso em eterno amor.

Aos entrelaces múltiplos vividos em amizade, carinho e respeito com todos que
encontro, a devoção alegre e sincera manifesta brilho e adorno na vida.

O saber, o conhecer e o descobrir, impulso nato e original.

A verdade sempre, Águas Claras do meu Ser.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia – UFU –
e todas as suas instâncias institucionais, especialmente à
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design – FAUeD,
pelo apoio e oportunidade de aprimoramento intelectual e acadêmico.

À professora Dra. Maria de Assunção Ribeiro Franco,
cujas orientações traz firmeza e estreitamento do pensamento ambiental aplicado às
cidades. Experiência possibilitada pelo meio acadêmico (professores, técnicos e colegas)
da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de
São Paulo e seu curso de pós-graduação.

À professora Olga Teixeira Damis, minha mãe, que, com paciência, me ensina e
transmite a sua qualidade de ser professora, mas que, acima de tudo, ilumina a essência
do desenvolvimento intelectual, inteligível e cognitivo com sua arte em produzir o
conhecimento. Ao meu pai, Angelo Damis, apoio incondicional.

Aos colegas e alunos, pelo encontro de interesses mútuos e comuns,
e pela cooperação do raciocínio, do executar e do experimentar a Arquitetura e o
Urbanismo, num movimento contínuo de aprendizagem.
Esses são muitos..., mas, em presença factual, obrigada, Márcio Casonato Vital,
Marcelina Gorni, Maria de Lourdes Pereira Fonseca e Alan Castro Reis.

A Capes, apoio recebido pelo programa de bolsas de estudo.

Resumo

A presente tese trata da concepção de projeto sustentável para a cidade – o caso de Uberlândia, Minas Gerais. A hipótese que se coloca é que o desenho ambiental urbano, em um projeto sustentável, além de responder às necessidades básicas da cidade de habitar, locomover, trabalhar e recrear, promove, também, a conexão sociocultural com a natureza, possibilitando o desenvolvimento da consciência e da identidade cultural de um lugar e de um povo. E, a partir da visão de mundo ecológica, tem o veio d'água como elemento-chave estruturador do desenho da cidade. É uma abordagem em que a questão reside em colocar a o desenho ambiental urbano no centro da produção da cidade. Em síntese, trata-se de destacar o projeto sustentável como fio condutor da concepção e organização territorial, contrapondo aos modelos funcionais, administrativos e econômicos, cuja aplicação tem levado o ambiente urbano a processos intensos de degradação, de fragmentação e de insustentabilidade.

Tem como premissa filosófica a dimensão ecológica, que estabelece os pilares para o pensamento sobre a organização das cidades. Nessa dimensão, está a visão de mundo ecológica, os princípios das teorias não lineares (Morin, 1990), a sustentabilidade e a ética ecológica. A partir dessa visão, a dimensão ambiental (McHarg, 1969; Spirn, 1995; Hough, 2004) se estrutura em dois eixos de análise: o ambiente biótico e o urbano. No biótico, destacam-se os *links* ecológicos como mediadores das interconexões ecológicas em que a água é elemento fundamental a existência da vida. No urbano, os vínculos antropossociais são assinalados dos como estruturantes da dinâmica urbana e por meio da identidade cultural e urbanidade, em que o sentido de pertencimento e pertinência é fortalecido pela condição de conectividade e pela qualidade da imagem urbana estabelecidas na dimensão da teia urbana.

O estudo da cidade de Uberlândia visa aplicar tais premissas teóricas na leitura ambiental e, ao mesmo tempo, auxiliar no processo de instrumentalização do processo projetual do projeto sustentável para a cidade.

Palavras chaves

Complexidade. Ética Ecológica. Desenho Ambiental Urbano. Identidade Cultural. Conectividade. Projeto Sustentável.

Abstract

This thesis deals with the conception of sustainable design for the city – the case study of Uberlândia, Minas Gerais. The hypothesis that arises is that the urban environmental design in sustainable design, beyond responding the basic needs of the city as live, move, work and leisure, promotes also the socio and cultural connection with nature, enabling the development of consciousness and the cultural identity. And, from the ecological world-view, has the watercourses as a key design, an element-key structuring the city design conception. This is an approach in which consist to centralize the urban environmental design in central urban space production. In summary, it is to highlight the sustainable design as a conductor of territorial conception and organization, contrasting the functional models, administrative and economics ones, which has been taken the urban environmental to intense process of degradation, fragmentation and un-sustainability.

It has as philosophical premise the ecology dimension, which establishes the cornerstones to the thinking about cities organization. In this dimension there is the ecological world-view, the non linear theories (Morin, 1990), the sustainability and ecological ethic. From this vision, the environmental dimension (McHarg, 1969; Spirn, 1995; Hough, 2004) structures itself in two axes analysis: the biotic and urban environment. At biotic ambient, it highlights the ecological links as mediators of ecological interconnections in that the water is the fundamental element to existence of life. At urban ambient, the social and cultural ties are highlighted as structures of urban dynamic and through the culture identity and urbanity, in which the sense of belonging and relevance is strengthened by the connectivity condition and by the urban image established in the urban web dimension.

The case study of Uberlandia city aims to apply such theoretical premises in reading the environmental panorama and, at the same time, to assist the instrumentalization of city sustainable design process.

Key words:

Complexity. Ecological ethic. Environmental Design. Cultural Identity. Conectivity. Sustainable design.

SUMÁRIO

Apresentação | 17

Introdução | 23

PARTE I – Projeto Sustentável para a Cidade: uma visão ecológica | 33

CAPÍTULO 1 – CIDADE MODERNA X CIDADE SUSTENTÁVEL | 35

1.1. Desconexão e ruptura com a natureza | 41

1.2. O sentido de sustentabilidade para Arquitetura e Urbanismo | 125

1.3. Desenho ambiental | 168

CAPÍTULO 2 – PROJETO SUSTENTÁVEL PARA A CIDADE: unidade ecológica complexa | 191

2.1. Ecologia, sustentabilidade e teorias não lineares como princípio de projeto | 200

2.2. Dimensão Filosófica: percepção, hierarquia e ordem sistêmica | 204

2.3. Dimensão Ambiental: redes dentro de redes – uma concepção de projeto | 221

2.4. Dimensão Ambiente Construído – *links* ecológicos | 244

2.5. Dimensão Teia Urbana – vínculos antropossociais | 258

2.6. Diagrama Unidade Complexa | 271

2.7. Criação de Cenários Futuros | 273

PARTE II – Uma abordagem ecológica para a cidade de Uberlândia | 277

CAPÍTULO 3 – CERRADO: “Berço das Águas” x Aridez Climática | 307

3.1. Águas em evidência: riqueza em olhos d’água | 313

3.2. Mosaico verde e as ‘esmeraldas’ de Uberlândia | 342

3.3. Mosaico climático e a temporalidade da aridez climática | 384

CAPÍTULO 4 – TEIA UBANA DE UBERLÂNDIA: fluxos e interconexões | 425

4.1. Desenho ambiental urbano: *links* ecológicos | 431

4.2. Dinâmica urbana: fluxos, conexões e vínculos antropossociais | 460

CAPÍTULO 5 – PROJETO SUSTENTÁVEL PARA UBERLÂNDIA: reconexões da teia ambiental
urbana | 489

REFERÊNCIAS | 519

Apresentação

Pensar a cidade, nos dias atuais, para o arquiteto e o urbanista, revela uma elevada gama de elementos e conhecimentos ligados à questão ambiental. A prática da arquitetura implica, em profundidade, exercício constante e permanente da criatividade e conduz, inevitavelmente, a um processo complexo e sofisticado de análises críticas e sínteses, ou seja, um processo de elaboração e de concepção de projeto. A Ecologia, considerada aqui como elementar para a configuração do meio ambiente urbano – hábitat do ser humano –, transforma, renova e reconfigura a prática profissional.

Nesse viés, a presente investigação surge como um recorte de um longo processo de aprendizagem, pesquisa e docência, cujas bases encontram-se estruturadas na visão ecológica de mundo e no ensino/aprendizagem de projeto de arquitetura. São definidos três eixos de estudo: a visão Ecológica, o projeto e a cidade.

Na visão ecológica, localiza-se a abordagem holística, do pensamento sistêmico, da teoria da complexidade e da geometria fractal. São princípios que modificam a forma de perceber a realidade e,

consequentemente, a maneira de inserir-se e relacionar-se num determinado lugar, espaço e universo. Essa maneira de percepção e de inserção no mundo é e encontra-se ancorada em princípios de interconectividade, interação, integração, percepção e hierarquia sistêmica, cooperação, equilíbrio (de energia, de fluxos e de movimentos), saúde e bem-estar, dentre outros. É a ecologia permeando a vida.

Atribuição, competência e resolução de projeto de arquitetura e urbanismo contemporâneo nascem inseridas nessa e para essa perspectiva. Mas o desvencilhar e a superação de ideias postuladas e sedimentadas requerem em compreender como tomar decisões, como desenvolver ideias, como e de onde partir na proposição da dimensão ecológica que responda às necessidades reais do hábitat humano e do meio ambiente natural, estando esses interconectados.

Esses são questionamentos, genuínos e pertinentes, em qualquer processo de projeto de arquitetura e urbanismo, que funcionam como premissa. As decisões, as escolhas, as determinações de cada ação projetual vinculam-se estreitamente com quem

projeta e sua visão de mundo. São vínculos, objetivos e subjetivos, ligados ao arcabouço cultural e à personalidade do arquiteto.

Como dito anteriormente, a aplicação desses dois primeiros eixos do presente estudo volta-se para a cidade e isto se dá por dois motivos. O primeiro porque reconhece a cidade e sua configuração formal como um importante elo que comunica a realidade concreta (a cidade e sua concretude) e a realidade subjetiva (a criatividade e seus processos inteligíveis e cognitivos) da arquitetura. E, o segundo, porque entende a cidade como o sistema que mais gera impacto nos ecossistemas naturais e, por isso, revela fundamental necessidade de aplicação dos princípios ecológicos, de sustentabilidade e dos conceitos ambientalistas de conservação, preservação e recuperação.

As cidades brasileiras contemporâneas apresentam, em linhas gerais, uma problemática comum em que são identificados processos intensos de difícil reversão: fragmentação e degradação ambiental, e enfraquecimento dos sentidos de urbanidade e de identidade cultural. Essa problemática subdivide-se

em patamares distintos, mas interconectados entre si, e está ligada às dimensões urbanas e respectivas complexidades. Algumas cidades, em geral as de pequeno porte, em decorrência do sistema produtivo e econômico do país (concomitante ao movimento mundial de economia globalizada), enfrentam o declínio populacional e consequente estagnação econômica e, por isso, têm que lidar com profunda perda de qualidade de vida.

Outras cidades, num processo reverso, crescem demasiadamente e precisam lidar, também, com a perda da qualidade de vida, mas, desta vez, devido ao inchaço populacional que incrementa as demandas em todas as áreas da vida urbana. Alguns aspectos configuram esse quadro, como, por exemplo, a insuficiência do abastecimento de água e de energia; a ineficácia de gestão dos resíduos domésticos, do esgotamento sanitário; a ausência e a precariedade de espaços públicos, especialmente, dos de lazer; a ineficiência do sistema de mobilidade; o incremento de automóveis motorizados; o sistema de circulação subdimensionado; a formação de ilhas de calor e a baixa qualidade do ar; as frequentes inundações; o

aumento de animais em caráter de praga; dentre outros. Tais cidades, em maioria, são as de grande e de médio porte e apresentam acirrados níveis de aprofundamento da pobreza. São cidades onde se localizam diferenças econômicas cada vez maiores entre as classes sociais, concretizadas em verdadeiros abismos sociais, em que ilhas de riqueza são permeadas por mares de pobreza e de miséria. É um quadro socioeconômico que se acirra velozmente desde a década de 1990, no Brasil.

Assim, o estudo da cidade de Uberlândia vem de encontro com as três abordagens lançadas nesta apresentação: a Ecologia, o Projeto e a Cidade. É, portanto, o estudo do projeto numa abordagem ecológica aplicado em um contexto urbano, neste caso, de médio porte, onde a problemática enquadra-se num processo significativo de perda de qualidade ambiental urbana.

Ainda como parte do recorte mencionado no início deste texto e como elemento preeminente na ecologia e, por isso, nesta pesquisa, o curso d'água destaca-se como um fio condutor que liga, entrelaça, costura e tece a vida urbana. Uma atribuição

revelada pelos processos naturais dos ecossistemas em equilíbrio, incluindo-se, nesses, o ecossistema urbano. No topo das encostas e/ou em fundo de vale, o córrego, o rio, os lagos e as lagoas como mediadores e interlocutores de duas dimensões, a natural e a construída, isto é, de dois universos, o biótico e o antrópico.

Introdução

A presente pesquisa visa estudar o desenho ambiental urbano da cidade de Uberlândia, na atualidade, sob o enfoque ambientalista e ecológico, norteado pelos princípios de planejamento e desenho ambiental. Alinhados a esses princípios, aplicar os conhecimentos do pensamento sistêmico e da complexidade na concepção de projeto da cidade, em que os *layers* azul (infraestrutura azul), verde (infraestrutura verde), marrom (infraestrutura marrom) funcionam como elementos-chave estruturantes da forma da cidade. Isso significa compreender, redesenhar (re-design) e aprimorar o projeto de cidades, tendo os veios d'água como elemento estruturador de um contexto essencial para a vida humana no futuro. E, a partir da configuração do desenho ambiental urbano, estabelecer as relações com as necessidades e expectativas antropossociais. Essas relações são reconhecidas por meio dos conceitos de identidade cultural, habitabilidade e urbanidade, e observadas no desenho da cidade por meio da imagem urbana. São aspectos que se unem no sentido do estabelecimento da qualidade ambiental urbana.

Considerada, em vários estudos, como um centro urbano que exerce papel de grande dinamismo na região do Triângulo Mineiro e em parte dos estados de São Paulo e Goiás, a cidade de Uberlândia oferece um exemplo de empreendedorismo no interior do Brasil. Estudos realizados por Guimarães (2004), Silva et al (2004), Soares (1993;1995), Fonseca (2007), dentre outros, evidenciam sua posição de cidade média que, desde meados da década de 1940, a colocam entre os principais mercados nacionais. Mas é a partir da década de 1970, quando ocorre o processo de descentralização da economia industrial no país, que a cidade apresenta seu mais significativo crescimento econômico e populacional, reforçando sua posição de centralidade na região.

Nos dias atuais, com, aproximadamente, 650.000 habitantes, Uberlândia permanece com perspectivas significativas de crescimento potencializado, por exemplo, pela instalação de um Entrepasto da Zona Franca de Manaus (ZFM), iniciado no ano de 2009. Considerada, política e economicamente, como uma cidade que se dedica ao comércio atacadista, encontram-se no meio urbano facilidades de logística

que colaboram e facilitam a implantação da referida ZFM. Esse fato corrobora a condição de polo regional que essa cidade ocupa e amplia os atuais indicativos de crescimento econômico e populacional. Entretanto essas condições apontam para o acirramento de sua problemática ambiental, que já apresenta significativas evidências e carências de espaços destinados a garantir a qualidade ambiental, sociocultural e estética da cidade, no âmbito intra-urbano. Dentre essas evidências, o atual desenho urbano da cidade intensifica cada vez mais o distanciamento do contato entre o homem (cidadão) e a natureza, onde os espaços públicos apresentam soluções de projeto fortemente ligadas aos princípios funcionais, administrativos, econômicos e tecnológicos. São espaços pensados estrategicamente para atender aos interesses economicistas e políticos de uma elite dominante.

Como a maioria das cidades brasileiras, Uberlândia revela um ambiente fragmentado e degradado, com padrão de crescimento disperso. Nesse modelo de cidade, o centro é uma zona privilegiada quanto ao padrão de qualidade da infraestrutura urbana,

enquanto grande parte das áreas periféricas é precária e carente de serviços e de infraestrutura. Em contrapartida, a região central é deficiente quanto a sua infraestrutura verde.

Além disso, de um modo geral, as áreas verdes disponíveis para a população, como os parques lineares, as Áreas de Proteção Permanente (APP's), as áreas de conservação, as praças e, também, outras áreas como ruas sem saída, becos, viadutos, dentre outras, têm abrigado e ou favorecido a constituição de ambientes propícios à violência urbana. Isso porque, essas áreas são desprovidas de qualidade projetual, ou seja, são áreas desconectadas da dinâmica urbana, com sistema viário interrompido devido à presença de barreiras físicas e visuais, com baixa qualidade de conforto ambiental, iluminação precária, inexistência de elementos que favoreçam a acessibilidade do pedestre e ausência de equipamentos que geram confluência de pessoas. Essas condições, ao criarem espaços urbanos que impossibilitam a convivência saudável entre a população, reforçam a ausência de pessoas transitando e usufruindo do desenvolvimento

alcançado, e contribuem, significativamente, para a criação de áreas abandonadas na cidade.

De um lado, em Uberlândia, o modo como os enclaves privados vêm sendo construídos tem provocado segregação espacial, evidenciando desigualdades sociais do mesmo modo que em outras cidades brasileiras. Os enclaves privados têm substituído a rua e outros espaços públicos abertos de livre circulação e encontros entre pessoas, retratando desigualdades e exclusão social. À população pobre não é concedida a opção de uso e ocupação do território urbano e, por isso, ocupa áreas distantes e periféricas. O espaço público tradicional não se constitui em força que garanta possibilidades de interação social. A área urbana de Uberlândia é constituída por periferias que se alternam entre rica e pobre, apresenta um tecido urbano marcado por enclaves, por desconexão viária que impede tanto o acesso viário quanto o de pedestres e, ainda, evidencia um sentido de urbanidade prejudicado.

Por outro lado e aliada a essa questão de segregação espacial, a área urbana de Uberlândia denota uma

problemática que fortalece o baixo índice de qualidade ambiental e piora as condições de vida, especialmente para a população carente. Além da escassez de elementos que compõem a infraestrutura verde, manifesta problemas decorrentes de impactos socioambientais. Um exemplo marcante, que resulta do processo de urbanização voltado aos interesses econômicos capitalistas, é a construção de uma realidade urbana cada vez mais deteriorada, onde, essencialmente, a estrutura urbana assume a forma necessária à utilização do veículo motorizado. Nesse ideal, os *links* ecológicos, como é o caso do curso d'água, são eliminados do ecossistema urbano para dar lugar à circulação viária. A não evidência da água no contexto urbano caracteriza: perda da vegetação nativa; processos erosivos acelerados; quantidades excessivas de animais, caracterizando o crescimento de pragas (cobras, ratos, micos, pombos etc.); drenagem e ocupação de territórios em áreas hidromórficas (específicas nas áreas de nascentes com a presença de veredas e brejos); enchentes periódicas; fortes correntes de ar carregadas de

poeira; aumento da temperatura; contaminação dos solos, dentre outros problemas.

Trata-se de uma abordagem alheia aos princípios ambientais e ecológicos, que não reconhece os *links* ecológicos, adota medidas contrárias à sustentabilidade, o que resulta na desconexão sociocultural com a natureza e na baixa qualidade ambiental urbana.

Pautada nos indicativos de crescimento econômico e populacional, de curto e médio prazo, previstos para Uberlândia, e nas condições físicas, de fragmentação e degradação ambiental, evidenciadas no desenho da cidade, constata-se a geração de demandas significativas de adequação de projeto urbano. Assim, o desenvolvimento desta investigação visa colaborar com as bases conceituais de metodologia para elaboração de projeto sustentável para a cidade de Uberlândia.

A hipótese que se coloca é que o desenho ambiental urbano em um projeto sustentável, além de responder às necessidades básicas da cidade de habitar, locomover, trabalhar e recrear, promove,

também, a conexão sociocultural com a natureza, possibilitando o desenvolvimento da consciência e da identidade cultural de um lugar e de um povo. E, a partir da visão de mundo ecológica, tem o veio d'água como elemento estruturador que define a forma da cidade. É uma abordagem cuja questão reside em colocar o desenho ambiental urbano no centro da produção da cidade. Em síntese, trata-se de destacar o projeto sustentável como fio condutor da concepção e organização territorial, contrapondo-o aos modelos funcionais, administrativos e econômicos, cuja aplicação tem levado o ambiente urbano a processos intensos de degradação, de fragmentação e de insustentabilidade.

Nesse sentido, este estudo pretende reconhecer, do ponto de vista do projeto sustentável para cidades: a inter-relação entre a sociedade, os espaços públicos e os resultados produzidos pelo desenho arquitetônico – forma da cidade e seus elementos morfológicos; sistematizar categorias e identificar procedimentos metodológicos de projeto; contribuir para o avanço de abordagem da ciência da complexidade e sistêmica em projetos; abordar o desenho da cidade

de Uberlândia, utilizando como fundamento os estudos sobre as teorias não lineares para identificar, descrever e analisar fenômenos que se interconectam; aplicar os princípios ecológicos e ambientalistas na configuração do desenho nessa cidade; definir a hidrografia na sua área urbana como elemento fundamental e estruturador da sua forma.

Trata-se de uma pesquisa exploratória, que visa aplicar princípios ecológicos na configuração do desenho da cidade, sistematizar categorias de análise e propor procedimentos para o projeto sustentável, por meio do estudo de caso da cidade de Uberlândia, MG.

A tese está constituída em duas partes. A primeira pelo estudo de referencial teórico em que se analisa o pensamento teórico de projeto urbano que dá origem à problemática ambiental urbana contemporânea, entendida como processos de insustentabilidade originados pela configuração do desenho urbano tradicional.

Essa parte está sob o título Projeto Sustentável para a Cidade: uma visão ecológica, e encontra-se

estruturada em dois capítulos. No primeiro, com o título de Cidade Moderna x Cidade Ecológica, o estudo da forma urbana busca identificar os agentes motivadores que orientam as tomadas de decisões no ato de projetar a cidade do ponto de vista da visão de mundo predominante na concepção de formação da cidade contemporânea. Dois períodos da Arquitetura e Urbanismo marcam essas decisões: o moderno e o pós-moderno. No período moderno, localiza-se a consolidação do princípio ideológico racional presente na cidade funcional e capitalista e, no período pós-moderno, verifica-se o início do rompimento com tais princípios racionais. Será no ambiente intelectual que se iniciará o cultivo de ideias novas e transformadoras relativas ao ambiente urbano e, conseqüentemente, da cidade pós-moderna. A partir dessa produção intelectual, surgem os anseios de preservação e conservação do patrimônio natural e cultural; os conceitos de renovação e reabilitação urbana, de urbanidade e de habitabilidade; e as novas modalidades de planejamento urbano como, por exemplo, o estratégico e o ambiental.

No segundo capítulo, Projeto sustentável: unidade ecológica complexa, são discutidos os princípios de modelagem de cidade segundo o pensamento ecológico. Discute-se a concepção de projeto sustentável fundamentado na visão ecológica, entendendo que, mesmo a configuração física da cidade sendo, essencialmente, uma unidade complexa constituída por um conjunto de estruturas espaciais dispostas no ambiente, o desenho ambiental urbano enquadra-se como elemento chave e estratégico para a construção da sustentabilidade urbana. Pensar o projeto de cidade contemporânea significa construir uma abordagem a respeito do tema sustentabilidade.

Esse é um movimento entendido como novo e transformador no que se refere às tomadas de decisões durante o ato de se projetar a cidade. A visão de mundo ecológica, fundamentada nas teorias não lineares aplicadas ao processo de projeto urbano, é uma prática que se baseia nas inter-relações entre todos os elementos vivos e não vivos e na concepção de conectividade, em que o todo está na parte e a parte está no todo, e, ainda, de que a

vida depende da preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais. Uma concepção de projeto que visa à conexão sociocultural com a natureza, e possibilita o desenvolvimento da consciência e da identidade cultural. Assim, nesse capítulo, organiza-se o Diagrama Unidade Complexa no qual são definidas quatro dimensões para o processo projetual do Projeto Sustentável para a Cidade: a filosófica, a ambiental, a do ambiente construído e a da teia urbana. Estas dimensões instrumentalizam a leitura ambiental, identificando os elementos-chave estruturadores e definindo os elementos-chave estratégicos.

A segunda parte da tese, Uma abordagem ecológica para a cidade de Uberlândia, tem como tema central a aplicação da abordagem metodológica de projeto sustentável e encontra-se organizada em três capítulos.

Os dois primeiros capítulos dessa parte desenvolvem a leitura ambiental, tratando do ecossistema do cerrado como Berço das Águas em contrapartida a sua condição temporária de Aridez Climática (Capítulo III), e da análise dos fluxos e das

interconexões que estruturam a Teia Urbana dessa cidade (Capítulo IV). É uma abordagem que tem início na visão do planejamento ambiental, isto é, uma visão ecossistêmica que se desenvolve na área urbana da cidade a partir da leitura da realidade em camadas, denominada aqui por leitura de *layers*.

Esses dois capítulos, por meio da pesquisa de campo em que são realizadas leitura, análise e avaliação da forma urbana do Setor Central da cidade de Uberlândia, segundo o ponto vista da sustentabilidade e das teorias não lineares, aprofundam e detalham a problemática indicada nesta introdução. Identificam-se na análise os aspectos da forma urbana e dos elementos morfológicos nas escalas urbana e setorial (Setor Central), segundo as dimensões definidas no segundo capítulo – Filosófica, Ambiental, Ambiente Construído e Teia Urbana – e suas respectivas categorias: Percepção Sistêmica, Hierarquia Sistêmica, Ordem Sistêmica e Ética Ecológica; Águas em Evidência (*layer* azul), Mosaico Verde (*layers* verde e marrom) e Mosaico de Microclimas (*layer* cinza); Desenho

Ambiental Urbano (*layer* vermelho) e Dinâmica Urbana (*layer* violeta).

Para esses estudos são utilizados: base cartográfica, plantas cadastrais, imagens de satélite com apoio do Google Earth disponível na internet, material fotográfico, dentre outros elementos. Nesse sentido, esses capítulos formam a leitura ambiental urbana e subsidiam a problematização a respeito da cidade em estudo ao aplicar os fundamentos ecológicos na metodologia de abordagem. Os resultados da problemática ambiental urbana são entendidos como um processo de fragmentação e degradação ambiental, em que o sentido de urbanidade e de identidade encontra-se em processo de enfraquecimento na cidade de Uberlândia.

Por fim, o último capítulo (Capítulo V) trata dos Elementos-chave Estruturadores e dos Elementos-chave Estratégicos, que resultam da aplicação dos princípios de redes dentro de redes definidos pelo processo projetual do Projeto Sustentável para a Cidade. Concepção que tem como objetivo o de promover a (re)conexão da teia ambiental urbana a partir da perspectiva da restauração dos *links*

ecológicos, do equilíbrio ambiental e da sustentabilidade socioambiental. É um princípio de projeto que, além de entender os cursos d'água e a infraestrutura verde como elementos estruturadores e orientadores da concepção da forma urbana e, portanto, como um fator de sustentabilidade, entende o desenho ambiental urbano como capaz de promover, também, a conexão sociocultural com a natureza e possibilitar o desenvolvimento da consciência e da identidade cultural.

Parte I

Projeto Sustentável para Cidade: uma visão ecológica

Projetar, para a Arquitetura e o Urbanismo, significa conceber, idealizar, prever, planejar, representar uma ideia para o futuro. O ato de projetar implica pensar, elaborar elementos formais que expressam um pensamento ou uma ideologia, interligada aos fundamentos filosóficos adotados pelo arquiteto e urbanista. O resultado final do ato de projetar, na vida profissional, é, por conseguinte, a concretude de volumes, espaços e formas edificadas dispostas num determinado ambiente e território. Grande parte da motivação no processo prospectivo e propositivo origina-se no arcabouço científico de cada época, que, por sua vez, se soma ao repertório pessoal e cultural de cada profissional, dadas as condições sociais, econômicas, geográficas do local em que se vive e para onde se projeta uma nova realidade. Esse conjunto de fatores se constitui em parte significativa das referências utilizadas no momento das decisões projetuais.

Hoje, a visão de mundo ecológica orienta variados seguimentos da vida humana, e a evolução da ciência em relação à origem e à existência da vida influi decisivamente nas tomadas de decisão de projeto de arquitetura e urbanismo. Compreender essa visão de mundo ecológica aplicada ao processo de projeto urbano conduz à formulação do conceito de Projeto Sustentável para a Cidade, estruturado nesta tese.

Estocolmo, Suécia. : *European Commission*, 2010

Capítulo 1

Cidade Moderna x Cidade Sustentável

IGA2003 – Dresden – Alemanha. Ruano, 2007.

Estou cada vez mais convencido de que os conceitos de que nos servimos para conceber a sociedade – toda a sociedade – estão mutilados e conduzem a acções inevitavelmente mutiladoras.

Edgar Morin, 1987

A rede do tempo

Pensar o espaço e o ambiente urbano, tendo como premissa e como objetivo a qualidade ambiental de vida, implica, nessas palavras, conhecer, organizar e estruturar teorias e concepções que fundamentam e determinam tais ações projetuais. Para isso, por meio de um processo cognitivo, obter informações de como um pensamento transforma-se em um objeto, no processo histórico. Além de apontar concepções de desenho que possam atender às necessidades do homem contemporâneo, possibilita, ao mesmo tempo, reconhecer e identificar os elementos motivadores das decisões projetuais. Esses elementos históricos, definidos para este estudo como ideais e decisões de projeto, originam e constituem a problemática de insustentabilidade ambiental urbana que grande parte das cidades atuais experimenta.

Num primeiro momento deste primeiro capítulo, essa leitura busca localizar, dentre as diversas camadas sistêmicas da evolução humana, a camada do conhecimento contemporâneo e nela identificar

afirmações intelectuais e cânones históricos, que permanecem regendo as descobertas científicas na atualidade. É uma leitura que se faz fundamental neste processo de pesquisa e para a construção do conhecimento urbanístico, especificamente para a construção do pensamento ecológico aplicado nos projetos urbanos.

A desconexão e a ruptura com a natureza denotam a constituição da problemática urbana contemporânea e, para o desenvolvimento dessa abordagem, parte-se da análise a respeito da produção espacial urbana no período moderno. São abordados os fundamentos racionais que estruturam a concepção da cidade moderna, numa fase que prenuncia o moderno, pois se entende que as sementes intelectivas encontram-se aí.

Ao lado e, ao mesmo tempo, junto a isto, o quadro da cidade industrial contribui contextualizando a motivação filosófica dos projetos de reestruturação urbana do início do século XX, especialmente, na Europa e Estados Unidos. Tais projetos urbanos tornam-se modelos propositivos em escala mundial,

independentemente das condições socioculturais e ambientais de cada país, região ou localidade.

Encerrando essa etapa, que trata da herança moderna, a análise da cidade do fim da primeira metade do século XX localiza a consolidação da desconexão e ruptura dos vínculos ecológicos, fundamentais ao equilíbrio do ecossistema urbano. Destaca-se a concepção de urbanismo que elimina a natureza e o curso d'água do meio urbano para dar lugar ao sistema de circulação viária.

Posteriormente, são elencados, numa abordagem crítica, os problemas urbanos decorrentes do conceito da cidade moderna, entendidos como um processo de continuidade dos seus preceitos. Destacam-se as análises que apontam a ausência de diversidade funcional e de dinâmica urbana, e o rompimento com os princípios tradicionais comuns à cidade histórica. De maneira ampla e genérica, esses dois aspectos configuram uma problemática comum da cidade moderna e fomentam o surgimento de concepções de projeto urbano que se utiliza de novos valores visuais e da imagem urbana, de princípios que buscam a integração entre a arquitetura e o

urbanismo, que conservam e preservam a história e o ambiente natural. São fundamentos teóricos que possibilitam a reconstrução da qualidade ambiental urbana, mas que resultam em confluência de operações contraditórias e equivocadas nas cidades.

Decorrentes do estudo da crítica pós-moderna e de sua retórica histórica e, ainda, do estudo da produção de projetos urbanos contemporâneos, são identificados sete princípios contemporâneos que passam a reger o pensamento do urbanismo e do projeto urbano em diversas partes do mundo. Princípios que configuram, para esta pesquisa, arcabouço teórico, fundamentador e estruturante, da concepção do Projeto Sustentável para a Cidade. São eles: conservação urbana; conservação e preservação do patrimônio cultural e natural; sustentabilidade; urbanidade; identidade cultural; habitabilidade; paisagens culturais.

Desses princípios, num segundo momento deste capítulo, salienta-se o sentido de sustentabilidade como o princípio norteador do equilíbrio ambiental urbano e, portanto, como determinante no processo de Projeto Sustentável para a Cidade no que se refere

às tomadas decisão. Para isto, é abordado o tema de sustentabilidade urbana, além de exemplos de cidades mundialmente classificadas como ecológicas e de exemplos de prática projetual que concebem cidades ecológicas futuras. Das cidades classificadas como ecológicas, destacam-se, para este estudo, Malmö e Estocolmo na Suécia, Copenhague na Dinamarca, Portland nos Estados Unidos, Vancouver no Canadá, Freiburg na Alemanha e Amsterdã na Holanda. São cidades existentes que recebem planos e projetos urbanos de cunho sustentável e marcam substancialmente a concepção de cidade contemporânea no início do terceiro milênio.

Nessa perspectiva e construída baseada no processo histórico, esta pesquisa, num terceiro momento, alicerça sua progressão na concepção de Desenho Ambiental. Conduz sua abordagem do ponto de vista histórico e ancora-se, por conseguinte, nos fundamentos de desenho, ou seja, de design, de projeto. Busca-se, com isso, elucidar os princípios do Projeto Sustentável para a Cidade e trazer para a prática de desenho as concepções de fundamento ecológico, sustentável e complexo. Nesse ponto do

estudo, o valor ecossistêmico impõe-se como antecedente natural para o projeto e, a partir daí, a abrangência dos princípios de infraestrutura verde e de resiliência engatam em complementaridade nas práticas projetuais. Nasce a ideia de “complexidade”.

1.1.1. Desconexão e ruptura com a natureza

A formação da cidade moderna contribui efetivamente com o processo de desligamento do homem com a natureza. É um processo que ocorre paulatinamente desde a virada científica¹ do século XV e se acirra no decorrer dos séculos seguintes, através da evolução da tecnologia e, conseqüentemente, da economia mundial. O domínio da natureza passa prevalecer no pensamento científico e manifesta-se na condução do percurso que a humanidade traça em todos os segmentos sociais e culturais.

Em princípio e de modo geral, a ruptura de dimensões, pela qual as cidades passam devido à

¹ Discussão realizada por Thomas Samuel Khun na década de 1960 a respeito das mudanças paradigmáticas do pensamento.

explosão demográfica, possibilita o surgimento de uma modalidade urbana nunca vista antes. As águas e o verde diluem-se nas paisagens e dão lugar a uma estrutura física composta por pavimentação e edificações espalhadas (dispersas) em territórios sem limites. A cidade nega a natureza e, com isso, os cursos d'água tornam-se canais de despejo de lixo e dejetos em todo o mundo.

Na cidade, as tentativas de solução urbana expressam o princípio de domínio da natureza, como pano de fundo, em grande maioria, das propostas urbanísticas. O desmatamento, a drenagem e a canalização de veios d'água, independente de suas dimensões, os desmontes de morros, os aterros de várzeas e de orlas marítimas, o despejo de dejetos humanos nos cursos d'água, a utilização desmedida dos recursos naturais, a (re)construção de paisagens com elementos paisagísticos isolados do contexto ecossistêmico, são exemplos dessa visão.

Além disso, a preferência pelas conquistas materiais decorrentes do desenvolvimento científico, industrial e econômico, também, leva a estruturação da cidade de uma maneira contraditória e expatriada da

natureza, ou seja, das florestas, dos campos, dos bosques, da geologia e da geografia original. Fundado nesses princípios modernos, levanta-se sobre o ambiente natural um espaço desconexo e rompido, que dá prevalência para os fluxos do capital através de canais de comunicação, no princípio, físico e, mais tarde, virtual.

Ainda, nesta análise, destaca-se o rompimento, que a visão moderna gera, dos vários campos artísticos e culturais com a herança histórica, entendido pela recusa dos atributos tradicionais de conhecimento e da práxis. No mesmo sentido, o pensamento urbano, predominante no início do século XX, envolve-se demasiadamente com as novas possibilidades industriais emergentes radicalizando, num rompimento cultural, a negação do passado e a ideologia anti-histórica numa recusa da estética e morfologias tradicionais. Vale lembrar que esse princípio de negação e desprezo do passado, como bem colocado por Mumford, tem a ver com o fato de que acolher o novo significava *“uma nova oportunidade de empreendimento lucrativo”* (1998, p. 449).

O pensamento urbanístico moderno passa ser regido pelos princípios que partem da unidade habitacional, num pensamento unificador de como se projetar a cidade. Propostas urbanas exaltam o adensamento por meio da verticalização, favorecem a comunicação e a circulação de veículos impondo gigantescas estruturas viárias, agrupam atividades por setores e aplicam o conceito de unidade de vizinhança. No entanto, embora novos padrões de conforto térmico urbano sejam definidos, em que generosas áreas verdes são necessárias, as cidades, salvo alguns casos isolados, desenvolvem-se com parâmetros mínimos de recuos nos terrenos e de áreas verdes. Lembrando que as áreas verdes, nesse período, são desprovidas das características ambientais naturais.

Na perspectiva ambientalista, a cidade moderna da primeira metade do século XX, conhecida pelas inovações tecnológicas, encontra-se distante filosófica e projetualmente dos preceitos ecológicos. Longe se está da ideia de reconexão ecossistêmica; de entender que a parte está no todo e o todo na parte; de reconhecer as inter-relações entre todos os elementos que constituem a vida; de perceber que a

Terra é um único bioma que se autorregula; de compreender que a cidade é um ecossistema urbano cujos recursos naturais são findáveis; de saber que as relações são sistêmicas e complexas; e, principalmente, de se ter o meio ambiente como objeto de preservação, conservação e recuperação num movimento intrínseco à redução dos impactos ambientais. As grandes obras rodoviárias para atender ao volume extraordinário de automóveis e a necessidade de se locomover rápido; conjuntos habitacionais gigantescos levantados, em pouco tempo, na tentativa de atender às novas demandas populacionais que chegam das zonas rurais; bairros inteiros são construídos com o mesmo intuito. Ocorre, nesse momento, uma profunda ruptura da sociedade com a natureza, a qual vai além dos limites físicos e engloba os aspectos sociais, culturais, psicológicos e espirituais. A conduta da sociedade rumo ao futuro, associada ao sentido de progresso, rompe com o convívio existente entre os cidadãos e os ciclos naturais e, a partir daí, nascem complexos problemas de ordem ambiental refletidos em todos os âmbitos da vida urbana.

Não é somente o fato de se canalizar um curso d'água para dar lugar a uma extensa e larga avenida que importa, mas todo o conjunto de fatores que o acompanham, como a eliminação da fauna e flora adjacentes; o acúmulo de águas pluviais que não escoam e promovem enchentes e doenças; o surgimento de ilhas de calor por aquecimento ambiental urbano; o empobrecimento estético da paisagem que se torna monótona e sem vida; o enfraquecimento da identidade urbana e da consciência promovido pela desconexão sociocultural com a natureza; a eliminação de espaços públicos acessíveis à população, destinados ao lazer e à contemplação. No entanto os prejuízos e danos somente serão percebidos mais tarde, quando a crise ambientalista denota o sentido de sustentabilidade e a importância de se ver e entender o mundo sob o prisma ecológico.

Tais procedimentos, intelectuais e materiais, levam à consolidação da ruptura do homem com a natureza. Não se trata aqui de desvalorizar e desconsiderar os méritos e ganhos que a evolução da ciência e da tecnologia proporciona para humanidade, mas de

reconhecer os aspectos que dão origem à problemática ambiental urbana contemporânea. Entende-se, contudo, que a tecnologia e a ciência são capazes de capacitar novos rumos e solucionar tal condição.

1.1.1. Herança moderna

O pensamento do urbanismo moderno reflete a visão de mundo racionalista, predominante na sociedade em seu todo. Visão pautada na concepção mecanicista, científica e progressista que surge com o Renascimento, desenvolve-se no período Barroco e acirra-se com a Modernidade. O princípio filosófico mecanicista solidifica-se e passa a reger e dominar a consciência coletiva do momento. É uma visão de mundo que entende a vida num sentido análogo ao funcionamento de uma máquina (visão de mundo cartesiana, do período renascentista) e está em sintonia com o princípio reducionista, de domínio da natureza, de adoração pela tecnologia e pela indústria. Baseia-se, ao mesmo tempo, em valores de competição e de domínio, visando ao crescimento, ao

progresso e ao enriquecimento. O ser humano, a partir dessa consciência, sela o seu distanciamento e rompimento com os processos naturais e mecaniza, automatiza, massifica gostos, padrões, modas, em praticamente todas as áreas da vida.

Os princípios do pensamento moderno consolidam-se por meio de operações urbanas que priorizam o progresso e o crescimento das cidades. A sua produção e geração, a partir de novos elementos e da queda dos limites urbanos (a muralha), passa para um novo estágio: ocorre o crescimento territorial sem limites e obstáculos, colocado pela via em perspectiva, pelo desenvolvimento de bairros afastados (subúrbio), dentre outros. Esse fato, somado ao desejo de solucionar a problemática da cidade industrial, gera, para os centros urbanos, inúmeras propostas de expansão de cidades e de renovação em centros urbanos.

Numa ideia geral, o urbanismo moderno exprime, mediante planos, projetos e tratados, conceitos e ideais já desenvolvidos em outras áreas da vida e da sociedade. São elementos fundamentados no desenvolvimento tecnológico, na indústria e no

pensamento humano científico em que a razão rege a vida.

A ‘Herança Moderna’, na maioria das cidades, representa e significa, consolidada no espaço urbano grande parte da problemática ambiental urbana contemporânea, especialmente no que se refere às ações projetuais. Ações, dentre as quais, para este estudo destaca-se a canalização dos cursos d’água e, conseqüentemente, a eliminação do complexo contexto natural que o envolve.

Prenúncio moderno

As descobertas científicas e tecnológicas motivadoras da economia mundial, desde o prenúncio moderno, entre o século XVIII e meados do XIX, modificam por completo a vida comunitária das cidades, na Europa e na América. Em cada continente, de acordo com o desenvolvimento econômico, social e político, surgem paulatinamente profundas modificações no contexto urbano.

Nesse período, destacam-se os princípios do urbanismo barroco como precursores do pensamento moderno, que, num primeiro momento, vão manifestar-se por meio do movimento denominado de *City Beautiful* (Hall, 2005). É um movimento que tem origem no século XVIII, nas capitais europeias onde ocorreram reconstruções urbanas fundamentadas nos costumes sociais do poder barroco: o palácio e a corte. Momento em que as rodas d'água e as grandes bombas hidráulicas servem para alimentar as fontes de jardins como os de Versalhes, na França, e os do Palácio Belvedere de Viena, na Áustria. É um tempo em que a influência do palácio na configuração da estrutura urbana vai além do jardim de prazer, fazendo surgir novos equipamentos. Assim, o teatro grego se transforma num auditório coberto, o interesse no museu leva à formação de grandes coleções de arte, o jardim zoológico e o parque real são contribuições à vida urbana. Além de tudo, a queda das muralhas estabelece a ausência de limites e consagra a marca da cidade comercial barroca: a perda da forma urbana que se verifica após o século XVIII (Mumford, 1998, p. 447).

Além disso, empregam-se os conceitos de largas e retas avenidas, em busca de agilizar o trânsito de veículos e conduzir ao palácio; unidades regulares de quarteirões na maioria dos casos; sítio central com monumentos em praças abertas, de onde irradiam as avenidas numa configuração de planta em asterisco (baseada em princípios militares); edifícios públicos simétricos e uniformes; arborização perfilada. Uma estética militar destinada ao desfile do poder, que ignora os aspectos sociais da sociedade local e concentra a atenção no príncipe. São importantes exemplos a aplicação desses princípios em Paris, Madri, Viena, São Petersburgo, mas se destacam, principalmente, como expoentes do planejamento barroco a reconstrução de Paris coordenada pelo Barão Haussmann, século XIX; a construção da Vienna Ringstrasse; o projeto de Ildefonso Cerdá para expansão de Barcelona, século XIX; o plano de Pierre-charles L'Enfant para a construção de Washington, século XVIII.

No entanto as mais ousadas transformações urbanas ocorreram a partir da ideia de exprimir na tessitura urbana a condição de domínio e poder da monarquia

e do capitalismo emergente, que passa ter “a Bolsa, o banco nacional e o centro dos mercadores” (Ibidem) como as novas catedrais. Desse modo, surgem operações urbanas como a separação entre o sistema viário e as vias de pedestres; a descentralização de cidades grandes; a destruição de habitações, comércio, igrejas, monumentos considerados obstáculos dos terrenos que impediam a realização de planos urbanos (Ibidem, p. 407-418). A ideia que se tem de cidade é a da planta especulativa, em que o padrão de compra e venda define o padrão do desenho da cidade – o bloco individual, o quarteirão, a rua, a avenida – sem respeitar os usos históricos, as condições topográficas e as necessidades sociais. Substitui-se, com isto, o ideal de unidade de vizinhança pela edificação individual retangular e estreita, favorecendo o especulador imobiliário e o construtor comercial. Desse modo, a forma retangular do lote torna-se a unidade padrão da expansão urbana (Ibidem, p. 456 e 457).

Assim, é durante a configuração da cidade comercial e da planta especulativa que os princípios do urbanismo barroco são associados e utilizados na

programação das cidades do fim do século XIX e início do XX, na versão do *City Beautiful* (Hall, 2005, p. 208). E isso vem, ao encontro das palavras de Mumford de que os “clichês barrocos do poder, (...) perduram até bem dentro do século XX” (Mumford, 1998, p. 420). Como expoente desse momento, o plano de Burnham e Bennett para Chicago, em 1909, enquadra-se como um dos mais grandiosos, do qual fizeram parte parques e vias arborizadas, avenidas diagonais, indústrias e ferrovias retiradas das margens do rio.

Esse movimento urbanístico, que adentra o século XX proporcionando a inúmeras cidades do mundo uma ordem clássica, coincide com o que Lamas (1992) denomina de Urbanismo Formal, na Europa. No entanto, apesar de Lamas (Ibidem) definir de Urbanística Formal como a prática que dá continuidade às morfologias urbanas tradicionais, qualquer uma que seja ela, essa teoria aceita, ao mesmo tempo, contribuições disciplinares e, em alguns casos, nega os princípios difundidos do urbanismo barroco. No caso dos princípios haussmannianos, segundo ele, ocorre uma profunda

Figuras 01, 02 e 03 – Plano de Chicago, 1909.
Fonte: Encyclopedia of Chicago.

Figura 04 – Plano de Nova Deli, 1912.
Fonte: Revista Domus

Figura 05 – Sir Edwin Lutyens, Viceroy's House, Nova Deli, 1912.
Fonte: Revista Domus

influência da escola francesa que conduz o urbanismo europeu, na primeira metade do século XX, e por conduzir urbanistas a diversos países para realizarem planos urbanos nas capitais. São exemplos que se destacam nesse caso com os planos de Saigão no Vietnã, Ásia, e Nova Deli na Índia, (plano de Sir Edwin Lutyens, 1912). O plano para Nova Deli de Lutyens, além de simbolizar o poder imperialista inglês, apresenta-se completamente desconectado “da vida orgânica da cidade nativa ao lado” (Hall, 2005, p. 216).

Portanto, as manifestações tardias dos modelos clássicos europeus do barroco tardio “ocorreram, sobretudo em outros lugares e culturas: nas grandes cidades comerciais do centro e do oeste norte-americanos (...); e nas capitais recém-designadas de vastas regiões do Império (...)” (Hall, 2005, p. 207). Assim, depois de se espalhar em todo o mundo, chega novamente no seu local de origem, na Europa.

Assim, complexo, caracterizado pelas continuidades da cidade clássica e barroca, marcado pelo embate comercial e industrial que denota forte crescimento demográfico e o aparecimento de novas tipologias

urbanas, o século XIX vai preparar a cidade moderna. Surgem modificações sociais importantes determinando a transformação e adaptação de cidades às novas exigências espaciais e a implantação de infraestruturas, equipamentos e habitação. Desse modo, é da segunda metade do século XIX em diante, que surgem propostas de diferentes organizações e novas formas urbanas que utilizam as inovações e as potencialidades do desenvolvimento tecnológico e as necessidades advindas dos novos modos de vida. É um período de extrema importância para a cidade, pois os seus limites são rompidos mediante a queda das muralhas e o aumento populacional. Isso leva também a uma nova possibilidade, a de crescimento sem limite, dada pela via em perspectiva.

Ao mesmo tempo em que todas essas mudanças ocorrem no meio urbano, tem início o sistema de parque americano (Estados Unidos da América) com os estudos introdutórios sobre ecologia, realizados por George Perkins Marsh². Tais estudos referem-se às leis da natureza desrespeitadas pelo homem

² Naturalista, humanista, historiador, geógrafo e político prático do século XIX, nos Estados Unidos, publicou o livro ‘Man and Nature’ (1862). (Spreiregen, 1971, p. 56).

durante o processo de configuração do território. Marsh aponta as inter-relações existentes entre os animais e os vegetais, desmistifica a ideia de superabundância dos recursos e trata de métodos de recuperação e restauração do ambiente. Para Spreiregen, Marsh foi o fundador da conservação moderna “colocando al hombre en una postura de cooperación con la naturaleza” (Spreiregen, 1971, p. 56). Com isto, influencia amplamente os conservacionistas americanos e seus princípios são aplicados em nível regional e continental.

Em sintonia com tais princípios, o sistema de parque americano, no campo do desenho urbano, concebido por Frederick Law Olmstead³, é entendido como uma maneira de promover a reforma social “proporcionando a los habitantes de la ciudad oprimida una mejor comunión con la naturaleza” (op. cit.). Seus conceitos de projeto envolvem a ideia de espaços para respiros, de um desenho urbano

abarcando toda a cidade, e da cidade servir os seus habitantes.

Embora esses estudos introdutórios sobre ecologia anunciem uma visão de mundo contrária ao rumo que a economia e a cidade moderna assumiriam, não são suficientes para ancorar novos padrões de vida na sociedade. Outros princípios assumem as decisões e direcionam o rumo das cidades para uma ordem distinta e contraditória à ecologia.

Assim, é do fim desse mesmo século até final da primeira Grande Guerra que as cidades vão atingir grande complexidade estrutural e morfológica e irão apresentar uma nova problemática urbana, fundada em problemas socioeconômicos. A questão habitacional, aliada à necessidade de higiene e condições de salubridade, constitui em um dos maiores problemas para o urbanismo moderno e leva ao surgimento (invenção) de novas tipologias construtivas como o bloco, a torre e o complexo habitacional. Tais tipologias construtivas revolucionam a estrutura urbana com novas dimensões, definem-se os locais de trabalho, de moradia e de lazer distintamente um do outro.

Figura 06 – Boston's Emerald Necklace Greenway. Frederick Law Olmstead, 1878 - 1896. Fonte: <http://www.olmstedfilm.org/about/>

Figuras 07 e 08 – Central Park New York. Frederick Law Olmstead e Calvert Vaux, 1857. Fonte: <http://www.nyc-architecture.com/CP/CP.htm>

³ Agricultor, via no desenho paisagístico uma solução para a problemática social. Autor dos parques de New York, San Francisco, Buffalo, Detroit, Chicago, Montreal e Boston (Spreiregen, 1971).

| Indústria e cidade

Figura 09 – Diagrama da Cidade-Jardim – Ebenezer Howard. 1902.

Fonte: Howard, 1996.

Figura 10 – Diagrama Distrito e Centro da Cidade-Jardim - Ebenezer Howard. 1902.

Fonte: Howard, 1996.

No íterim do período industrial, o pensamento científico racional (mecanicista), também, integra-se essencialmente à cultura e torna-se elemento formador do intelecto do ser humano de tal maneira que o seu raciocínio só consegue enxergar a vida se explicada dentro e a partir desses preceitos e parâmetros: como se o mundo e a vida fossem criados e girassem em torno do racionalismo, somente. Nesse sentido, a ciência e, consequentemente, o comércio, num primeiro momento, e a indústria, num segundo, ocupam lugar de destaque na sociedade e definem novos hábitos em todas as áreas da vida e, em especial, na vida urbana. A produção, em larga escala, de produtos novos e funcionais elimina quase que por completo a produção artesanal. A moda torna-se o combustível do capitalismo numa versão selvagem de consumo e de desperdício.

Para o estudo urbano, um dos fatos mais significativos, que Mumford (1998) chama de transição urbana, durante e, mais precisamente, na

segunda metade do século XIX⁴, “foi o deslocamento da população que ocorreu em todo o planeta” acompanhada pelo imenso crescimento demográfico e sustentado pelo incremento de produtos alimentares. Houve importantes explosões das áreas urbanas de diversos grandes centros, pautadas na improvisação urbana (Ibidem, p. 485 e 486). Improvisação que resulta em complexa problemática urbana.

Segundo Choay (1997), a Grã-Bretanha é o primeiro lugar onde se manifesta esse movimento. Londres explode suas dimensões e, em menos de cem anos, quintuplica sua população, que passa de 864.845 habitantes (1801) para 1.873.676 (1841) e, depois, para 4.232.118 (1891). A partir daí, inúmeras cidades no mundo inteiro experimentam a explosão demográfica e suas consequências prejudiciais.

Hall elucida os problemas que surgem com o adensamento urbano, no fim do século XVIII, quando

⁴ “O primeiro quartel do século XIX é ainda de nítida continuidade com o urbanismo clássico-barroco. É o período napoleônico, em que a utilização do ‘arsenal’ da composição barroca é colocada ao serviço do poder imperial e dos monarcas europeus.” (Lamas, 1992, p. 203).

descreve a formação de cortiços na cidade de Londres, Inglaterra.

Ficou plenamente evidenciado que o normal, em Londres, era uma família ocupar um quarto, e que essa família podia ser até mesmo de oito pessoas. O problema fazia-se mais agudo visto que o costume, na capital, era dividirem-se as casas em cômodos alugados de um só quarto, tendo todos que partilhar uma única bica d'água e uma única latrina. E como a porta da frente raramente era fechada, à noite as escadas e os corredores povoavam-se do que a gíria britânica chamava ironicamente de *appy dossers*: ou sem tetos. (...) Nas cidades do interior, guardadas as diferenças, por toda a parte se repetia o problema da superlotação, só que não tão grave quanto em Londres (Hall, 2005, p. 24).

São verdadeiros chiqueiros humanos, edificações num máximo de imundice, sem iluminação e ventilação e superlotadas. Muitos porões são utilizados como moradias. O despejo de lixo é feito na rua até que sirva de esterco, porcos voltam a viver nas ruas e o esgoto é a céu aberto, no lugar dos rios e córregos. Daí surgem doenças graves como a peste bubônica, febre tifoide, malária, cólera, desarranjos e, ainda, ataques de percevejos e piolhos, cultura de bactérias e a infestação de insetos variados que circulavam em todo lugar, desde os dejetos ao

alimento. Além disso, a fumaça que escurece o ar e o torna irrespirável dado seu odor.

Mumford explica, ainda, que os novos centros industriais não atendem às emergentes e elementares necessidades urbanas e, apesar, do progresso técnico, a cidade não é incluída no círculo da invenção. Obviamente, alguns aspectos fogem à regra, como a implantação de condutores de gás, abastecimento de água e equipamentos sanitários. No entanto mal resolvidos e mal distribuídos, ou seja, não faziam parte de um pensamento de unidade urbana, social e política (Mumford, 1998, p. 485 e 486).

No contexto urbano, o que é calmo, restrito, mas com forte sentido de urbanidade, transforma-se rapidamente com o acréscimo populacional, o avanço tecnológico e, conseqüentemente, os novos hábitos. A partir da industrialização, a cidade se vê num sistema aberto com proporções espaciais multiplicadas pelo crescimento populacional, com um sistema viário complexo e envolta por um significativo caos urbano onde a mina, a fábrica, a ferrovia e os cortiços são os novos agentes geradores da cidade industrial, ou seja, seus principais

elementos. A fábrica, como núcleo do novo complexo urbano, ocupa os melhores lugares da cidade, em geral, perto das estradas de ferro ou próxima a cursos d'água para obter abastecimento e para utilizá-los como depósito de todas as formas de detritos. Dela saem os subprodutos não aproveitados que são jogados na paisagem, contribuindo ativamente com a poluição de grandes áreas e, efetivamente, com a degradação visual do seu entorno. Não há planejamento funcional e o que determina a ocupação das áreas urbanas é a livre competição de mercado.

Segundo alguns autores, dentre eles, Mumford (Ibidem), Benevolo (1997) e Lamas (1992), os espaços de moradia não são predefinidos e, por isso, ocupam as áreas que sobram entre as fábricas, os galpões e os pátios ferroviários. Esse fato colabora significativamente com a constituição de cidades fragmentadas, dispersas no território, desconexas funcionalmente e com baixa qualidade estética e formal. Os limites urbanos são definidos com o percurso da ferrovia, que contribui e leva à expansão urbana fora das áreas centrais e históricas dos

grandes centros urbanos, fomentando e incrementando a dispersão urbana, já naquele período. Somando-se a isso, a ferroviária se instala, na maioria dos casos, nas áreas históricas do coração da cidade, criando fortes barreiras físicas e visuais, inóspitas paisagens com seus inúmeros e enormes pátios além de ruído e sujeira.

Desse modo, ocorre uma importante ruptura morfológica de dimensão, escala e forma urbana, e a cidade burguesa e industrial deixa de ser um elemento delimitado e esparrama-se pelo território, originando ocupações dispersas e perímetros urbanos indefinidos. A sua adaptação a necessidades de infraestruturas, equipamentos, habitação e novas exigências espaciais faz com que ocorra a introdução de equipamentos e serviços, como ferrovias, hospitais, escolas, grandes armazéns comerciais, locais de lazer etc., e gera inúmeras e grandes composições urbanas por meio de renovação e reestruturação de áreas degradadas e da criação de novas áreas urbanas.

Tem-se, assim, uma significativa transformação da estrutura da cidade. No entanto acredita-se que o

desenho urbano desse período mantém os postulados de composição tradicional e de inter-relação entre os seus elementos morfológicos.

A vertente que se destaca para este estudo tem início com a proposta de Ebenezer Howard, denominada de Cidade-Jardim, em 1898. O plano de Howard (1996) prevê a construção de um novo tipo de cidade, para Londres, na tentativa de resolver os problemas gerados pela aglomeração a que a indústria dá origem. Em princípio, define uma espécie de devolução de contato com a natureza para os pobres, num modelo de cidade autossuficiente. O modelo estabelece um cinturão agrícola que circunda a cidade e determina a localização da indústria, das escolas, das moradias e das áreas verdes em torno de um centro que abriga atividades ligadas ao comércio, ao esporte e à cultura para uso compartilhado por todos. A capacidade máxima de população é de 30.000 habitantes e a administração da cidade faz a gestão de todo o ambiente urbano com o propósito de evitar a especulação imobiliária e o adensamento exagerado. Nessa concepção, de acordo com Jacobs

(2000), Howard não leva em consideração o desejo das pessoas em desenvolverem vidas próprias.

A ideia de Howard influencia significativamente a produção urbana dos anos seguintes na primeira metade do século XX, tanto no que diz respeito ao distanciamento com a cidade – nesse caso, industrial –, como nos princípios de setorização das funções urbanas, modelo fortemente utilizado por outros arquitetos e urbanistas.

Nessa concepção, há de se frisar que a concepção de Cidade-Jardim pauta-se na relação entre o homem e o campo. A preocupação centra-se numa questão social e visa organizar o ambiente industrial, caracterizado pela imundície, pelo déficit habitacional, pela pobreza, dentre outros aspectos.

Figura 11 – Diagrama Cidades-Jardim – Ebenezer Howard. 1902.
Fonte: Howard, 1996.

Moderno e cidade

Rapidamente, a sucessão da cidade formal⁵ (desenvolvida com as práticas de projeto urbano do início do século XX), pela funcional (do período entre guerras), vem atender às urgentes necessidades de acomodação de milhares de pessoas. Para Mumford, *“talvez a maior contribuição dada pela cidade industrial tenha sido a reação que produziu contra os seus próprios descaminhos; e, para começar, a arte do saneamento ou da higiene pública”* (Mumford, 1998, p. 513).

Nasce, como primeiro objetivo do urbanismo, o desejo de trazer novamente para o ambiente urbano o ar puro, o contato com a natureza, a individualidade, o sossego, a beleza de jardins bem cuidados e a possibilidade de se ver o horizonte. Surgem novas tipologias urbanas preparando a cidade moderna com bairros suburbanos e cidades

novas, destinadas para trabalhadores ou para o lazer e o recreio. São exemplos de inovações espaciais, conforme Mumford (Ibidem) expõe: a cidade linear de Soria e Mata (1882), que articula a estrada de ferro com o desenvolvimento urbano; propostas de Eugène Henard (Estudos sobre a transformação de Paris, 1903), que conjugam a adaptação da nova cidade aos novos meios de transporte e às novas infraestruturas (prenunciam a evolução urbana com a chegada dos meios de transporte motorizado, as grandes infraestruturas viárias e as transformações decorrentes daí).

O traçado urbano se destaca como elemento gerador da forma urbana⁶ no que se refere ao gesto projetual, não somente como elemento morfológico de percurso visual, decorativo, de aparato organizador de efeitos cênicos e estéticos⁷, mas, devido, principalmente, às necessidades de ligação e conexão

⁵ A cidade formal é entendida como aquela que se utiliza dos princípios formais de desenho urbano na concepção de projetos urbanos e a funcional relaciona-se com os princípios de planejamento urbano em que são definidos prioritariamente as funções e seus respectivos zoneamentos.

⁶ Segundo Lamas, é no período da Renascença ao Barroco que o traçado adquire unidade, identidade estética e torna-se o elemento gerador da forma da cidade (Lamas, 1992, p. 174).

⁷ A rua renascentista e barroca “deixa de ser apenas um percurso funcional – como na Idade Média –, para se tornar também um percurso visual, decorativo, de aparato, próprio à deslocação por carruagem e organizador de efeitos cênicos e estéticos” (Ibidem, p. 172).

com os novos bairros e cidades suburbanas, numa versão funcional atualizada. A velocidade passa a ser uma característica marcante da vida urbana moderna, determinando a organização de novos espaços públicos e o automóvel torna-se um artigo indispensável ao homem urbano, assim como a televisão, a máquina de lavar roupa, o cinema, alimentos e vestuário industrializados, entre outros.

A expressão do pensamento urbano na primeira metade do século XX é, também, constituída pela publicação de três importantes tratados que discutem sobre a estética e o desenho urbano. De acordo com Lamas (1992), o primeiro, não mais importante que os outros, 'A Arte de Construir a Cidade, segundo princípios artísticos', de Camillo Sitte, baseia-se nos princípios compositivos e arquitetônicos medievais, aliando atenção ao paisagismo, ao ambiente e às questões morfológicas. Ele renega os princípios ortogonais *haussmannianos* e propõe sequências de concepção orgânica, assimétrica e variada que exploram as especificidades do terreno. Deixa, também, para segundo plano, aspectos como zoneamento, infraestrutura,

densidades, índices urbanísticos e funcionamento da cidade. O segundo tratado, ainda de acordo com Lamas (Ibidem) é 'A Prática do Planejamento Urbano' de Unwin, publicada como a primeira lei de planejamento urbano. Nela, são observados métodos de projetar a cidade e seus bairros, numa ideia de boa forma da cidade, que, num primeiro momento, se aproxima dos princípios apresentados por Sitte, para depois estudar os pontos positivos e negativos do formalismo e do orgânico em busca do "equilíbrio entre as necessidades funcionais e os objetivos estéticos na cidade" (Ibidem, p. 254). Por último, 'A Arte de Construir a Cidade, a Enciclopédia da Arquitetura', de Joseph Stübben, alia o urbanismo à arquitetura, numa abordagem técnica e estética do edifício e da cidade, do período oitocentista.

Dessa maneira, pode-se entender que

A metodologia seguida pela urbanística francesa e europeia, da primeira metade do século XX utilizará o desenho como síntese da resposta aos problemas urbanos e como comunicação de uma imagem e ideia da cidade, comprovando a eficácia dos traçados em diferentes ambientes e territórios. Não tratava apenas de 'estética urbana' – como faria supor a palavra 'embelezamento' titulando os planos –, mas da

verdadeira estrutura das cidades. Para essa estrutura, contavam igualmente questões de natureza tão diferente como controlo demográfico, as deslocações, percursos e trânsitos, a configuração de unidades urbanas como o bairro e suas formas de vida, etc. (Lamas, 1992, p. 244).

Nesse sentido, no primeiro período, que compreende a gênese da cidade moderna entre as duas guerras mundiais, destaca-se a oposição à cidade formal fundamentada na confiança depositada no desenvolvimento tecnológico, científico e industrial da época. A cidade tradicional não está apta para acompanhar tal desenvolvimento e, consequentemente, são abandonados do pensamento urbanístico elementos urbanos como o quarteirão, a rua e a praça.

No lugar, surgem novos elementos como a torre e o bloco e, ainda, define-se um novo conceito de organização territorial: o zoneamento. Este último leva à eliminação da mistura funcional e favorece o surgimento de um novo problema: o rompimento da inter-relação existente entre os elementos morfológicos urbanos.

O segundo período ocorre a partir do final da Segunda Guerra Mundial e estende-se até os anos de 1970. É um momento de reconstrução das cidades e de novas cidades. As demandas têm origem na guerra e no êxodo rural, em que as pessoas buscam novas possibilidades de trabalho nas indústrias das cidades. Assim, além de reconstrução de centros urbanos, conjuntos habitacionais, bairros novos, e cidades surgem rapidamente para atender às novas demandas. Nesse sentido, a standardização e a produção em série industrial vão favorecer e fomentar a explosão urbana em todo o mundo, embora seja uma explosão estética e formalmente empobrecida.

A engenharia de tráfego fundamenta o pensamento do planeamento territorial e substitui as características plásticas da primeira fase do movimento moderno. Lamas denomina essa época como o “‘sonambulismo’ da planificação burocrática e administrativa, em que se controlam as quantidades e usos, e pouca acção se concede à forma e estética das cidades. (...) período, que

designaria por urbanística operacional” (Lamas, 1992, p. 300).

É, também, o período em que se inicia a manifestação de importantes críticas e reações contra o período moderno, alicerçadas nas banalidades e na vulgarização da morfologia urbana; na monotonia estética e visual; na condição caótica do sistema viário urbano; e, ainda, na ausência de urbanidade e no enfraquecimento da legibilidade, do sentido de identidade cultural e de habitabilidade. Esses são fatores que se instalam e desenvolvem-se no contexto urbano e alteram significativamente as paisagens das cidades contemporâneas.

1.1.2. Acertos e equívocos pós-modernos

Nas décadas de 1960 e 1970, nasce a crítica ao pensamento moderno em que se sobressaem as reações teóricas de repúdio à cidade moderna. Essa recusa estrutura-se na identificação dos seus males, problemas sociais e pobreza formal e estética das produções urbanas de meados do século XX. O

contexto urbano da cidade antiga é retomado como referência de qualidade de vida urbana, que, de modo geral, vai traduzir-se numa produção que busca diversidade cultural e integração entre a arquitetura e o urbanismo. Desses dois pontos centrais, diversas são as posições críticas e soluções que surgem interligadas a movimentos filosóficos e estéticos de distintas áreas do pensamento, opondo-se à cultura moderna.

Destacam-se, nessa abordagem crítica, o texto “Morte e Vida de Grandes Cidades”, de Jane Jacobs (2009); o princípio da Arquitetura da Cidade, de Aldo Rossi (1982); o regresso ao passado, dos irmãos Krier, Robert e Léon, e Vittorio Gregotti (*apud* Lamas, 1992); o Compêndio de Arquitetura Urbana, de Paul Spreiregen (1971); as análises visuais e da imagem da cidade, de Gordon Cullen (2009) e Kevin Lynch (2006); e “A Cidade não é uma Árvore”, de Christopher Alexander. Associadas à problemática que resulta do planejamento urbano moderno, de grandes planos diretores, surgem preocupações que remetem às questões sociais decorrentes do desenho urbano, na escala do bairro e da rua, as que abordam

valores visuais e da imagem da cidade, e resultam na libertação estética e abertura ao contextualismo e resgate histórico.

São princípios que se aliam ao interesse da cidade histórica e desenvolvem-se em caráter de novas modalidades de abordagem de projeto para o contexto urbano contemporâneo, como o princípio de conservação urbana; de conservação e preservação do patrimônio cultural e natural; de sustentabilidade; de urbanidade; de identidade cultural; de habitabilidade; de paisagens culturais.

No entanto, embora haja profundidade e sentido no que se discute e avalia do contexto urbano moderno, surge uma tendência confusa e equivocada nas concepções pós-modernas de projeto urbano que são passíveis de observação nas cidades contemporâneas, especialmente nas da América Latina e nas brasileiras. A liberdade de expressão resulta numa intensa diversidade de conceitos filosóficos e de referências históricas e gera uma confluência confusa e sem nexo de proposições de desenho, tanto da arquitetura como do urbanismo. A partir dos anos de 1970, mais especialmente, nos anos de 1980 e 90, a

utilização de elementos como o frontão, o arco, a coluna, a simetria, dentre outros, culminam na banalização dos questionamentos iniciais e terminam por corromper os princípios fundamentais de crítica ao movimento moderno.

Em relação ao contexto urbano, ocorre uma importante mudança de pensamento e de visão que transforma a maneira de tratar a cidade. A retórica histórica propicia observação da cidade como artefato arquitetônico e resulta numa ideia de sistema que deve ter limites, com composição urbana baseada no urbanismo barroco, ou seja, os temas de planejamento deslocam-se do regional para a escala do bairro e do lugar, e os planos diretores de longo prazo são questionados. É um princípio estimulante para o desenvolvimento de práticas de projeto urbano focalizado na qualificação dos detalhes da forma urbana, na escala do homem, no interior da cidade. Mas a repetição vulgar de elementos morfológicos do urbanismo barroco e a desvalorização dos avanços tecnológicos alcançados no período moderno são desmedidas e sem sentido. Por exemplo, os princípios de insolação e ventilação e os

amplos espaços verdes são contribuições que devem ser considerados como fundamentais à qualidade de vida e à saúde da população, e a repetição indiscriminada e sem reflexão crítica de modelos de ruas, quarteirões e praças constituem um falso cenário urbano em que problemas de caráter social são produzidos.

Além disso, e ressaltando a discussão estética e a discussão político-econômica que merecem compêndios a parte, refere-se especificamente às concepções de projetos urbanos que resultam numa tecitura urbana desarticulada entre si e entre a estrutura nova proposta e a estrutura antiga existente, além de espaços públicos sem utilidade e sem significado cultural, que se encontram abandonados e contribuem, ainda mais, com a violência, a perda e a ausência de identidade cultural.

Se, de um lado, a cidade moderna, dentre vários problemas, cria ambientes urbanos com exclusividade para o veículo motorizado, em que as funções são setorizadas em zonas e ambientes que se tornam altamente específicos, monótonos e desconectados da natureza, de outro, a cidade pós-

moderna desenvolve-se em meio a uma confusão generalizada, em que ‘nada se liga a nada’, em ambientes aleatórios e desconexos com a cultura e referências locais. Em ambos os casos, a estrutura física e ambiental dos cursos d’água é deixada de lado e pouco influi no planejamento urbano.

Para este trabalho, o aspecto em evidência é a forma urbana resultante da pseudo ‘liberdade’ que se desenvolve nas práticas de projeto urbano, em que o arquiteto se vê livre de imposições de regras e rótulos e se perde na confluência de propostas isentas de senso crítico e, portanto, desconexas das necessidades intrínsecas do contexto e da vida urbana contemporânea. São exemplos as inúmeras propostas de desenho urbano executadas nas cidades brasileiras em que não há nexos e coerência entre o desenho existente e as novas implantações de loteamentos. Uma variedade de propostas da forma urbana que não comporta e nem abarca as necessidades dos usuários e promove o incremento de gastos públicos em reformas urbanas e dos sistemas viários.

Ausência de diversidade

A recusa da cidade moderna aparece, primeiramente, em críticas teóricas feitas do fim da década de 1950 em diante. Destaca-se, dentre os diversos críticos, a visão de Jane Jacobs publicada em 1961⁸, em *Nova Iorque*, como um ícone de estudos sobre comportamentos em que averigam os efeitos negativos no campo social e psicológico causados pelo urbanismo moderno.

A análise crítica de Jane Jacobs (2009) trata do planejamento urbano moderno e centra-se nos efeitos produzidos pela organização da cidade, em que a diversidade e complexidade são eliminadas do contexto social. Num paralelo, Henri Lefebvre aborda a mesma questão e trata a “rua como espaço da vida social – a circulação, as trocas, os encontros, a animação” (Lamas, 1992, p. 392).

Para a presente pesquisa, interessa analisar, em específico, as observações que Jacobs desenvolve em

⁸ Jacobs, Jane. “*A Morte e a vida nas grandes cidades americanas*”. São Paulo, Martins Fontes, 2009.

torno da concepção da Cidade-Jardim de Howard⁹ (1996). Segundo essa autora, o conjunto de ideias que constituem o postulado da Cidade-Jardim gera a destruição das cidades, pois aplica “a melhor maneira de lidar com as funções da cidade (...) selecionar e separar do todo os usos simples e dar a cada um deles uma independência relativa” (Jacobs, 2009, p. 18).

O planejamento é concebido como uma série de ações estáticas e não aceita alterações posteriores e descarta a complexidade da vida urbana presente nas metrópoles.

Tanto em suas preocupações quanto em suas omissões, Howard era justificável sob seu ponto de vista, mas não sob o ponto de vista urbanístico. Ainda assim, praticamente todo o planejamento urbano moderno é uma adaptação ou um remendo desse material absurdo (Ibidem, p. 19).

Howard (1996) exerce influência não somente no planejamento urbano norte-americano, mas em todo o mundo. No urbanismo, Patrick Geddes (*apud*

⁹ Publicação do livro “*Tomorrow: a peaceful path to real reform*”, 1898, revisada em 1902 e reeditada com o título “*Garden Cities of Tomorrow*” (Howard, 1996).

Jacobs, 2009), tem a Cidade-Jardim como ponto de partida de um modelo maior e abrangente de planejamento regional, distribuídas racionalmente no território, numa concepção lógica e esparsa.

Segundo Jacobs (Ibidem), as ideias de Howard e Geddes influenciam a década de 1920, nos Estados Unidos, e ampliam-se por meio de trabalhos executados por Lewis Mumford, Clarence Stein, Henry Wright e Catherine Bauer. Esse grupo, autodenominado de descentralizadores, segue a visão de descentralização e redução dos tamanhos das grandes cidades, de gerar a dispersão empresarial e populacional em centros urbanos menores e separados entre si. Esse princípio define, também, que a dinâmica da rua deve manter-se distante do posicionamento das residências no terreno e a comunidade sem contato e convívio social, numa condição de autossuficiente, mantém-se ilhada e isolada.

O discurso de Jacobs (Ibidem) segue, nesse ínterim, defendendo o sentido de diversidade e opondo-se às práticas urbanas que se articulam em torno da descentralização, do zoneamento de funções e da

redução populacional dos centros urbanos. Defende o uso do espaço público e condena modelos de conjunto habitacionais geridos pelo governo. Este último devido à baixa qualidade espacial, estética e funcional.

Aliam-se a essa visão as críticas ligadas ao funcionalismo, o zoneamento e a artificialidade das unidades de vizinhança das cidades planejadas, e resultam propostas associadas ao princípio da diversidade e complexidade social.

Há que se ressaltar que sua análise é pertinente como perda da complexidade cultural, dos encontros ao acaso, da homogeneidade e monotonia geradas em ambientes propostos e implantados a partir do conceito da cidade-jardim, como pode ser averiguado em diversas partes do mundo ocidental. No entanto o ganho urbanístico com as práticas desenvolvidas a partir da concepção da cidade-jardim é a concepção das áreas verdes mescladas nas áreas urbanas numa proporção significativa. Proporção que, atualmente, favorece alterações urbanas rumo à sustentabilidade.

Cidade histórica e integração da arquitetura e urbanismo

As premissas modernas de saneamento, circulação, embelezamento, funcionamento e adaptação das cidades antigas às novas condições sociais, modernas, são responsáveis pelo movimento de destruição que ocorre na Europa, a partir da segunda metade do século XIX até a Segunda Grande Guerra, no século XX. Na primeira fase, são as renovações urbanas, especialmente as higienistas, responsáveis pela destruição dos tecidos antigos e da canalização de grande parte dos cursos d'água, enquanto que, na segunda fase, no Movimento Moderno distinguem-se duas linhas de pensamento: uma que apoia a renovação por completo e outra que reconhece o valor histórico das cidades antigas.

A partir dos anos de 1960, a retomada de valores de convívio coletivo e social, reconhecidos na cidade histórica, possibilita a estruturação de novas propostas teóricas para o contexto urbano. São propostas que atendem desde a intervenção na escala pontual do detalhe urbano, em contrapartida a

escala global da cidade (característica do planejamento urbano e regional), até a valorização do seu conjunto como “um bem preciso, insubstituível e de grande valor” (Lamas, 1992, p. 386). A valorização da cidade antiga encontra-se em paralelo com os conceitos de patrimônio cultural, arquitetônico e urbanístico e associa-se, aos poucos, à questão ambiental e à qualidade de vida nos centros urbanos antigos.

A Itália¹⁰ tem importante papel nas práticas ligadas à conservação urbana, que trata da preservação do patrimônio cultural e histórico. Os estudos realizados por Aldo Rossi (1982), Vittorio Gregotti (2001) e Tafuri (1976) contribuem fundamentalmente para tal investigação.

¹⁰“A metodologia da ‘conservação ativa’, que pretende recuperar os cenários antigos juntamente com seus usos compatíveis, modificando, consequentemente, os planos urbanísticos abrangentes e as políticas das entidades locais, foi regulada na Itália na década de 60 e é talvez a contribuição mais relevante pelo país para a cultura arquitetônica mundial do século XX. Essa metodologia encontrou acolhida nas instituições do Conselho da Europa a partir do Congresso de Amsterdã de 1975, foi experimentada e enriquecida em muitos países e hoje é uma componente difundida pela opinião pública europeia (...)”. (Benevolo, 2007, p. 32).

Os estudos sobre morfologia urbana e tipologia construtiva de Aldo Rossi (1982) enquadram-se como um ícone do pensamento italiano no período em que se trata das críticas pós-modernas. Esse pensamento agrupa-se num discurso denominado de *Tendenza* e busca mudar o percurso traçado pela técnica e economia predominante no Moderno. A concepção de Rossi (Ibidem), em oposição ao determinismo do funcionalismo expresso pela forma e função, valoriza a importância do lugar (*locus*) como responsável pela ligação do objeto ao território e, consequentemente, como responsável pela geração das formas, numa ideia de autonomia do desenho arquitetônico. Valoriza a permanência, os monumentos, as escalas de leitura do espaço urbano e as relações entre os edifícios e a cidade. O seu pensamento demonstra as relações dialéticas entre a forma urbana e a tipologia construtiva, numa concepção de interdependência em que o projeto da forma urbana significa desenvolver as tipologias construtivas. Assim, é contrário ao princípio moderno, que define a unidade habitacional como geradora da forma urbana. A cidade é um artefato constituído por arquitetura, onde a relação da forma urbana com a tipologia

construtiva confirma essa relação, e a relação entre forma e função extrapola a ideia de causa e efeito e é entendida do ponto de vista dialético.

Nos apresuramos a decir que ello no significa rechazar el concepto em su sentido más próprio; lo algebraico implica que los valores son conocibles uno em función de outro y que entre las funciones y las formas intenta establecer realciones más complejas que las lineales de causa e efecto que son desmentidas por la realidad.

Rechazamos aqui precisamente esta última concepción del funcionalismo inspirada en un ingênuo empirismo según el cual las funciones asumen la forma y constituyen unívocamente el hecho urbano y la arquitectura (Rossi, 1982, p. 81).

Embora haja uma reflexão acerca dos problemas urbanos da cidade moderna, a visão de ecologia de Rossi (Idem) não avança significativamente e, apenas, refere-se à ideia da totalidade da cidade, ou seja, considera que “para la ecología, y para la ecología urbana a la que nos referimos, la investigación tiene un sentido único cuando la ciudad es vista en toda su construcción; como una estructura compleja” (Ibidem, p.196).

III. 25

III. 26

Figuras 14, 15 e 16 – Morphological Series of urban spaces. Rob Krier, 1979.

Fonte: Krier, 1982.

A sua contribuição no sentido de construção de uma nova vertente teórica da arquitetura e do urbanismo está no resgate da memória coletiva, que se dá por meio da valorização dos elementos urbanos históricos. A abordagem do contexto urbano que entende a cidade como um artefato modifica a forma de pensar o projeto urbano.

Esses princípios formuladores da concepção que valoriza a cidade histórica e busca integrar a arquitetura ao urbanismo, estudados e propostos pelos italianos, encontram respaldo e ligação nos trabalhos realizados por Léon e Robert Krier. “Servido por um conjunto de magníficos desenhos, o estudo de Krier elege a arquitetura como método de trabalho para a organização e qualificação da cidade” (Lamas, 1992, p. 427).

Robert Krier (*apud* Lamas, 1992) parte da ideia do desaparecimento da cidade tradicional e avalia as consequências de perda da qualidade estética, formal e social. Krier, como Rossi, estabelece relações entre cidade e arquitetura, afirmando que ela própria é arquitetura e não somente um lugar de arquitetura. Esse arquiteto valoriza a geometria euclidiana e

combina seus elementos na formulação de seus desenhos de espaços públicos e zonas urbanas. Assim, cria um método de composição, fundamentalmente morfológico, capaz de gerar variações diversas de encadeamento e organização entre os vários espaços e a partir de diferentes geometrias.

Para Lamas (*Ibidem*), o princípio teórico e prático de Robert Krier baseia-se na ideia de que a cidade é morfológica e tem como elementos primários a rua, a praça e os monumentos, este último como ponto de referência e marco urbano. A forma da cidade é definida pelos quarteirões, o traçado se forma pelo limite dos quarteirões, que são fechados em todas as suas faces e com o interior aberto com usos diversificados, e os estacionamentos são subterrâneos ou cobertos.

E, ainda, desenvolve a ideia de que o projeto urbano deve garantir a diversidade arquitetônica por meio da implantação de projetos de autorias variadas.

Valores visuais e da imagem urbana: Gordon Cullen e Kevin Lynch

A década de 1960, como pode ser percebida, é uma época de reflexão e crítica profunda em relação ao desempenho da cidade moderna em diversos segmentos sociais e culturais. Diante do movimento crítico que surge, assinalam-se os valores visuais e a imagem da cidade como atributo da qualidade de vida urbana e como contraponto aos princípios funcionalistas e racionalistas.

Gordon Cullen (2009) atribui às transformações de centros urbanos históricos a responsabilidade da perda de qualidade de vida. Entre os problemas que destaca estão o acúmulo de veículos motorizados, a qualidade antiestética na arquitetura e no desenho urbano. Sua referência de qualidade de vida, como os demais citados anteriormente neste trabalho, é a cidade tradicional onde encontra o desenho na escala humana. Para Lamas,

Cullen é o continuador de Camillo Sitte, quer pelo modo como lê a cidade – à pequena escala ou à ‘escala pitoresco’ – quer pelos exemplos que escolhe, distanciando-se claramente dos

sistemas reticulados mais racionalistas e preferindo a cidade orgânica medieval (Lamas, 1992, p. 397).

A preocupação de Cullen (2009) centra-se em provocar impacto às emoções do usuário e, para isto, utiliza princípios fundamentais ligados à estética e à vivência da cidade tradicional. A visão, o lugar e o conteúdo são manipulados como ferramentas para alcançar seu objetivo e configuram categorias e subcategorias morfológicas do espaço urbano. Nesse sentido, a aparência visual da cidade, que nasce no tratamento sequencial da rua como referência da escala humana, é trabalhada a partir da cor, da textura dos edifícios, das paredes e pavimentos, da vegetação (entendidos como elementos morfológicos), do mobiliário urbano e dos elementos decorativos que adornam os edifícios. Essa abordagem sequencial da cidade possibilita estabelecer com o contexto urbano o valor simbólico dos elementos arquitetônicos.

A visão de Cullen (Ibidem) desenvolve uma nova abordagem de leitura da cidade e contribui tanto para o ensino e prática da Arquitetura e Urbanismo como para o resgate da cidade histórica e, portanto,

Figura 17 – Perspectiva da Economist Plaza, 1964,
Gordon Cullen

Fonte: Royal Institute of British Architects.

Disponível em:

www.architecture.com/libraryDrawingsAndPaintings/

Figura 18 – Perspectiva, Gordon Cullen.
Fonte: Cullen, 2009.

Figura 19 – Visão Serial, Gordon Cullen.

Fonte: Cullen, 2009.

Figura 20 – Mapa Mental, Kevin Lynch.

Fonte: Lynch, 1982.

para a formulação dos princípios e conceitos de patrimônio histórico.

Kevin Lynch (2006), também, trata da fisionomia da cidade como um problema de *design*. A sua abordagem entende a imagem da cidade como um fator capaz de modificar a sua estrutura, do ponto de vista coletivo, social e psicológico, e busca estabelecer e reconhecer as inter-relações entre a escala macro e a micro. Ele busca, ainda, identificar a correspondência entre as imagens e o comportamento urbano.

Essa abordagem abre um novo campo de possibilidades para o pensamento urbano em que os conceitos de legibilidade, imaginabilidade e identidade passam a constituir importante contributo para a prática projetual urbana. Embora Lynch (Ibidem) demonstre uma visão correlacionada à escala geral da cidade, ele parte de suas análises urbanas na escala pontual da cidade e considera como elementos fundamentais para a leitura e entendimento da estrutura urbana as vias, os limites, os bairros, os pontos nodais e os marcos referenciais. São elementos que retomam referências da cidade

tradicional e constituem o seu princípio de desenho urbano, num formato que considera o desenho das ruas e dos demais elementos para a constituição da forma do todo.

Valores sociais – Christopher Alexander

“A cidade não é uma árvore” é um importante texto escrito por Alexander, em 1965, e constitui-se em uma das mais importantes críticas ao funcionalismo e à cidade moderna (Lamas, 1992; Salingaros, 2000, 2004).

Alexander (*apud* Lamas, 1992) distingue dois tipos de cidades: as que crescem naturalmente, sem planejamento, e as que seguem um plano ou projeto. A primeira é denominada de “naturais” e a segunda de “artificiais” e relaciona-se ao segundo tipo. No sentido de apontar a total artificialidade das cidades, esse arquiteto participa uma ideia de que as cidades artificiais seguem um modelo em ‘árvore’, enquanto que, nas cidades naturais, diferentes elementos interpenetram-se entre si e a população se conecta

aos ambientes urbanos através de laços, como habitação, trabalho, convívio, relações sociais etc. (Ibidem). Para ele, a disciplina rígida exercida pela unidade de vizinhança impõe o rompimento dos elos sociais e impede o desenvolvimento de novos para população.

A crítica de Alexander engloba o sistema viário, o funcionalismo e seu respectivo zoneamento e lança mão de um princípio de complexidade para a concepção do ambiente urbano.

As suas ideias induziram diferentes concepções do desenho da cidade. Por várias razões. A primeira, questiona o funcionalismo e seus corolários morfológicos. Se a cidade não pode ser arrumada por zoneamentos funcionais, a forma também não seguirá a função de modo linear e unívoco, permitindo-se maior riqueza e diversidade formal-funcional. A segunda, nega a organização da cidade em unidades de vizinhança – logo induz ao abandono de valores sólidos do urbanismo moderno (Ibidem, p. 396).

Alexander retoma modelos tradicionais por não conseguir demonstrar a realidade urbana que vislumbra.

1.1.3. Sete princípios contemporâneos

No final do último século e mais propriamente nos dias atuais, desenvolve-se uma diversidade significativa de abordagens teóricas ligadas aos estudos das cidades em todo o mundo. A partir das pesquisas realizadas para a presente discussão teórica sobre a concepção de cidades contemporâneas, são identificados sete princípios teórico-filosóficos, os quais se enquadram como fundamento para o desenvolvimento do conceito de Projeto Sustentável para a Cidade.

Tais princípios, em maioria, nascem e desenvolvem-se durante o século XX, especialmente, após a crise ambiental da década de 1960 e da profunda crítica elencada em torno das cidades modernas e seus problemas. Alguns teóricos, ainda, colocam a problemática urbana numa escala de valores com que visam superar a questão moderna, especialmente as que se desenvolvem no âmbito da

conservação urbana, do patrimônio histórico urbano (Carta de Veneza 1964)¹¹.

Entretanto, embora haja na questão da conservação do patrimônio histórico importante contribuição para o incremento da qualidade ambiental urbana nas cidades contemporâneas, entende-se que essas discussões teóricas mudam seu epicentro conceitual e passam para a temática que gira em torno da ecologia e da sustentabilidade.

No sentido de estabelecer relações e paralelos comparativos conceituais entre o projeto urbano contemporâneo e o conceito de Projeto Sustentável para a Cidade, os sete princípios que norteiam a produção no campo do urbanismo contemporâneo são: 1. conservação urbana; 2. ecologia e sustentabilidade; 3. teorias não lineares; 4.

mobilidade e desenho universal; 5. urbanidade; 6. identidade cultural e habitabilidade; 7. paisagens culturais.

Entende-se por ‘princípios’ a síntese conceitual temática, e sabe-se que tais princípios desdobram-se de diversas maneiras em cada continente, lugar e cultura, sem pretender, com isso, a promoção de uma possível ideia de generalização banal de suas aplicabilidades.

Esclarece-se, ainda, que o objetivo de trazer tais temáticas para este trabalho resume-se em localizar as suas premissas gerais como princípios contemporâneos, não eliminando a importância e a necessidade de aprofundamento científico, em outro momento ou pesquisa específica.

Princípio I – Conservação urbana

Em contraponto aos princípios modernos do planejamento definidos como homogeneizantes, racionalistas, funcionalistas e autoritários, de acordo com Zanchetti (2000), nasce uma nova abordagem no

¹¹ De acordo com Françoise Choay, ainda no início do século XIX, a Inglaterra marca o movimento pela preservação de edifícios, definido durante as demolições maciças dos anos 1960 e 1970, embora práticas difusas de preservação já existissem, desde a década de 1910. (Choay, 2007). A primeira conferência internacional para a conservação dos monumentos históricos aconteceu em Atenas em 1931, reunindo países da Europa; a segunda, em Veneza em 1964, contou com a participação de Tunísia, México e Peru; por fim, em 1979, 24 países dos cinco continentes participaram do estabelecimento do conceito de um patrimônio mundial.

urbanismo, denominada de Renovação Urbana do pós-guerra.

E, a partir dos anos de 1970, com o Manifesto e a Declaração de Amsterdã de 1975 (Cartas Patrimoniais), ocorre a consolidação da Conservação Urbana Integrada (CI) como prática urbanística. Autores como Zanchetti, (2003); Del Rio (2001); Arantes (2000); Vainer (2000); Maricato (2000); Déak (2001); Sassen (1998) são alguns exemplos que apresentam análises sobre as transformações em centros urbanos a partir de projetos de renovação.

A Conservação Urbana Integrada apoia o seu centro conceitual na experiência de reabilitação do centro histórico realizada para cidade de Bolonha, Itália, no fim da década de 1960. Segundo o referido autor, esses são princípios que passam a ser aplicados em diversas cidades italianas e espanholas numa abordagem política (de esquerda) de eficiência administrativa, justiça social e participação popular.

Num primeiro momento, apresenta um cunho social e trata de áreas residenciais de baixa renda, periféricas de centros históricos, das quais recupera a

estrutura física, econômica e social, mantendo os moradores nos respectivos edifícios recuperados. Na Itália, urbanistas como Pier Luigi Cervallati, Roberto Sacannavini, Carlo De Angelis e Giuseppe Campus Venuti (*apud* Motisuke, 2008) são responsáveis por construir uma nova metodologia, que considera a vida na cidade e, com isso, buscam reverter a lógica racionalista. São tratados aspectos sobre a cultura e as especificidades locais numa abordagem de tipologia e morfologia da cidade.

Aos poucos, durante as décadas de 1970 e 1980, o princípio de conservação urbana integrada passa a ser aplicada em áreas de residências modernas onde há presença de conjuntos habitacionais da década de 1950 e 1960, enfatizando os espaços públicos, como áreas verdes, e convertendo edifícios antigos em equipamentos de caráter social. Nessa concepção, há o interesse em promover a integração entre as áreas periféricas, os centros urbanos e os equipamentos coletivos por meio do transporte coletivo de massa.

Após a década de 70, aprendeu-se a respeitar e restaurar, juntamente com o patrimônio antigo, também a melhor parte do patrimônio recente, à qual é confiada a identidade das cidades.

Multiplicam-se os trabalhos de restauro e as reconstituições também dos edifícios modernos: o pavilhão de Mies van der Rohe em Barcelona, no sanatório Zonnenstraat de Duiker, a Villa Savoye de Le Corbusier. Reconhece-se a relação entre os cenários físicos e os usos cotidianos e, logo, a exigência de conferir aos artefatos passados usos diversos daqueles originais, mas compatíveis com sua conformação (Benevolo, 2007, p. 36).

Para Zanchetti (2000), a partir dos anos de 1980, a ideia da CI é apropriada por políticas urbanas que descartam os princípios de cunho social e entendem que as áreas históricas devem ser vistas como uma forma de revitalização ou reabilitação de áreas centrais em decadência. Ou seja, as políticas de revitalização associam-se às propostas de recuperação econômica e imobiliária e convertem-se em um dos esteios de políticas neoliberais em nível municipal em que a conservação urbana transforma-se numa estratégia que agrega valor à economia urbana local e em um instrumento de atração de investimentos privados, regional e internacional.

Verifica-se o sucesso alcançado com a prática de recuperação de áreas centrais de cidades nos Estados

Unidos¹² - com projetos como o *Battery Park City* em Nova Iorque¹³, *Inner Harbor* de Baltimore, *Pennsylvania Avenue Development Corporation* em Washington, *Waterfront* e *Quincy Market* em Boston¹⁴, ou *La Défense* em Paris, Vila Olímpica em Barcelona e *London Docklands* em Londres. Segundo Zanchetti (Ibidem) e Sassen (1998), são exemplos de casos basilares no processo de apropriação desses princípios pela política de direita, no entanto diferem-se dos princípios europeus originais, e baseiam-se em movimentos que visam à “criação de áreas de shoppings centers e de áreas de recreação no interior das áreas centrais das cidades” (Zanchetti, 2003; Del Rio, 2001, *apud* Friede, Sagalyn, 1994). A problemática que se desenvolve é o processo de gentrificação em que ocorre a evasão da população local em decorrência da valorização econômica local,

¹² *Grass roots movements* exemplifica a busca em realizar recuperações de áreas centrais e bairros residenciais com base na organização comunitária, mas que, mesmo assim, resultaram em processos de gentrificação no tecido urbano, nos Estados Unidos.

¹³ Battery Park (Nova Iorque) é um exemplo de intervenção em antiga área central.

¹⁴ Intervenção em antiga área central e portuária com os projetos do waterfront e Quincy Market (Boston) e a recuperação da Pennsylvania Avenue Development Corporation (Washington), em 1972.

tratada como um processo inevitável do processo de recuperação de áreas degradadas.

Vale apontar, ainda, a abordagem que Benevolo (2007) destaca em seus estudos sobre a realidade europeia. Esse autor mostra uma problemática que se desencadeia dos princípios de conservação do patrimônio passado, quando essa abordagem combina intervenções de conservação e de modificação. A questão centra-se na autonomia das cidades ou centros históricos conservados ou preservados onde ocorrem experiências inovadoras, rediscutindo os modelos culturais reconhecidos. Segundo esse autor, a adaptação das cidades antigas em centros históricos deturpa sua condição original de cidade autônoma e completa. Tal imposição impede de ser conquistada a individualidade total das cidades e leva a conflitos do território com as novas funções. Exemplificando esse fato, cita o caso de Veneza.

A persistência da forma urbana milenar é um grandioso fenômeno histórico que dá a medida da importância dessa incomparável construção humana; mas, afinal, os seus efeitos tornaram-se destrutivos. Enquanto ao redor, por motivos que fogem ao seu controle, cresceu uma nova

cidade inteira e a terra firme foi densamente urbanizada, quis-se perpetuar o modelo antigo, a absoluta centralidade da cidade-ilha, com um halo de vias de comunicação, instalações e serviços próprios que subvertem todo o território circundante. Dessa contradição insolúvel padecem os assentamentos recentes, que não se juntam em uma verdadeira cidade e sofrem inconvenientes evidentemente desproporcionais ao seu tamanho (basta pensar nas estrangulações dos tráfegos viários e ferroviários); sofre até mesmo a cidade antiga: o uso da água é debilitado, diminuem os habitantes, a vida da cidade não consegue competir com um turismo cada vez mais invasor (Ibidem, p. 41).

O desaparecimento da autonomia da cidade conservada configura, nesse sentido, a problemática mais evidente para Benevolo. Esse autor mostra que a cidade de Lucca, na Itália, enquadra-se com um dos únicos casos em que a cidade antiga não perde sua autonomia. Para isso, foi elaborado um plano diretor que protege o cenário físico tradicional, com um dispositivo de “fatias de campo” no seu entorno. Além disso, são implantadas medidas que garantem o intercâmbio com a cidade moderna, que se desenvolve nos seus arredores, sem que sua autonomia seja prejudicada, e, que, ainda, delegam ao modelo antigo o comando de “todo o desenho da

aglomeração moderna”. Assim, Benevolo afirma que “na escala geográfica superior, representa-se a exigência de uma relação correta com a paisagem natural e histórica, que não deve ser tutelada apenas artificialmente, mas pode se tornar uma provocação eficaz para a invenção da paisagem contemporânea” (op. cit., 44).

Para Choay (2007), há o que ela chama de efeitos perversos decorrentes da indústria cultural. Uma indústria que se utiliza das cidades como produto e da arquitetura como *marketing*.

Por lo tanto, el patrimonio histórico edificado no cesa de enriquecer-se con nuevos tesoros cada vez mejor valorizados y mejor explotados. La industria patrimonial, implantada de cocación pedagógica u democrática no lucrativas, se puso em marcha originalmente a fondo perdido, con la perspectiva y la hipótesis del desarrollo y del turismo. Em la actualidad, dicha industria representa, directa o indirectamente, una parte creciente del presupuesto y de lo ingresos de las naciones. Para numerosos Estados (169/170), regiones o municipios, se há convertido em sinónimo de supervivência o de futuro económico. Por este motivo, la valorización del patrimonio histórico puede llegar a ser una importante empresa. No obstante, también há quedado claro que tal industria puede ser portadora de efectos

secundarios y, a menudo, de efectos perversos (Ibidem, p. 206).

Para essa autora, a satisfação dos objetivos do consumo cultural tende a excluir os habitantes locais e suas atividades modestas e tradicionais cotidianas. “Se crea así un mercado internacional de centros y de barrios antiguos.” Para Choay, são exemplos, a invasão dos fluxos turísticos em Praga, como numerosas outras cidades do Leste Europeu e Rússia como: Potsdam e San Petesburg; e, ainda, da Europa Ocidental. A banalização dos usos dos entornos resulta em condicionante perversa de tais processos e somente algumas cidades e bairros resistem a essa tendência. Tal resistência se deve às dimensões, à morfologia, às atividades, à força das tradições e riqueza local, ou pela sabedoria dos seus representantes políticos. Choay, também, relata o caso do projeto de *Main Street* de Quebec elaborado sem fundamentação científica, que ignora os conceitos de multifuncionalidade e as áreas de vizinhança (op. cit.).

A degradação dos espaços históricos, explorados pela indústria do turismo, é caracterizada pelo desgaste,

desagregação dos solos, dos muros, de decorações frágeis das ruas, das praças, dos jardins e residências “que não foram concebidos para tantos passos apressados e para tantas mãos apalpadoras” (Ibidem).

O Brasil reproduz, em grandes medidas, processos de renovação urbana baseada nos princípios neoliberais, em que o interesse principal se pauta na valorização econômica das áreas degradadas, independentemente da iniquidade social resultante, como a gentrificação. Maricato (2001), num estudo que busca apresentar alternativas para a crise urbana brasileira, examina a questão da conservação urbana diferenciando duas estratégias de ação, fundadas e orientadas por interesses divergentes. Para essa autora, o conceito de renovação é atribuído para uma

(...) ação cirúrgica destinada a substituir edificações envelhecidas, desvalorizadas, que apresentam problemas de manutenção, por edifícios novos e maiores que, invariavelmente, são marcados por uma estética pós-modernista. Frequentemente, a renovação se dá com muita demolição e remembramento das parcelas de terrenos existentes, acompanhada de uma intensificação da ocupação do solo. Na renovação há uma mudança no uso do solo devido à instalação, na área central, de novos

serviços, ligados aos setores dinâmicos da economia: comunicação, publicidade, gerenciamento, informática, além de serviços de luxo nas sedes de grandes corporações. Os grandes centros comerciais – *shopping centers* – e as redes de comércio e serviços expulsam os pequenos negócios de características tradicionais. Como estes, a população moradora também é expulsa, especialmente pela forte valorização imobiliária que acompanha esses processos (op. cit., p.125).

Já a ideia de reabilitação, também chamado por Maricato (Ibidem) de requalificação, tem uma conotação que visa à preservação do ambiente construído e suas características pormenores e, conseqüentemente, os usos tradicionais e sua população. E, ainda, entende que

A reforma necessária na infraestrutura existente para adaptá-la a novas necessidades procura não descaracterizar o ambiente construído herdado. Nos edifícios busca-se fazer “intervenções mínimas” indispensáveis para garantir conforto ambiental, acessibilidade e segurança estrutural (Ibidem, p. 126).

É traçado, assim, um paralelo entre as duas práticas em que, de um lado, com a renovação, coloca-se a importância do grande capital imobiliário e os proprietários imobiliários privados e, de outro lado,

com a reabilitação, os maiores interessados consistem na população residente.

A partir da década de 1990, influenciada pela 2ª Conferência Mundial do Meio Ambiente – ECO 92, Rio de Janeiro – Zanchetti (2000) afirma que ocorre uma retomada da Conservação Integrada, especialmente por uma política que associa as questões de conservação urbana à questão ambiental e social. São traçadas duas vertentes, uma que se associa ao princípio de planejamento urbano, em que são tratadas questões da cidade, de âmbito global e abrangente, em leituras dos territórios urbanos centradas no ambiente construído e natural como centro da sua organização. A outra associa-se às críticas pós-modernas em que princípios de retomada histórica são articulados nas propostas urbanísticas. A escala de abordagem liga-se a princípios de morfologia urbana em que a cidade é vista como um artefato constituído de diferentes partes históricas, e, ainda, ocupa-se das peculiaridades locais. Nessa concepção, a ideia de planejamento que generaliza índices urbanísticos é deixada de lado, dando preferência a concepção de planejamento estratégico

em que se utiliza o princípio de potencial local por meio da elaboração de um conjunto de projetos urbanos. Dentre vários exemplos da prática de planejamento estratégico, destaca-se o plano de Barcelona, por ocasião dos Jogos Olímpicos de 1992, conduzido por Jordi Borja.

Assim, pode-se dizer que a Europa destaca-se no cenário das renovações urbanas e conta com exemplos adotados como referência por países como Estados Unidos, Argentina, Uruguai, México e Brasil. De um lado, tem-se alguns exemplos considerados positivos em que a comunidade participa e tem papel importante no processo de conservação, e conseguem manter usos, funções e a população residente. De outro, têm-se exemplos negativos em que ocorre processo de gentrificação e a perda de autonomia, como exposto por Benevolo (2007), Choay (2007) e Maricato (2001).

Para esta pesquisa, destaca-se a importância de resguardar os vínculos históricos no sentido da preservação da memória e da construção de uma identidade cultural. São, por assim dizer, abordagens que disseminam as bases do saber preservar e

conservar não multifacetado pelo sistema econômico global com a preocupação em manter o patrimônio, promover novos usos, garantindo a proteção das atividades modestas e tradicionais cotidianas e, ao mesmo tempo, garantindo a permanência da população local. Ou seja, qualificar a vida urbana tendo por base a memória e a história do lugar.

Princípio 2 – Ecologia e sustentabilidade

Como visto anteriormente neste trabalho, para a Arquitetura e Urbanismo, a questão sobre a valorização da História surge em consonância com a crítica ao movimento moderno. Dessa crítica e da valorização da cidade tradicional, formula-se um conjunto de princípios no sentido de garantir a permanência e a preservação de elementos arquitetônicos e da morfologia urbana nas cidades. Elementos entendidos como patrimônio construído e como atributos fundamentais ao fortalecimento cultural de uma sociedade.

Aliada aos princípios de conservação urbana e de preservação do patrimônio cultural, arquitetônico e artístico, encontra-se a ideia de preservação do ambiente natural como patrimônio. Embora busque abarcar o ambiente natural, a visão que embasa essa prática centra-se na ideia do ambiente como um patrimônio cultural e não como um sistema natural responsável pela existência da vida. Os objetivos são distintos, os métodos e procedimentos de abordagem do problema também.

São dois campos do conhecimento que se desenvolvem paralelamente, um com enfoque que trata o ambiente urbano do ponto de vista racionalista, embora crítico aos princípios da cidade moderna e, o outro, que entende o ambiente natural e o ambiente construído como partes de um todo maior numa visão ecossistêmica. Interessa, nesta etapa da pesquisa, estabelecer os fundamentos que deram origem à visão ecológica, uma vez que a questão do patrimônio histórico é discutida na etapa anterior a esta.

A visão ecológica desenvolve-se, historicamente, a partir de uma série de descobertas científicas e

tecnológicas durante o século XX (Capra, 2000) que questionam, dentre inúmeras questões, a visão reducionista, a simplificação do pensamento e, por conseguinte, da vida.

A simplificação progrediu através de reduções múltiplas e sucessivas; a ideia do corpo reduziu-se a ideia de matéria, que se tornou a substância do mundo físico, quando se trata dum aspecto, dum momento coisificado da *physis*, sempre ligado à organização (às partículas são apenas materiais). Finalmente, a matéria foi reduzida à unidade considerada elementar, última e insecável: o átomo. No fim do século XIX, o universo físico encontra-se homogeneizado, atomizado, anonimizado (Morin, 1989, p. 334, grifos do autor).

Os conceitos são antropocêntricos e permitem a dominação do homem sobre o universo (Ibidem). É, ainda, uma visão que, ao longo da história, se desdobra a partir da teoria física e repercute na concepção “a respeito de nós mesmos e de nosso lugar no Universo”. Uma física que, por mais de trezentos anos, define as filosofias pessoais, confere sentido de identidade e promove aos seres humanos a noção de como se relacionar como o mundo (Zohar, 1990, p. 16).

As imutáveis leis da História descritas por Marx, a luta desesperada pela sobrevivência de Darwin e as tempestuosas forças da sombria psique de Freud devem, em alguma medida, sua inspiração à teoria física de Newton. Todas, e mais a arquitetura de Le Corbusier e o completo arsenal da parafernália tecnológica que toca todos os aspectos da nossa vida diária, permearam tão profundamente nossas consciências, que todos e cada um de nós nos enxergamos refletidos no espelho da física newtoniana (Ibidem).

Ocorre um processo de ‘desenraizamento’ cultural profundo, influenciado pelo pensamento newtoniano.

Grande parte da moderna sociologia, da pedagogia e toda a psicologia da pessoa deriva desta linha de pensamento, assim como nossa violência característica do século 20, uma reação natural diante de tamanha impotência. Foi igualmente afetada nossa atitude em relação à natureza e ao mundo material. Se nossa mente, nosso ser consciente, é totalmente diferente de nosso ser material, como argumentou Decartes, e se a consciência não tem papel algum a desempenhar no Universo, como sugere a física de Newton, que relacionamento podemos ter com a natureza ou com a matéria? Somos alienígenas num mundo de alienígenas, situados à parte dele em oposição a ele, nosso meio ambiente material. Portanto, lançamo-nos à conquista da natureza para sobrepujá-la e utilizá-la para nossos próprios fins sem olhar as consequências disso (Ibidem, p.18).

No entanto, a partir da teoria da relatividade de Einstein¹⁵ e a mecânica quântica, novos rumos se descortinam para a consciência humana. A valorização da natureza ganha destaque, aprofunda-se e desenvolve-se no âmbito intelectual e político a partir dos anos de 1960 em razão da crise ambiental e, especialmente, devido à mudança de percepção do homem sobre o mundo, da relação do homem com o meio em que vive, comunica-se e relaciona-se. A visita do homem a lua promove uma significativa transformação nas buscas por respostas ligadas à existência da vida, como é o caso da pesquisa de Lovelock¹⁶ (1991), que desenvolve a teoria da Terra como um único organismo vivo que se autorregula.

As teorias ligadas à Ecologia (Odum, 1988) aprofundam-se e criam distinções entre si em que novos termos definem especificidades relacionadas à compreensão a respeito da existência da vida. A ideia

de ecologia profunda¹⁷ e rasa¹⁸ estabelece rumos distintos para os ambientalistas e para as práticas ligadas à produção urbana, os conceitos de ecossistema e as relações das comunidades que compõem os respectivos ecossistemas impõem uma nova compreensão sobre a hierarquia entre os sistemas vivos e seus habitantes. Estabelece-se o princípio de redes dentro de redes, próprio do pensamento sistêmico.

Em relação à formulação da teoria e da legislação ambiental, nota-se que, embora grande parte esteja embasada em princípios ecológicos, o termo ecologia é adotado de distintas maneiras nas práticas projetuais de arquitetura e urbanismo contemporâneo. Essencialmente, nessas práticas se reconhece uma clara distinção entre a teoria que entende tudo como parte de um todo maior em que todos fazem parte de um único sistema interconectado, e a visão que mantém o princípio em

¹⁵ Esclarece-se, de acordo com Zohar, que a teoria da relatividade de Einstein não é capaz de dirigir uma mudança de paradigma, mas sim é responsável por ter “mudado radicalmente o modo de se fazer física”. (Zohar, 1990, p. 19)

¹⁶ Inspira na visão que os astronautas têm da Terra como uma grande bola azul, quando vista do espaço e desenvolve a Teoria Gaia, em que a Terra é um organismo vivo que se auto regula (Lovelock, 1991).

¹⁷ Ecologia profunda considera tudo como parte do meio ambiente natural, numa rede de fenômenos fundamentalmente interconectados e interdependentes. (Capra apud Vital, 2003: 78)

¹⁸ Ecologia rasa fundamenta-se no princípio antropocêntrico e entende que os seres humanos encontram-se acima ou fora da natureza como fonte de todos os valores e a natureza tem apenas um valor de uso, ou seja, instrumental (Idem).

que o homem está acima da natureza. Tal distinção implica tomadas de decisão amplamente distintas que, no caso da visão que considera o homem acima da natureza, podem resultar em propostas que depõem contra o objetivo inicial, ou seja, contra a manutenção dos sistemas naturais e sociais.

A visão utilizada para este trabalho funda-se nos princípios de complexidade e pensamento sistêmico e, por isso, reconhece todos os elementos da vida social inextricavelmente interconectados ao sistema natural em que se encontram fixados.

Tais princípios instrumentalizam a aplicação da ecologia na prática da arquitetura e do urbanismo e conduzem à leitura ambiental, apontando a relevância dos recursos naturais na estruturação dos sistemas e para a existência da vida. A Ecologia contribui com a evolução das ciências, modificando a visão de mundo racionalista a partir do conceito de ecossistema. Tal reconhecimento destaca a água, o solo, o ar e a vegetação em permanente simbiose, sem os quais nenhum tipo de vida seria possível na Terra.

Desses elementos, no seu conjunto, entende-se que a água, em qualquer de suas formas, concentra em si o potencial de gerar e manter a vida em inúmeros patamares sistêmico-ecológicos. A humanidade, por exemplo, desde o início histórico das aglomerações humanas, sempre se acomodou nas proximidades de cursos d'águas, lagos ou lagoas. No entanto, mesmo entendendo tal dimensão da água, desde épocas remotas e, ainda, na atualidade, infelizmente, os rios e córregos, além de abastecerem a população, servem como sistema de esgotamento sanitário e dão lugar para a circulação de veículos motorizados.

De acordo com a visão ecossistêmica, essas práticas urbanas rompem, interrompem e eliminam os *links* ecológicos impedindo a fluidez natural da vida. E o lugar, que exerceria o papel de âncora da vida, perde sua função e sua identidade, e passa a atuar como sumidouro do sistema. Em outras palavras, torna-se um lugar perdido, desperdiçado onde se dissipa e desaparece a sua força natural.

A degradação das águas em seus ambientes naturais implica a reverberação de um padrão sistêmico de degradação como ondas e abrange todo o sistema ao

qual dá origem e sustenta. Afeta, especialmente, as comunidades animais.

Nesse sentido, a partir da abordagem ecológica, tem-se a compreensão de que os cursos d'água constituem-se *links* ecológicos e, como tal, passam significar como “a interface entre o meio biótico e físico, como um dispositivo físico que satisfaz a adaptação, a comunicação e a interação entre estes sistemas” (Vital, 2003, p. 202). Além disso, os fundos de vale, por extrapolarem a dimensão da cidade e estarem conectados no campo como laços, são elementos que proporcionam a ligação com outros sistemas de conservação do meio ambiente (Ibidem). Essas duas observações fundamentam, no presente estudo, a afirmação de que o fundo de vale é o principal elemento responsável pela ordenação do espaço urbano.

Assim, nesta pesquisa, define-se o sistema hidrográfico como o ponto de partida para a prática de Projeto Sustentável para a Cidade, “de modo que todos os cursos d'água possam significar elementos estruturais da contextualização urbana e biótica, em que os fundos de vale conformem um desenho

específico do sistema de ocupação humana” (Ibidem).

Retomando as diferenças de abordagem na prática de projeto urbano segundo as premissas ecológicas, identifica-se um ponto de intersecção e comum entre os diversos caminhos e este se situa no princípio de sustentabilidade. Princípio que, como fundamento e, ao mesmo tempo, como ferramenta, é capaz de instrumentalizar a Ecologia na constituição da sociedade contemporânea.

Um princípio de sustentabilidade que se pauta na estrutura do ecossistema natural, cujos recursos naturais, renováveis e não renováveis, são essenciais à existência da vida. Ou seja, um princípio que se fundamenta na ecologia e, assim, entende que toda a existência da vida depende da manutenção dos processos naturais.

Mas, da mesma maneira que o conceito de ecologia apresenta diversas abordagens, a ideia de sustentabilidade também se desenvolve de acordo com o ponto de vista que o fundamenta.

A discussão da Sustentabilidade surge da problemática ambiental emergente nas últimas décadas do século XX. É uma crise da racionalidade econômica que conduz o processo de modernização. A busca de soluções para a crise ecológica promove, em âmbito internacional, o desenvolvimento da consciência ambiental.

Na percepção desta crise ecológica foi sendo configurado um conceito de ambiente como uma nova visão do desenvolvimento humano, que reintegra os valores e potenciais da natureza, as externalidades sociais, os saberes subjugados e a complexidade do mundo negados pela racionalidade mecanicista, simplificadora, unidimensional e fragmentadora que conduziu o processo de modernização. O ambiente emerge como um saber reintegrador da diversidade, de novos valores éticos e estéticos e dos potenciais sinérgicos gerados pela articulação de processos ecológicos, tecnológicos e culturais (Leff, 2001, p.17).

O contexto da globalização encontra-se orientado por uma nova ordem determinada pelo surgimento do conceito de sustentabilidade. A racionalidade e os paradigmas teóricos de negação da natureza e legitimação do desenvolvimento econômico propulsionam os questionamentos que fundamentam a crise ambiental e o aparecimento do termo

‘sustentabilidade ecológica’. Desenvolve, a partir daí, o seu significado como um critério normativo para a construção de uma nova ordem econômica como uma condição para a sobrevivência humana.

Segundo vários autores, dentre eles Leff (op. cit.), “a racionalidade econômica banuiu a natureza da espera da produção, gerando processos de destruição ecológica e degradação ambiental” (Ibidem, p. 15) e o conceito de sustentabilidade surge do reconhecimento da função da natureza como suporte, condição e potencial da produção. A partir do princípio que defende a valorização da natureza, são construídas estratégias que visam ao *ecodesenvolvimento*¹⁹, fundamentadas nas condições e potencialidades dos ecossistemas e no manejo prudente dos recursos naturais. Surgem daí novos paradigmas da economia ecológica, que busca integrar o processo econômico com a dinâmica

¹⁹ O termo *ecodesenvolvimento* antecede a legitimação do termo sustentabilidade que, segundo Leff (2001), tenta dar novas bases morais e produtivas a um desenvolvimento alternativo, no entanto, na década de 1980, a crise econômica dos países de terceiro mundo leva ao reconhecimento da necessidade de recuperação econômica como uma prioridade nas políticas governamentais e o termo *ecodesenvolvimento* cai em desuso e é substituído, associado ao discurso neoliberal, pelo discurso do desenvolvimento sustentável.

ecológica e populacional. É uma busca que tem o intuito de ecologizar a economia e num sentido capaz de eliminar a contradição entre crescimento econômico e preservação da natureza.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de Estocolmo²⁰, em 1972, registra o anseio por soluções por meio de um documento que define os limites da racionalidade econômica e os desafios da degradação ambiental. Mas é o documento – *Informe de Brundtland*, também conhecido como *Nosso futuro comum*²¹ –, em 1987, que relata as disparidades entre as nações, avalia o incremento da crise econômica dos países de Terceiro Mundo e estabelece uma estratégia política compartilhada como condição para a sobrevivência da humanidade. Assim, o desenvolvimento sustentável é definido como “um processo que permite satisfazer as necessidades da população

atual sem comprometer a capacidade de atender às gerações futuras” (Informe de Brundtland, 1987).

A ECO92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – realizada no Rio de Janeiro, em 1992, é o marco da concretização do conceito de sustentabilidade. Nela, são assinados cinco documentos²², que firmam o compromisso entre diversas nações que estão preocupadas em resguardar e salvaguardar a vida no planeta. Dentre eles, o documento conhecido como Agenda 21 categoriza o anseio almejado de modelos de vida e de civilizações estruturadas no equilíbrio ambiental e na justiça entre nações, por meio de mudanças de padrão de vida. Esse documento é, portanto, um programa global que visa regulamentar o processo de desenvolvimento, com base nos princípios da sustentabilidade, e busca dissolver as contradições entre meio ambiente e desenvolvimento.

A consciência ambiental desenvolve-se em conformidade com os princípios de sustentabilidade

²⁰ Conferência que leva a criação do PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

²¹ Documento elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada “para avaliar os avanços dos processos e degradação ambiental e a eficácia das políticas ambientais para enfrentá-los” (Leff, 2001:19).

²² Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Agenda 21, Princípio para Administração Sustentável das Florestas, Convenção da Biodiversidade, Convenção sobre Mudança do clima.

ecológica. No entanto as políticas econômicas do desenvolvimento sustentável desativam e diluem o conceito de ambiente. Pois, ao se afirmar que não há contradição entre ambiente e crescimento, não se reconhecem os limites estabelecidos pelas condições ecológicas à apropriação e transformação da natureza. O equilíbrio ecológico e a justiça social permanecem nas bordas da sociedade.

Para o presente trabalho, são estabelecidos os termos de sustentabilidade no âmbito da ecologia, que está em consonância com a ideia original de ecodesenvolvimento, ou seja, em busca do equilíbrio ecológico e social. É uma ideia que considera os recursos ambientais como potenciais de uma nova racionalidade produtiva em que o projeto social baseia-se na produtividade da natureza, nas autonomias culturais e na democracia participativa.

De acordo com Leff (2001), é um princípio ético ambiental definido como gestão ambiental do desenvolvimento sustentável de cunho social, em que as populações participam diretamente na apropriação e transformação dos recursos ambientais, num processo de descentralização

territorial da produção e diversificação dos tipos de desenvolvimento e dos modos de vida das populações. É uma ideia de desenvolvimento alternativo em que visa materializar o pensamento complexo numa nova racionalidade social, integrando processos ecológicos, tecnológicos e culturais.

O conceito de produtividade ecotecnológica conjuga a produtividade ecológica dos ecossistemas com a inovação de sistemas tecnológicos adequados à sua transformação, mantendo e melhorando a produtividade global através de projetos de uso integrado dos recursos, sujeitos à estrutura e funções de cada ecossistema e à capacidade de autogestão das comunidades e dos produtores diretos (Ibidem, p. 60).

Nesse sentido, esse conceito utilizado na prática de projeto urbano visa subsidiar a correspondência das necessidades e expectativas da sociedade, por meio de reordenamento dos ambientes urbanos numa nova ordem de relações funcionais entre o campo e a cidade. Parte-se do princípio de potencial produtivo dos sistemas ecológicos, dos valores culturais e da gestão participativa das comunidades, em que são preservadas a autonomia cultural, as identidades étnicas e as condições ecológicas num processo de

integração das populações locais no mundo diversificado, globalizado e sustentável.

Um exemplo disso, ainda que incompleto ou superficial, são as práticas de agricultura urbana desenvolvidas em várias cidades do mundo e no Brasil. A Itália, os Estados Unidos e o Brasil são alguns exemplos que utilizam essa prática como uma estratégia para o desenvolvimento socioeconômico.

Da questão sobre sustentabilidade surge uma estratificação conceitual do termo em que são definidas dimensões distintas do desenvolvimento sustentável, porém interligadas entre si, como a física, a econômica, a social, a política, a cultural, a psicológica, a ambiental e a humana (Ribeiro, 1998, p.27).

Da ECO92 em diante, são vários os documentos elaborados em nível internacional, entre diversos países, que buscam dar continuidade aos acordos já firmados. Dentre eles, assinala-se a produção e revisão da primeira versão da Carta da Terra²³

²³ Desafios para a sustentabilidade: eliminação da pobreza, diminuição do consumo, novo modelo de produção, controle da poluição, alternativas energéticas, controle da população,

durante o Rio +5, em 1997, em que são discutidos assuntos relacionados às mudanças climáticas e ao efeito estufa, este último causado pela emissão de gases; a necessidade de adoção de padrões sustentáveis de consumo, com menor desperdício e menor geração de resíduos; e a adoção de valores e comportamentos que superem o modelo consumista dominante.

O Protocolo²⁴ de Kyoto é outro documento importante nesta lista, pois visa estabelecer metas para redução de emissão de gases efeito estufa na atmosfera, fundamentalmente nos países industrializados, e, ainda, busca criar formas de desenvolvimento que mitiguem os impactos nos países em desenvolvimento. As metas de redução de gases giram em torno de 5,2% entre os anos de 2008 e 2012.

recuperação ambiental, políticas ambientais locais (Ribeiro, 1998).

²⁴ Sua discussão e negociação ocorrem em Kyoto, Japão, no ano de 1997. Sua assinatura é realizada em dezembro 1997, mas é ratificado em março de 1999. Para este documento entrar em vigor, foi preciso que 55 países o ratificassem (juntos, esses países produzem 55% das emissões), e só entrou em vigor em fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou em Novembro de 2004.

O encontro de 2002, em Johannesburg, na África do Sul, também marca o percurso da Cúpula Mundial sobre o desenvolvimento sustentável. A temática desse encontro denominado de Desenvolvimento Sustentável – A Cimeira da Terra – tem como objetivo rever as propostas definidas pela Agenda 21 e refletir sobre os outros acordos da ECO92. Os poucos resultados práticos alcançados frustram as expectativas dessa conferência.

A Convenção do Clima de Copenhague – COP –, Dinamarca, em 2009, também, busca resolver os problemas de redução de gases de efeito estufa na atmosfera. No entanto pouco avanço foi apresentado desde o Protocolo de Kyoto. Por fim, na Convenção Rio+10, 2002, as propostas de substituição de energias poluidoras pelas renováveis (eólica, solar, geotermal, das pequenas hidroelétricas e da biomassa) elaboradas pelo Brasil e pela Europa são negadas pelos Estados Unidos, Japão, Canadá, Nova Zelândia, Austrália e países árabes. Esse fato gera frustração e confirma, mais uma vez, a dificuldade e a morosidade de tornar realidade determinações e resoluções definidas há mais de 30 anos.

Na Conferência Rio+20, sediada no Rio de Janeiro, organizada pela ONU – Organização das Nações Unidas –, é discutido ‘O Futuro que Queremos’ por meio de três eixos: a implementação dos compromissos feitos em cúpulas anteriores sobre o meio ambiente; a integração do desenvolvimento econômico e social com a proteção ambiental; e a ação coerente entre governos e ministérios. (ONUBR, 2011). Os participantes expressaram o seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, além da economia verde, para alinhar seus objetivos na luta contra a fome, pobreza, mudança climática e suas consequências.

Todas essas conferências, anteriormente relatadas, visam dar continuidade às discussões, sobre a crise ambiental, iniciadas em meados do século XX. O que se observa é que, passados quase cinquenta anos do auge da crise, embora muito discurso tenha sido realizado, na prática, as cidades permanecem distantes desse arcabouço teórico e normativo. Especialmente as cidades das nações em desenvolvimento, como é o caso dos países da América Latina.

No Brasil, em geral, a produção de conhecimento em diversas áreas científicas e de normatização legislativa é consistente, no entanto muito do que se produz permanece desarticulado e não cumpre o papel ao qual se objetiva, ou seja, do intuito de sustentabilidade pouco é alcançado. Em relação às cidades brasileiras, pequenas, médias, grandes e metrópoles, o Estatuto da Cidade (2001) traz algumas inovações quanto ao pensamento que articula as dimensões de ecologia e ambiental, numa perspectiva de sustentabilidade.

A Lei nº 10.257 de 2001 propõe princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos que tratam do parcelamento, da edificação ou da utilização de compulsórios; do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo; da desapropriação com pagamento em títulos; do usucapião especial de imóvel urbano; do direito de superfície; do direito de preempção; da outorga onerosa do direito de construir; das operações urbanas consorciadas; da transferência do direito de construir; do estudo de impacto de vizinhança; institui o plano diretor da política de desenvolvimento urbano para cidades

com mais de 20 mil habitantes; dispõe sobre a gestão democrática da cidade; dentre outros.

No artigo 2º dessa lei, são arroladas as diretrizes urbanísticas gerais que fundamentam os princípios e a garantia do direito a cidades sustentáveis, como se segue:

- direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
- planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
- ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a utilização inadequada dos imóveis urbanos; a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; o parcelamento do solo, a edificação

- ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; deterioração das áreas urbanizadas; a poluição e a degradação ambiental;
- integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do município e do território sob sua área de influência;
 - adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território sob sua área de influência;
 - justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;
 - adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;
 - recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;
 - proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
 - audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;
 - regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;
 - simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;
 - isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.

Assim, por meio de tais diretrizes enumeradas, entende-se que o Estatuto da Cidade (2001) configura-se com o conteúdo legal necessário capaz de implementar o direito a cidades sustentáveis. Essas diretrizes visam promover o controle do uso do solo garantindo a terra urbana, a moradia, o saneamento ambiental, a infraestrutura urbana, o transporte e serviços públicos, bem como o trabalho

e o lazer para todos os que habitam hoje e que no futuro deverão habitar as cidades brasileiras.

Além da abordagem política e legislativa, vale ressaltar que a visão teórica sobre a sustentabilidade tem avançado em outra direção. É um conceito, denominado de resiliência, que aprofunda a compreensão das inter-relações entre os vários elementos existentes no ambiente e traz novas perspectivas para incrementar o grau de sustentabilidade. O princípio de resiliência, ou pensamento resiliente, modifica a forma de abordar os sistemas sociais e naturais e demonstra que muitas ações tidas como eficazes na indução da sustentabilidade, em geral, a contrapõem e direcionam os sistemas para o desequilíbrio e/ou para a perda de sua identidade num movimento que modifica as suas estruturas e funções.

A resiliência está em consonância com os princípios de ecologia e das teorias não lineares e será um tema abordado no item 1.3.1., deste capítulo.

Princípio 3 – Teorias não lineares

A humanidade, durante o século XX, vive profundas transformações em todas as áreas da vida. Elas estão embasadas nos avanços da consciência coletiva que se desenvolve imbricada na percepção e na ciência. A crise ecológica, apontando a problemática ambiental como sua motivadora, culmina numa importante alteração de percurso da humanidade. As teorias não lineares fundamentam uma nova percepção, ao mesmo tempo em que fomentam mudanças nos padrões de comportamento. Destacam-se, neste estudo, três abordagens, consideradas fundamentais ao processo das práticas projetuais da arquitetura e do urbanismo: pensamento complexo (complexidade), pensamento sistêmico e geometria fractal.

O Pensamento Complexo expressa uma visão de mundo numa ideia de unidade complexa, “que liga o pensamento analítico-reducionista e o pensamento da globalidade” (Morin, 1990, p. 79). Destaca as articulações interdependentes do conhecimento, rompidas pelo pensamento disjuntivo (que isola,

separa e oculta) e reconhece as incertezas e a incompletude do conhecimento.

Para demonstrar a lógica complexa, Morin (1989) argumenta que a ciência perde a lógica reducionista e, portanto, perde a ideia e o fundamento da unidade, e entra em crise, pois desintegra a natureza e a *physis*. E, mais ainda, esse autor afirma que a ciência desintegra seu próprio terreno e passa conhecer somente fórmulas matemática. “Assim, a enorme crise da visão do mundo é ocultada pelo enorme êxito da *práxis* científica” (Ibidem, p. 334, grifos do autor).

A partir daí, Morin (1987, 1989, 1990) mostra que, dessa crise da ciência clássica em que prevalece a visão simplificadora, emergem novos rumos e dados que fazem surgir o pensamento complexo, numa concepção que ele denomina de ‘universo regenerado’ como uma unidade complexa.

A unidade do universo é, portanto, a unidade complexa. Este universo não exclui o singular pelo geral, não exclui o geral pelo singular: pelo contrário, um inclui o outro: o universo produz a suas leis gerais a partir da sua própria singularidade. É um universo enriquecido: a matéria não é a essência última deste universo,

é um aspecto, que adquire consistência com a organização. É um universo reanimado, em movimento, em ação, em transformação, em devir (Morin, 1987, p. 335).

Para isso, Morin conduz o pensamento a uma análise da ordem e desordem no universo e demonstra que, para existir vida, é necessária, também, a degradação e a desordem, pois, de certo modo, cooperam para organizar o universo. “Quer dizer que uma ordem organizacional (...) pode nascer a partir de um processo que produz desordem (...)” (Ibidem, p. 90).

Não existe nada no universo que não seja temporal, não existe nenhum elemento, desde a partícula até ao componente mais estável dum sistema estável, que não possa ser concebido como acontecimento, isto é, algo que advém, se transforma e desaparece. O próprio cosmo é um acontecimento, que prossegue em cascatas de acontecimentos onde surgiram as partículas, se formaram os átomos, onde se incendeiam os sóis, morrem as estrelas, nasce a vida. Toda a organização activa é um entrelaçar de acontecimentos desorganizadores e de acontecimentos reorganizadores. (...)

O universo é consubstanciado com um tempo rico e complexo: não é nem o tempo simples da degradação, nem o tempo simples do progresso, nem o tempo simples da sequência, nem o tempo simples do ciclo perpétuo. É, de modo simultaneamente complementar, concorrente e antagônico, todos estes tempos diversos, embora permanecendo o mesmo. A história

volta a entrar no universo: este em *uma* e *várias* histórias, que, aos bilhões, se fazem e se desfazem nas estrelas e nas galáxias (Ibidem).

Esse autor, ainda, esclarece que:

A complexidade da relação ordem / desordem / organização surge quando se verifica empiricamente que fenômenos desordenados são necessários em certas condições, em certos casos, para a produção de fenômenos organizados, que contribuem para o aumento da ordem.

A ordem biológica é uma ordem mais desenvolvida que a ordem física; é uma ordem que se desenvolveu com a vida. Ao mesmo tempo o mundo da vida comporta e tolera muito mais desordens que o mundo da física. Por outras palavras, a desordem e a ordem crescem uma e outra no seio de uma organização que se complexificou (Ibidem, 1990, p. 91).

Para Morin, a vida só é possível a partir da degradação, da morte e, portanto, da renovação, assim como na sociedade, que “vive da morte dos seus indivíduos”, permitindo a renovação. Segundo ele, existem três princípios para se pensar a complexidade: o primeiro é o princípio dialógico, para o qual a dualidade está no centro da unidade, ou seja, o princípio de que dois aspectos associados são, ao mesmo tempo, complementares e antagônicos,

mas, em alguns casos, podem gerar organização e complexidade; o segundo é o da recursão organizacional, no qual os “produtos e efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores daquilo que os produziu”; o terceiro é o princípio hologramático, que se refere à ideia de que a parte está no todo e o todo está na parte. Segundo o autor, pode-se reconhecer estes princípios tanto no mundo biológico como no sociológico, o complexo que ressalta a importância da unidade complexa.

A ideia do holograma ultrapassa, quer o reducionismo só vê as partes quer o holismo só vê o todo. (...) Mas, na lógica recursiva, sabe-se muito bem que o que se adquire como conhecimento das partes regressa sobre o todo. O que se aprende sobre as qualidades emergentes do todo que não existe sem organização, regressa sobre as partes. Então pode enriquecer-se o conhecimento das partes pelo todo e do todo pelas partes, num mesmo movimento produtor de conhecimentos (Ibidem, p. 109).

Além de compreender que tudo está inter-relacionado e interdependente entre si, em processos de redes dentro de redes, Morin explica que existe a auto-eco-organização e a auto-eco-

produção além de uma parte de incerteza inscrita nos fenômenos.

Auto-eco-organização e auto-eco-produção é um conceito complexo. Morin explica esse conceito considerando um ser vivo situado e “integrado num sistema-eco-autoorganizado ou ecossistema” numa concepção de ordem cósmica “integrada no interior da organização das espécies vivas”²⁵ e tem valor hologramático.

O princípio da auto-eco-organização tem valor hologramático: assim como a qualidade da imagem está ligada ao facto que cada ponto possui a quase-totalidade da informação do todo, assim, de uma certa maneira, está presente no nosso espírito.

A visão simplificada diria: a parte está no todo. A complexa diz: não apenas a parte está no todo; o todo está no interior da parte que está no interior do todo! Esta complexidade é algo diferente da confusão de que tudo está em tudo e reciprocamente (Ibidem, p. 127).

Para esse autor, o princípio da auto-eco-organização está presente nas células dos organismos vivos que contêm a totalidade do código genético e está,

²⁵ Morin (1990) exemplifica com uma experiência de um pássaro, provando a existência de informações celestes no cérebro do pássaro.

também, na sociedade, pois ela imprime-se no espírito humano enquanto todo por meio da cultura.

A teoria da auto-organização concebe “o homem como um conceito trinário: indivíduo sociedade,

Espécie

no qual nenhum termo se pode reduzir ou subordinar a outro” (Morin, 1987, p. 14).

Esse autor continua sua explicação dizendo:

A organização é um conceito original, se concebermos a sua natureza física. Introduz então uma dimensão física radical na organização viva e na organização antropossocial, as quais podem e devem ser consideradas como desenvolvimentos transformadores da organização física. Assim, a ligação entre física e biologia já não pode limitar-se à química, e nem sequer à termodinâmica. Tem de ser organizacional. A partir daí, importa, não só articular a esfera antropossocial e a esfera biológica, mas também articular uma e outra com a esfera física:

física → biologia → antropossociologia (Ibidem).

A partir desse princípio, elucida que “A realidade antropossocial projecta-se e inscreve-se precisamente no cerne da ciência física”, ou seja, “a reali-

dade antropológica depende da realidade física, a qual depende da realidade antropológica”, que por sua vez, “resulta uma incerteza” (Ibidem, p. 14 e 21).

Esse ciclo de dupla proposição circular mantém-se, independentemente dos acontecimentos relativos à natureza da realidade, e a conservação da circularidade garante a manutenção das inter-relações existentes entre os dois universos, sem que prevaleça o princípio mutilador dominante no pensamento reducionista (disjunção/simplificação).

Conservar a circularidade é, mantendo a associação das duas proposições reconhecidas como verdadeiras, uma e outra isoladamente, mas que mal entram em contacto se negam uma à outra, abrir a possibilidade de conceber estas duas verdades como as duas faces duma verdade complexa; é revelar a realidade principal, que consiste na relação de interdependência entre noções que a disjunção isola ou opõe; consiste, portanto, em abrir a porta à investigação desta relação (Ibidem, p. 21).

O princípio que Morin defende, segundo ele mesmo, alcança a abordagem fenomênica por meio de um novo sistema de organização de dados, capaz de revelar os mistérios das coisas. E, por tratar-se de um princípio complexo, nega o pensamento simplificador

e, com ele, nega as ideias de idealizar, racionalizar, normalizar. Do mesmo modo, o método, também, transforma-se e passa a ser entendido como um processo que ocorre concomitante e durante a investigação, pois, para Morin, só é possível apreendê-lo e formulá-lo depois.

O processo de aprendizagem que se desenrola assemelha-se à ideia do círculo transformando em espiral, em que o retorno ao começo o distancia do passo inicial exatamente porque ocorreu a transformação daquilo que foi apreendido durante o percurso entre ir e voltar.

No Pensamento Sistêmico, a vida é compreendida como processos sistêmicos, em que uma parte depende da outra, de outra e assim por diante, até configurar a ideia de um todo maior. Analisa qualquer processo por intermédio de relações interdisciplinares, em que tudo influencia tudo, e um depende do outro para poder existir (Capra, 2000).

Do mesmo modo, a questão central do pensamento sistêmico é a noção de sistema como unidade complexa, em vez de unidade simples. Significa tudo estar relacionado a tudo, levando em conta a

totalidade orgânica dos organismos, que se constitui de relações em rede e de processos de interação.

A visão sistêmica está alicerçada na transformação de percepção que ocorre a partir do início do século XX. Essa transformação alicerça uma mudança do paradigma mecanicista para o paradigma ecológico, ou seja, passa de uma visão reducionista para uma visão sistêmica e complexa.

O reducionismo parte da noção analítica e o pensamento sistêmico, além de entender as partes isoladamente, entende a vida a partir das inter-relações entre as partes, com o todo a que pertence e ao meio a que está inserido (Vital, 2003 *apud* Capra). Morin (1995 *in* Vital, 2003) afirma que a ideia central da teoria sistêmica é o princípio de unidade complexa em um nível transdisciplinar que atua de acordo com os tipos e as complexidades dos fenômenos de organização. Fenômenos que se ligam aos princípios de auto-eco-organização e de auto-eco-produção em que o organismo vivo se auto-organiza e se auto produz. Ou seja, significa dizer que a parte está no todo e o todo está presente na parte, num princípio de redes dentro de redes, em movimentos

de cooperação, interação, inter-relação e interferência. Somando-se neste ponto a noção complexa de incertezas, de indeterminações e de fenômenos aleatórios inscritos nos fenômenos e sistemas ricamente organizados. Nesse caso, a ação é substituída pela estratégia, para possibilitar a flexibilidade e o movimento, característicos dos fenômenos aleatórios²⁶.

No urbanismo, observa-se essa abordagem aplicada no desenho ambiental, em que se reconhece a ideia de redes dentro de redes nos diversos sistemas urbanos. O processo de transformação ambiental urbana é entendido como parte desse sistema de redes dentro de redes, que interagem entre si de forma complexa, onde “o ambiente é resultado das várias inter-relações e, ao mesmo tempo, promotor de outras novas inter-relações” (Ibidem, p. 79).

²⁶ “Segundo Morin, esse raciocínio leva a compreensão de que, para a solução de problemas e situações que surgem ao acaso, a ação pode significar algo simplificador. No entanto, considera que a ação seja uma possibilidade efetiva de estabelecer a estratégia (oposto ao programa), pois ‘permite, a partir de uma decisão inicial, encarar um certo número de cenários para a ação, cenários que poderão ser modificados segundo as informações que vão chegar no decurso da ação e segundo os imprevistos que vão surgir e perturbar a ação’” (Vital, 2003, p. 78).

O método de criação de cenários ambientais futuros, proposto por Franco (2000), é utilizado como uma ferramenta estratégica que possibilita o teste de alternativas simultâneas num mesmo processo projetual.

O pensamento sistêmico leva à análise e leitura do contexto do meio ambiente, em que tudo se relaciona entre si, formando redes dentro de redes, até conformar a ideia de um todo. O princípio da complexidade ressalta a importância dessas relações e acrescenta a ideia de que o todo está na parte e a parte está no todo e, ainda, apresenta a casualidade e a incerteza como elementos intrínsecos à existência da vida e, para isto, afirma que a ação deve ser a estratégia, mediante a criação (elaboração) de cenários, como abordagem multidimensional (Vital, 2003, p.78).

Segundo Jencks (2003), as teorias da complexidade – fractais, dinâmicas não lineares, a teoria do caos²⁷, a nova cosmologia, sistemas de auto-organização – trouxeram mudanças para a arquitetura e urbanismo.

Ou seja, a mudança da visão de mundo mecanicista para a visão de mundo que entende a vida como da auto-organização em todos os níveis, desde o átomo até o cosmos. Essa visão, aliada ao advento da computação, modifica também os princípios de concepção e produção de arquitetura e do urbanismo que passam a pensar o espaço tendo a complexidade como instrumento de leitura da realidade e de proposição arquitetural.

A evolução de dinâmicas não lineares e das ciências de complexidade, por meio da geometria fractal tem influenciado a arquitetura com a geração de novos ritmos nos processos de projeto. No fim do século XIX e início do XX, novas estruturas matemáticas foram desvendadas. É um movimento baseado na busca para descrever fenômenos da natureza de maneira simples e compreensível. Os matemáticos responsáveis por isto são Cantor, Koch, Sierpinski,

²⁷ Edward Lorenz, meteorologista, argumenta que, por trás de toda aparente casualidade, há uma ordem, uma lógica e uma sequência de padrões - Teoria do Caos. Denomina de 'efeito borboleta' como aquele que resulta de pequenas alterações em um par de variáveis que causam efeitos desproporcionais. A relação entre a Teoria do Caos e a Geometria Fractal está no uso por equação logística e não linear, numa concepção de ordem fracionada.

Peano e Hilbert²⁸ que geram um conjunto de objetos, considerados patológicos e classificados numa galeria denominada “monstros matemáticos”. Esses objetos são denominados de fractais (clássicos) e daí nasce a geometria fractal. São exemplos de fractais: o Conjunto de Cantor ou Poeira de Cantor, o Triângulo de Sierpinski, a Esponja de Menger, a Curva de Koch, a Curva de Peano e a Curva de Hilbert. Os fractais clássicos surgiram de um processo denominado de iteração²⁹. Sempre que o fractal é realimentado através da recursividade, ocorre a iteração. Realimentar significa utilizar uma forma autossimilar como geradora, para alimentar o fractal continuada e infinitamente.

²⁸Georg Cantor (1829-1918), matemático Russo, trabalhos ligados a Teoria dos Conjuntos e estão na base do aparecimento do famoso fractal Conjunto de Cantor. Helge von Koch (1870-1924), matemático Sueco que introduziu em 1904 o fractal conhecido como ‘A Curva de Koch’. Waclaw Sierpinski (1882-1969), matemático Polaco que criou em 1916 o fractal que recebeu o seu nome Triângulo de Sierpinski. Giuseppe Peano (1858-1932) matemático Italiano, descreveu a primeira curva em 1890. David Hilbert (1862-1943), matemático alemão que criou o fractal A Curva de Hilbert. (Nunes, 2006)

²⁹ A iteração é a repetição de um procedimento consecutivamente de substituir formas, e em fractais complexos esse processo é possível com o auxílio computacional (Nunes, 2006; Sedrez & Pereira, 2012).

Figura 21 – Conjunto de Cantor

Figura 22 – Tapetes de Sierpinski

Figura 23 – Esponja de Menger

Figura 25 – Curva e Flocos de Neve de Koch

Figura 24 – Curva de Peano

Figura 26 – Curva de Hilbert

Figura 27 – *Circle Limit III*, 1959, Escher.
Fonte: <http://www.mcescher.com/Gallery/gallery-recogn.htm>

Benoit Mandelbrot³⁰ (1977) cunha a palavra fractal³¹ no fim da década de 1970, para descrever um objeto geométrico de formas irregulares – a geometria fractal da natureza. São formas que não perdem a sua estrutura em qualquer distância visual, ou seja, são formas que podem fracionar e se dividir em figuras geométricas menores sem perder suas características estruturais e morfológicas intrínsecas (Vyzantiadoua; Avdelasa; Zafiropoulosb, 2006). É uma ciência baseada na matemática complexa³²,

em que a percepção do infinito está subjacente aos objetos fractais, pois estes são obtidos no limite de um processo de construção que se repete indefinidamente e como tal, temos a necessidade de atribuir um limite ao nosso campo de visão (Nunes, 2006, p. 12).

³⁰ Mandelbrot formaliza a Geometria Fractal, e George Cantor, Giuseppe Peano, David Hilbert, Helge Von Koch, Wlclaw Sierpinski, Gáston Julia e Felix Hausdorff estudam a Matemática Complexa, que a origina.

³¹ Fractal deriva do adjetivo latim *fractus* e significa irregular ou quebrado. O verbo em latim corresponde a *frangere* e, portanto, significa quebrar, criar fragmentos irregulares, frações (Mandelbrot, 1977).

³² “Os números complexos surgiram para dar resposta a questões tais como: Se a equação $x^2 - 1 = 0$ é solúvel, por que razão não o será também a equação $x^2 + 1 = 0$? Ou seja, não terá -1 uma raiz quadrada?” Cria-se uma unidade imaginária (Nunes, 2006, p. 09).

As gravuras de Escher demonstram o princípio do infinito, em que os planos são preenchidos sucessivamente com figuras menores, numa progressão geométrica. Os fractais são formas geométricas abstratas com padrões complexos que se repetem infinitamente, mesmo que dentro de uma área limitada (Ibidem).

Figura 28 – *Smaller and Smaller*, 1956, Escher.
Fonte: <http://www.mcescher.com/Gallery/gallery-recogn.htm>

Essa ciência permite a integração de diversos temas da matemática e de diversas outras áreas do conhecimento – das ciências naturais às econômico-sociais e à tecnologia –, instaura o entendimento sobre objetos não tradicionais e auxilia estudos dos fenômenos naturais (Nunes, 2006).

Fractais são objetos que podem ser obtidos geometricamente (...) ou aleatoriamente (...), através de processos recursivos apresentando determinadas características que por vezes são encontradas em formas da natureza. Essas características são: auto-semelhança, complexidade e dimensão (Ibidem).

A geometria fractal, além de possibilitar a leitura de padrões fractais presentes na natureza e na vida comum a todos, propicia a criação de formas e volumes de dimensões complexas. Essa geometria está diretamente relacionada com as ciências complexas, especialmente a teoria do caos. É a matemática que estuda as propriedades e os comportamentos dos fractais e tem como objeto de estudo a dimensão fracionária em vez de uma dimensão inteira. Dimensão que possibilita quantificar qualidades como o grau de irregularidade ou tortuosidade de um objeto como uma linha de

costa litorânea sinuosa. O princípio de autossimilaridade³³ de irregularidades regular, ou seja, a simetria através das escalas, em que o objeto apresenta sempre o mesmo aspecto estrutural em qualquer escala observada, é um dos aspectos que permite isto.

Por exemplo, a superfície de uma montanha pode ser modelada a partir de um fractal, utilizando o auxílio computacional³⁴.

Figura 29 – Mandelbrot Set
Fonte: Sedrez & Pereira Disponível em <http://www.avaad.ufsc.br>

Figura 30 – Montanha Fractal, Carpenter.
Fonte: Nunes, 2006.

³³ Objeto autossimilar “é igual a uma cópia ampliada dos elementos que o constituem” (Nunes, 2006).

³⁴ A partir de um triângulo em 3D, localizam-se os pontos centrais das três linhas que formam o triângulo e criam-se quatro novos triângulos.

Para esta pesquisa, importa compreender que a matemática complexa, utilizada como princípio da geometria fractal, revoluciona a visão de mundo e, consequentemente, modifica a forma de pensar o espaço e o ambiente. Na arquitetura, alguns estudos contemporâneos (Sala, 2005; Ostwald, 2001; Sedrez & Pereira, 2012; dentre outros) mostram obras tradicionais como exemplos de utilização de fractais: castelos medievais, igrejas barrocas ou templos hindus. Para esses autores, o arquiteto Frank Lloyd Wright demonstra a utilização intuitiva dos princípios dessa geometria em alguns trabalhos. Princípios como a progressão do grande para o pequeno.

Figuras 31 e 32 – Diagrama utilizado por Frank Lloyd Wright no Plano de *Palmer House*, 1950, e os triângulos auto-similares dentro da casa. Fonte: Sala

Mas Peter Eisenman é quem demarca essa vertente de se pensar a arquitetura a partir da geometria fractal com dois projetos: *'House 11ª'*, 1978, utiliza o conceito da escala fractal na arquitetura aplicando os princípios de descontinuidade, recursividade e autosimilaridade; *'Moving Arrows, Eros and Other Errors'*, também conhecido como *Romeo e Julieta*, 1985 (projeto premiado em primeiro lugar na 3ª Bienal de Veneza – *Leão de Prata*). Nos dois projetos, utiliza a repetição de padrão de formas. Atualmente, Eisenman gera seus projetos a partir de um processo de investigação com diagramas (Figuras 33 e 34).

Figuras 33 e 34 – Projetos *House 11* e *Moving Arrows, Eros and Other Errors* de Peter Eisenman.
Fonte: www.eisenmanarchitect.com

Hoje, inúmeros arquitetos utilizam a geometria fractal no processo de projeto, influenciando a concepção e a conceituação da arquitetura contemporânea. Alguns exemplos são: Frank Gehry, ao utilizar 26 pétalas de uma flor metálica autos-similares, torcidas e curvadas no projeto de Guggenheim em Bilbao (1997); Santiago Calatrava, ao utilizar princípios de recursividade da geometria fractal nas estruturas da Galleria and Heritage Square, Toronto (1987); e Zaha Hadid, no projeto da Central BMW Leipzig, Alemanha (2005), seguindo os mesmos princípios (Figuras 37 a 39).

Figuras 35 e 36 – Allen Lambert Galleria and Heritage Square, Santiago Calatrava, Toronto, Canadá
Fonte: <http://torontosavvy.files.wordpress.com/2010/05/arcade11.jpg>

Figuras 37, 38 e 39 – Central BMW, Zaha Hadid, Alemanha.
Fonte: www.zaha-hadid.com/architecture/bmw-central-building/

Outros projetos, ainda, destacam-se como: o Auditório *Saint Cyprien*, desenvolvido pelo escritório francês *Serero Architects* para o concurso de um auditório de *Saint-Cyprien* (Figuras 40 a 44), na França, em que se inspira na árvore fractal (2008); um dos projetos finalistas – Torre *Absolute Mississauga* –, desenvolvido pelo arquiteto mexicano Michel Rojkind para o concurso *Your Absolute*, em Ontário, Canadá, 2006; Estádio Nacional de Pequim, também, chamado de ‘Ninho do Pássaro’ e o Centro Aquático Nacional, o ‘Cubo d’água’, ambos desenvolvidos pela *PTW Architects* para as Olimpíadas de 2008 em Pequim; *Federation Square* em Melbourne, do *LAB Architecture Studio*; Pavilhão *Swoosh*, Inglaterra, da *AA School* (Figuras 53 e 54).

Figuras 40, 41 e 42 – Processo de projeto para o Auditório *Saint Cyprien*, *Serero Architects*, França.
Fonte: www.serero.com

Figuras 43 e 44 – Projeto Auditório *Saint Cyprien*, *Serero Architects*, França.
Fonte: www.serero.com

Figuras 49 e 50 – Estádio Nacional de Pequim - Ninho do Pássaro - e o Centro Aquático Nacional - Cubo d'água -, PTW Architects, Pequim, 2008.
Fonte: gazetaonline.globo.com

Figuras 45, 46, 47 e 48 – Projeto Finalista do Arquiteto Michel RojKind, Concurso *Absolute Yours*, Mississauga, Ontário, Canadá, 2006.
Fonte: <http://dearquitectura.emuseo.org/>

Figuras 51 e 52 – Federation Square, Melbourne, LAB Architecture Studio.
Fonte: http://www.arcspace.com/architects/Lab/federation_square.html

Figura 53 e 54 – Pavilhão Swoosh, Inglaterra. AA School
Fonte: <http://www.aaschool.ac.uk>

A aplicação fractal na arquitetura, no entanto, não se dá apenas com a estilização de padrões fractais existentes, mas com a repetição de formas. Os padrões de fractal utilizados nos projetos citados são desenvolvidos com o auxílio de programas computacionais específicos em que métodos e dimensões produzem algoritmos da matemática fractal, podendo gerar formas aplicáveis similares às das conchas, árvores, folhas etc.

Esses estudos propõem que o fenômeno do espaço complexo associado ao sistema urbano atual é mais bem descrito quando a geometria fractal é utilizada consoante às dinâmicas de crescimento em meios desordenados e fragmentados. Pesquisadores como Longley e Frankhouser (1994), Makse et al. (1998),

Shen (1997) e Salingaros (1995; 1998; 2000), dentre outros, desenvolvem métodos de análises e aplicações no urbanismo e desenho urbano. Tais teorias implicam avanços para o urbanismo que aplicações fractais têm sido aplicadas na leitura e no projeto urbano das cidades.

Longley e Frankhouser (1994) afirmam que as cidades possuem características comuns aos fractais como a distribuição de elementos, a hierarquia organizacional, não homogeneidade e fragmentação. Isso quer dizer que, para a modelagem do espaço urbano, a forma urbana e a rede de mobilidade, podem ser entendidas como fractais. Marke et al. (1998 *in* Hern, 2008) propõe e testa um modelo que descreve a morfologia das cidades, o dimensionamento do perímetro urbano de cidades e a distribuição das áreas nos sistemas municipais. Shen (1997) aplica uma caixa de contagem de dimensão fractal que calcula a dimensão fractal de 30 redes de transporte e testa a inter-relação entre a dimensão fractal e a população urbana. A comparação entre a medição de densidade e a dimensão fractal dá uma ideia mais

clara da utilidade da dimensão fractal na modelagem da forma urbana, crescimento e desenvolvimento.

Os estudos de Salingaros (1998), que tem como referência autores como Gehl (1987), Alexander (1964) e Batty (1994), também se apoiam na utilização das teorias complexas analogamente “entre conexões mentais e as conexões que dão origem a uma cidade ou a uma parte da paisagem urbana”. Esse autor observa que a teia urbana pode ser entendida como uma estrutura organizativa complexa que existe, principalmente, no espaço entre as construções. Estrutura, que, para ele, acontece a partir das possibilidades de ligação entre um lugar e outro. A partir daí, define três tipos de elementos para as conexões do desenho urbano: elementos naturais, nós de atividades e elementos arquitetônicos.

Salingaros discute sobre a complexidade e coerência urbana e afirma que “as regras contemporâneas para a forma urbana, que reduzem ambas, complexidade e conectividade, nas cidades de hoje, não são capazes de gerar coerência urbana” (Salingaros, 2000, tradução nossa).

Para esse autor, o sucesso de uma cidade depende das conexões existentes entre os diversos usos que a cidade possui e produz, isto é, um ambiente humano eficiente, habitável e psicologicamente nutrido a partir de conexões existentes entre as ruas, áreas comerciais, escritórios e serviços, casas, zonas de pedestres, áreas verdes, praças, estacionamentos, dentre outros, que tenham coerência geométrica (Idem). Segundo Alexander, Neis et al. (1987); Hillier (1999); Salingaros, (1998) (*apud* Salingaros, 2000), a malha de transporte define a forma da cidade e esta, por sua vez, vive e funciona de acordo com os caminhos de conectividades dessa malha. Somando-se a isso, a vida do pedestre será possível desde que os espaços urbanos acomodem e suportem os seus caminhos, e desde que o fator ‘coerência urbana’ seja aplicado (op. cit).

Coerência geométrica é uma qualidade identificável, capaz de unir/entrelaçar a cidade através de sua forma e, ainda, de proporcionar vitalidade para o tecido urbano. Seu princípio parte da ideia de cidade como uma teia de caminhos topologicamente deformados.

Nesse sentido, a forma coerente da cidade deve, também, ser plástica e capaz de acompanhar a curvatura, a extensão e compressão dos caminhos sem rompê-los. E para se alcançar isso, Salingaros afirma que é necessário

que o tecido urbano seja fortemente conectado na pequena escala e levemente conectado na grande escala. Assim, conectividade em todas as escalas conduz a coerência urbana (Ibidem, p. 02, tradução nossa).

Salingaros (2000) define oito regras, como princípios genéricos da forma urbana, para se obter coerência geométrica. Esse estudo é realizado a partir do sistema complexo e tem como referência trabalhos científicos na área de economia, programação computacional, engenharia e biologia. Na íntegra, as regras são intituladas, como:

- Regra 1. **ACOPLAMENTO** (*couplings*): Elementos fortemente acoplados que na mesma escala formam um módulo. Não deve haver elementos não ligados dentro de um módulo.
- Regra 2. **DIVERSIDADE**: elementos similares não acoplam. Uma diversidade crítica de elementos diferentes é necessária, pois alguns catalisam acoplamentos entre outros.

- Regra 3. **LIMITES**: diferentes módulos acoplam-se através dos seus elementos de limite. Formação de conexões entre os módulos, e não entre seus elementos internos.

- Regra 4. **FORÇAS**: interações são naturalmente mais fortes na escala menor, e mais fracas nas grandes escalas. Revertê-las geram patologias.

- Regra 5. **ORGANIZAÇÃO**: forças de longo alcance criam a grande escala a partir de estruturas bem definidas nas escalas menores. Alinhamento não estabelece, mas pode destruir acoplamentos de curto alcance.

- Regra 6. **HIERARQUIA**: os componentes de um sistema se organizam do pequeno para o maior. Este processo gera unidades ligadas definidas em muitas escalas distintas.

- Regra 7. **INTERDEPENDÊNCIA**: elementos e módulos de diferentes escalas não dependem entre si num sentido simétrico: uma escala maior exige todas as escalas menores, mas não vice versa.

- Regra 8. **DECOMPOSIÇÃO**: um sistema coerente não pode ser completamente decomposto em partes isoladas. Existem muitas decomposições equivalentes baseadas em diferentes tipos de unidades.

A teoria de Salingaros é desenvolvida a partir da identificação das interações básicas entre os componentes da pequena escala, em interfaces fractais e princípios denominados de autocatalíticos. Posteriormente, estudos sobre a decomposição modular, os mecanismos na grande escala e os princípios de entropia são utilizados num método a

ser aplicado na cidade em que conexões emergentes são esperadas para se obter estabilidade de longo prazo.

As escalas menores precisam ser definidas antes das grandes escalas: seus elementos devem acoplar de forma estável antes que os módulos, de ordens mais altas, possam começar a se formar e interagir. Elementos nas escalas menores, juntamente com seus acoplamentos proporcionam, assim, as bases para toda a estrutura. Exigindo uma hierarquia de escalas aninhadas significa que nem uma escala sequer pode estar faltando, caso contrário, todo o sistema está instável.

A coerência de um sistema complexo interativo pode ser entendida à medida que ele se conecta progressivamente. Durante um pequeno período de tempo, acoplagens fortes irão estabelecer equilíbrio em cada módulo, com mudanças pequenas nas inter-relações entre diferentes módulos. (Uma analogia é a formação inicial de vários pequenos cristais isolados em uma solução). Através de um período maior, as acoplagens mais frágeis entre os módulos irão levá-los a um equilíbrio de ordem maior, enquanto seus equilíbrios internos são mantidos. O processo se repete, de maneira que em períodos de tempo ainda mais longos, os módulos dos módulos tendam para o equilíbrio, e assim por diante. O resultado é um estado de equilíbrio global para o sistema inteiro (correspondendo a um único cristal complexo) (Ibidem, p. 05, tradução nossa).

Nos estudos da morfologia fractal aplicados na concepção de cidades, a posição e a forma dos elementos são influenciadas pela sua interação com todos os outros elementos nas diferentes escalas urbanas. Quando o resultado de todas estas interações cria uma forma, essa forma não é nem simétrica nem fixa. Ela exhibe um grau de plasticidade que permite a sua evolução e isso é possível somente se a grande escala estiver definida corretamente a partir de uma grande quantidade de conexões, e obedecendo a uma ordem hierárquica de escala. Para a morfologia, o que importa é a estrutura das conexões e não a natureza dos seus componentes. (Salat & Bourdic, 2012, p. 62)

Sallingaros (2005) descreve tipos de cidades a partir de geometria de conectividade e demonstra que cada tipo diferente apresenta graus distintos de vida urbana. Ele afirma que a vida da cidade está diretamente dependente da sua matriz de conexões e subestruturas, pois a geometria, ao mesmo tempo, encoraja ou desencoraja o movimento e a interação das pessoas. Sua busca está em conectar a cidade

desconectada³⁵ e a ideia chave é a existência de uma estrutura ligada a todas as escalas de uma hierarquia, a partir do grande ao menor.

Uma cidade viva tem um vasto número de conexões entre nós do que se espera da cidade modernista. Para tais conexões desenvolver naturalmente, elas exigem uma enorme variedade de nós em mistura estreita. Zoneamento monofuncional – a noção pivô do planejamento urbano do CIAM – é assim mostrado como preventivo a vida na cidade (Ibidem, p. 03, tradução nossa).

Figura 55 – Simulação de Fractais comparada a um modelo de urbanização de uma cidade real, Longley, 1994. Fonte: Longley, 1994.

Figuras 56 e 57 – Aplicação dos estudos de Longley em projeto urbano, por alunos da pós-graduação AA School - Architectural Association School of Architecture, Londres
Fonte: <http://www.aaschool.ac.uk>

³⁵ Importa saber que essa desconexão não se refere ao sentido dado pela ciência fractal.

Atrelado aos princípios da dimensão fractal, os estudos de morfologia urbana estão, atualmente, conectados aos princípios de resiliência, em que as cidades têm a capacidade de absorver sucessivas transformações sem perder sua estrutura essencial. Uma análise que, segundo Salat & Bourdic (2012), tem que ser baseada nas formas, funções e conexões, e que, em última análise, estas últimas são consideradas como o elemento mais fundamental para a criação de cidades habitáveis e sustentáveis.

A capacidade das estruturas urbanas perdurarem através do tempo depende da complexidade das suas organizações, da complexidade das suas redes, da riqueza de suas conectividades, e da criação de uma ordem fractal do mesmo nível de complexidade em várias escalas muito distintas. Uma cidade pode ser chamada de resiliente se a ideia de sua forma é mantida através das sucessivas metamorfoses, mas não fixadas para toda eternidade em uma ordem imutável (op cit. p.60).

O assunto sobre resiliência urbana é abordado neste capítulo, na unidade de texto 1.3.

Princípio 4 – Mobilidade sustentável e desenho universal

O princípio de mobilidade urbana vem ao encontro da dinâmica emergente na sociedade contemporânea, em que os fluxos de trocas são fundamentais para o desenvolvimento e articulação da economia mundial. Inúmeros estudos ligados à temática urbana trazem essa discussão como pauta essencial a concepção da cidade, especialmente para as metrópoles. Não se trata aqui de discutir as dinâmicas econômicas que envolvem tal questão, mas de identificá-la como um princípio que pode favorecer a dinâmica urbana e o seu desenvolvimento, em sintonia com a ecologia social e sustentabilidade.

Junto ao processo de intensificação econômica, ditada pela globalização, e aos princípios de sustentabilidade, o refinamento das modalidades de transporte e a intersecção entre elas se fazem fundamentais. Isto quer dizer que a tecitura, que define a circulação de veículos motorizados, de pedestres e de bicicletas, necessita estar articulada e

compatibilizada aos sistemas de transporte coletivo terrestre, aéreo e aquático (como o ônibus, o trem, o metrô, o sistema fluvial ou marítimo). Essa compatibilização, além do padrão de qualidade no atendimento do usuário, que se traduz em eficácia dos serviços, significa proporcionar equipamentos que oferecem a interconexão entre as diversas modalidades de transporte, ou seja, equipamentos intermodais.

Mobilidade urbana é entendida como a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano. Esse atributo está associado à condição de acessibilidade que a população tem para realizar suas atividades e deslocamentos. Nesse sentido, a acessibilidade torna-se uma condição para o bom desempenho da mobilidade urbana, pois implica favorecer ou não a ocorrência dos deslocamentos diários no contexto urbano.

A ideia de mobilidade varia conceitualmente no que se refere alguns aspectos específicos, como, por exemplo, da disponibilidade ou do desempenho do sistema de transporte, ou, ainda, depende das características físicas e da capacidade do indivíduo se

locomover. Em geral, o conceito de mobilidade está relacionado a medidas de qualidade das viagens realizadas, por exemplo, número de quilômetros por viagem por pessoa; número de viagens por pessoa por dia; número de quilômetros percorridos por pessoa por modo; número de viagens por dia por pessoa por modo (Akinyemi & Zuidgeest, 2000).

No Brasil, o Ministério das Cidades (Brasil, 2004a) desenvolve a Política Nacional da Mobilidade Urbana Sustentável e define mobilidade urbana como um atributo que se associa às pessoas e aos bens. Por isto, relaciona-se às necessidades de deslocamentos conforme as atividades desenvolvidas no contexto urbano. Entende-se que os deslocamentos articulados a partir do contingente populacional, da malha urbana (infraestrutura) e os fluxos de energia, ligados à condição social, ambiental e econômica, configuram e determinam a condição da mobilidade urbana sustentável.

Nesse sentido, aliada ao conceito de mobilidade, a acessibilidade enquadra-se como um fundamental elemento na configuração da cidade sustentável. A acessibilidade é entendida aqui como a adequação de

todos os espaços públicos de acordo com os princípios estipulados pela temática do Desenho Universal, em que é definida a normatização de medidas dos espaços compatíveis ao deslocamento e à movimentação de todos.

Esse estudo parte dos conceitos definidos pelo Ministério das Cidades (2007b) em que se compreende que a acessibilidade é uma medida de inclusão social e, por isso, implica a capacidade individual que uma pessoa apresenta em se movimentar, locomover e alcançar um destino desejado, com total autonomia e segurança, utilizando ou não equipamentos e aparelhos específicos.

Compreende-se, assim, que a mobilidade urbana na construção de cidades sustentáveis significa promover o acesso ao espaço público sem restrições a todos os cidadãos, por meio de modalidades alternativas e coletivas de transporte. E, ainda, modalidades mitigadoras dos impactos ambientais, com a realização de viagens com menos gastos de energia. Embora a mobilidade seja fator fundamental do bom desempenho das cidades, tanto em relação

ao sentido econômico, intensificando a competitividade, como no social, aumentando a sua coesão, torna-se relevante associá-la a temática da sustentabilidade, tendo visto sua importância ecológica.

A partir da visão de sustentabilidade, a mobilidade é analisada sob dois enfoques, um que relaciona a oferta de transporte e a sua adequação no contexto socioeconômico em que se encontram associados o transporte ao desenvolvimento urbano e a equidade social em relação aos deslocamentos e, outro, que se relaciona com a questão de qualidade ambiental urbana e enquadram-se a tecnologia e o modo de transporte a ser utilizado pela população.

Ao considerar os princípios básicos da sustentabilidade³⁶, capacidade ambiental, reversibilidade,

³⁶ Princípios urbanos de sustentabilidade definidos pela EEA – *European Environmental Agency*: 1. Capacidade Ambiental – as cidades devem ser projetadas e gerenciadas dentro dos limites impostos pelo seu ambiente natural. 2. Reversibilidade – as intervenções planejadas no ambiente urbano devem ser reversíveis tanto quanto possível de forma a não por em risco a capacidade da cidade de se adaptar a novas demandas por mudanças nas atividades econômicas e da população sem prejudicar a capacidade ambiental 3. Resistência (ou Resiliência) – uma cidade resistente é capaz de se recuperar

resistência (ou Resiliência), eficiência e igualdade (European Environmental Agency – EEA, 1995), visando minimizar o consumo de espaço e recursos naturais; racionalizar e gerenciar eficientemente os fluxos urbanos; proteger a saúde da população urbana; assegurar igualdade de acesso a recursos e serviços; manter a diversidade social e cultural, alguns indicadores ambientais para a mobilidade são estruturados.

Esses indicadores, de acordo com Campos (2006), distribuídos dentro das três dimensões da sustentabilidade social, econômica e ambiental, e sob o enfoque dos transportes, convertem-se em ações estratégicas que são: desenvolvimento urbano orientado ao transporte; incentivo a deslocamentos de curta distância; restrições ao uso do automóvel; oferta adequada de transporte público; tarifa adequada à demanda e a oferta do transporte público; segurança para circulação de pedestres,

de pressões externas. 4. Eficiência – obter o máximo de benefício econômico por cada unidade de recurso utilizado (eficiência ambiental) e o maior benefício humano em cada atividade econômica (eficiência social) 5. Igualdade – igualar o acesso às atividades e serviços para todos os habitantes, isto é importante para modificar o insustentável modelo de vida devido à desigualdade social (European Environmental Agency – EEA, 1995).

ciclistas e pessoas de mobilidade reduzida; segurança no transporte público.

Além disso, o desenvolvimento de novas tecnologias ligadas ao transporte pode colaborar significativamente para eliminar a produção de gases na atmosfera, como, por exemplo, a utilização de carros movidos com energia (a Dinamarca vem ampliando essa modalidade e tem alcançado bons resultados).

A ocupação do solo urbano e a qualidade ambiental urbana estão diretamente relacionadas aos princípios de mobilidade urbana, pois esta implica em promover adensamento urbano, localização estratégica das estações, terminais e estacionamentos, qualidade dos espaços públicos como calçadas, faixas de travessias e ciclovias com base no desenho universal. Tais diretrizes baseiam-se no intuito de promover integração, redução no tempo de viagens e deslocamentos, qualidade ambiental, segurança e bem-estar da população.

O princípio de mobilidade, contudo, atua e contribui de maneira específica para o fortalecimento da

condição de urbanidade. Conceito que será discutido na próxima unidade de texto.

Princípio 5 – Urbanidade

Urbanidade, do latim *urbanitate*, significa, no sentido semântico, qualidade de urbano, civilidade, cortesia, afabilidade (Ferreira, 2010). Atualmente, é um termo utilizado na área de arquitetura e urbanismo para definir e qualificar a dinâmica urbana, do ponto de vista social, em que experiências diversificadas são capazes de incitar e promover a presença do outro. É um processo que atua como um elemento pertinente de aproximação das espacialidades (visíveis e invisíveis) da vida nas grandes cidades.

A crítica realizada por Jane Jacobs (2009) sobre a forma espacial urbana, já discutida nesta tese, desde a década de 1960, abre amplo questionamento em relação à condição de vida nas cidades modernas, especialmente, nas que têm sua concepção urbana original pautada nos princípios urbanísticos modernos. Essa discussão sobre a vida nas cidades,

pós-moderna, é ampla, mundial, e permanece até os dias atuais em rumos bastante variados que vão para o campo da filosofia, sociologia, urbanismo, arte, geografia, economia. Lynch, 1982; Gordon Cullen, 2009; Spreiregen, 1973; Rossi, 1982; Krier, 1979; Hall, 1995; Lamas, 1992; Gottdiener, 1997; Jencks, 2003; Nesbitt, 2006; Koolhaas, 2006 e 2010; Frampton, 1997; Argan, 1998; Harvey, 1998; Sennet, 2007; Lefebvre, 1992; são apenas alguns exemplos de autores, embora com diferentes abordagens, que trazem para o campo do projeto de cidades estudos na perspectiva de superar a problemática urbana contemporânea ocasionada pela postura projetual moderna aplicada na modelagem das cidades.

Em resposta, a crítica ao projeto urbano moderno em que é apontada a ausência de vida como problema fundamental, estudos sobre os aspectos que determinam o grau de urbanidade que as cidades podem ou não ter e/ou desenvolver surgem especialmente de análises sobre a vida nas metrópoles em que se destacam processos de deteriorização dos espaços públicos, a espetacularização, a mercantilização e a fragmentação da cida-

de. A estes processos somam-se três problemas verificados por Holanda.

(...) inadequação ou insuficiência das variáveis morfológicas de análise; (...) ignorância dos padrões globais da forma espacial urbana, em benefício da configuração local; (...) descarte do espaço urbano como um importante recurso cultural (Holanda, 2002, p. 91).

Esses estudos, por sua vez, encontram-se no centro das importantes discussões teóricas contemporâneas desde a virada do século XIX para o XX, especialmente, em relação às transformações que ocorreram na Europa Ocidental (Scocuglia, 2011).

A passagem da pequena para a grande cidade, a concentração de pessoas e riquezas, o desenvolvimento da indústria e da economia monetária, a modernização tecnológica do meio ambiente, em particular a instalação de uma rede de transportes coletivos e de eletricidade, o surgimento do lazer de massa, a agitação nas ruas, os movimentos estéticos (impressionismo, expressionismo, naturalismo, etc.) e as tensões socioespaciais múltiplas representam para Georg Simmel a emergência de uma cultura metropolitana vivida de forma intensa cuja sensação se assemelha, nas palavras de Füzessey e Smay (2008), a um 'choque das metrópoles' (op.cit., p. 396, grifo original).

Do ponto de vista sociológico, a condição de urbanidade contemporânea estrutura-se na concepção de metrópole e o contexto atual e os novos espaços de comunicação, fragmentação, (des)territorialização e outras dimensões sociais são considerados fundamentais para a compreensão da intervenção e gestão dos espaços urbanos. Centra-se na questão da copresença do espaço público e nas dinâmicas relacionais, para desvendar a compreensão dos sentidos e dos desafios da urbanidade contemporânea (Ibidem). Explorar esse tema significa aprofundar os estudos relativos à formação cultural e a interação social, correlacionadas às questões econômicas, filosóficas, sociológicas e observações da vida cotidiana.

No que se refere à cidade, as práticas da produção espacial urbana remetem aos usos que evocam, catalisam e ancoram a coexistência física e social dos pedestres e usuários nos lugares públicos. Tais práticas de uso na cidade contemporânea encontram-se especificamente ligadas às interações, aos lugares, à memória e imagens dos usuários. Aspectos intrínsecos da cultura urbana em que se

localizam as inovações tecnológicas, de mobilidade e de governança (Ibidem) e geram novas urbanidades. Essas são urbanidades que levam a entender a cidade contemporânea do mundo ocidental e sua estruturação como um sistema de redes em que “uma centralidade dependente dos níveis de competência, competitividade e cooperação dentro de um conjunto de redes urbanas” (Ibidem). E entender, ainda, que essas redes associadas às novas formas de mobilidade e construção cultural – fluxos – geram a ampliação dos territórios formada por tipos de crescimento diversos, que, por sua vez, tendem a desenhar no território formas semelhantes ao que Deleuze e Guattari (*apud* Ibidem, p. 399) denominam de rizoma.

A cidade-rizoma seria a metáfora de um sistema urbano constituído por territórios que crescem por desterritorialização e reterritorialização, que conjuga fluxos desterritorializados com características diferenciadas e relações que se situariam além dos critérios dicotômicos binários. Seriam relações mais complexas do que as definidas pelas típicas dicotomias centro-periferia ou campo-cidade (Ibidem, p. 406).

O estudo de Scocuglia (Ibidem) mostra que a multiplicidade de informações, a velocidade dos

atos, os fluxos de troca e comunicação, concreta e virtual, o contingente populacional, de um lado, promove a exacerbação do individualismo, do anonimato e da impessoalidade e, de outro lado, cria a possibilidade da liberdade na experiência da vida metropolitana. No entanto esses estudos mostram, também, que, aliado ao processo contemporâneo de urbanização, está o que essa autora denomina de “mercantilização da cidade e da vida urbana” em que a lógica capitalista da cidade moderna, produzida como valor de troca, modifica a estrutura espacial e social das cidades no sentido da espetacularização, da homegeneização e da urbanização (Ibidem *apud* Debord, 1997; Sassen, 1998; Muñoz, 2008). Scocuglia, também, considera que essa tendência observada nas metrópoles é identificada nas cidades médias.

Alimentada em grande parte pelas economias de serviços, desde os serviços profissionais ao turismo global e a uma redescoberta do setor cultural, essa tendência, observada nas metrópoles, é igualmente constatada nas cidades médias, nas quais os efeitos “negativos” de mercantilização da cultura e de uma espécie de culturalização generalizada e indiferenciada da cidade, dos seus espaços e de seus processos se fazem sentir de forma intensa nas propostas

hegemônicas de intervenção nos espaços públicos (Ibidem, p. 408 *apud* Fernandes, 2006).

Além do exposto, o problema contemporâneo nas cidades brasileiras apresenta o caráter de exclusão marcado pela desigualdade social e impossibilidade de acesso, por parte da população carente, aos espaços e equipamentos públicos de qualidade³⁷. Grande parte dos estudos, na América Latina, ancorados na discussão sobre as contradições urbanas que resultam do desenvolvimento do sistema econômico vigente – o capitalismo –, refere-se ao posicionamento teórico de Manuel Castells³⁸

³⁷ A Escola de Chicago de R. Park e E. Burgess (1925) é considerada como origem do nascimento da disciplina científica sociologia urbana. Os estudos sobre a segregação das cidades mostra uma convergência das referências, teses e pesquisadores atuais e, dentre eles, destacam-se para este estudo Castells (1972); Harvey (1998; 2005); Singer (1987); Villaça (1998); Maricato (1996; 2001); Déak & Schiffer (1999); Bonduk (1998); Santos (1997; 1998); Rolnik (1997); Brasil - Ministério das Cidades (2004; 2010).

³⁸ A obra de Manuel Castells, representada em grande parte pelo livro 'A questão urbana' (1972), constitui-se em uma das principais referências na pesquisa sobre a questão urbana voltada, inicialmente, ao controle do desenvolvimento urbano, desenvolvida na França nas décadas de 1960 e 1970. Faz parte de um conjunto de trabalhos que forma a cultura da sociologia urbana em que o espaço urbano é entendido como um produto social e resultado das ações coletivas e individuais de acumulação de riquezas, e a cidade é o resultado da estrutura social em sua totalidade, ou seja, um espaço de consumo coletivo e de reprodução da força de trabalho. Ao lado da obra de Castells

(1972) em que discute as contradições urbanas, os movimentos urbanos e as classes sociais advindas do desenvolvimento econômico das cidades.

A discussão a respeito do tema urbanidade no Brasil tem se mostrado complexa e está diretamente relacionada com o processo de democratização dos espaços públicos e consequente inclusão social. Para esta pesquisa, destaca-se o trabalho desenvolvido por Frederico de Holanda (2002; 2003) na Universidade de Brasília – UnB –, em que promove estudos e pesquisa sobre as relações entre a sociedade e a forma de assentamentos humanos, destacando a lógica social na morfologia de espaços urbanos, denominados por ele como 'meio socioespacial', da cidade de Brasília. A arquitetura é entendida por ele "não como uma *coisa*, mas uma certa família de *relações* com as coisas (...), de certas relações do homem com o espaço" (Holanda, 2002, p. 71, grifos originais).

Do ponto de vista teórico, seus estudos tem como ponto de partida a concepção de sociedade como

(1972) encontra-se a obra de David Harvey (1973; 1998; 2005), Henry Lefebvre (2008, 2009, 1998), Mark Gottdiener (1997), dentre outros.

artefato e a teoria da sintaxe espacial “proposta por Hillier e seus colegas da *Bartlett School of Graduate Studies*³⁹, da Universidade de Londres” (op. cit., p. 61). Dessa abordagem, são “sugeridos três níveis analíticos (...): a) padrões espaciais; b) vida espacial; c) vida social” (Ibidem) com o intuito de entender “como e porque diferentes formas de reprodução social requerem, e se materializam em diferentes tipos de ordem espacial” (op. cit., p. 86 *apud* Hillier) e, ainda, para entender as relações entre os padrões de encontros sociais e a forma física no espaço público. Os estudos de Hillier (*apud* Ibidem) mostram, como exemplo,

(...) a questão com as transformações modernas, que podem ser caracterizadas pelos conceitos de *fechamento, repetição e hierarquia*, implicando: a) desertificação dos espaços públicos; b) segmentação social em pequenos grupos integrados por identidade simbólica, e não por proximidade espacial; c) organização desses pequenos grupos em sucessivos níveis de ordem superior, separados entre si e do universo social maior (Ibidem, p. 90, grifo original).

³⁹ O início dos estudos sobre a sintaxe espacial se deu no início da década de 1970 e concretizou-se com a publicação do livro *The social logic of space* de Hillier e Hanson em 1984.

A teoria da sintaxe espacial, portanto, visa responder à problemática moderna de ausência de vida nas cidades por meio de propriedades de configuração que constituem os “pré-requisitos para a intensa interação local em espaços públicos, assim favorecendo o reconhecimento de diferenças culturais, a negociação e a democracia” (Ibidem *apud* Peponis). Em síntese, essa teoria visa revelar a lógica do espaço arquitetônico e a lógica espacial das sociedades por meio do estabelecimento de relações entre a estrutura espacial de cidades e de edifícios, a dimensão espacial das estruturas sociais e variáveis sociais em que o espaço urbano possa significar um dos meios de reintegração. Este estudo destaca o movimento e os caminhos de pedestre fundamentais ao estudo da estrutura do espaço aberto na morfologia urbana (Ibidem).

A partir desse contexto teórico, Holanda (2003) refere-se à urbanidade como uma ideia que remete a questões de como a configuração de edifícios e cidades afeta os modos de convívio social, ou seja, a maneira com que as pessoas se relacionam e interação entre si, as facilidades ou impedimentos

que os espaços impõem na forma dos cidadãos se reunirem em algum lugar e, mesmo, as estratégias de controle e vigilância de uns sobre outros.

Em situações sociais reais, são enormes a quantidade e a complexidade de variáveis, embora uma evidência crescente sugira papel não passivo da arquitetura para com nossos estilos de vida e maneiras de encontrar (ou não) pessoas. Há situações em que o ‘determinismo arquitetônico’ é óbvio. Noutras, as relações são fortes, porém não definitivas, e existem as muito tênues. A estrada que liga a arquitetura aos sistemas de encontros interpessoais tem mão dupla; a arquitetura é concomitantemente variável dependente e independente (op. cit., p. 15, grifo original).

Holanda explica, neste íterim, como o resultado da negociação continuada entre interesses no âmbito das classes sociais e étnicas, caracterizadas pelo espontâneo e pela improvisação, aquilo que não é convencional nem preestabelecido como *“um tipo ordem associada a instituições e sociedades mais democráticas”* (Ibidem).

Entende-se que o fator ‘convívio social’, casual e espontâneo, confere à dinâmica urbana a qualidade de urbanidade, maior ou menor. Esse fator, como o elemento fomentador, depende de atributos do

desenho proposto tanto na escala urbana, pontual, como na escala do edifício. Dimensões dos espaços, conexões entre eles, aberturas ou fechamentos, proximidades e distanciamentos entre equipamentos e edifícios, eixos de visibilidade, contribuem ou não para a apropriação e/ou para a permanência e usos continuados no ambiente urbano. Carrega em si a urbanidade, um sentido de *“secularidade, intercâmbio de papéis sociais, igualdade, democracia”* (Ibidem. p. 307).

Esse autor analisa a condição de urbanidade a partir de três abordagens em que observa “a maneira pela qual os edifícios relacionam-se entre si e a maneira pela qual essas frações estão inseridas no resto da cidade” (Idem, 2002, p. 36) e analisa o funcionamento da cidade de acordo com a classe social, ou seja, como a cidade funciona na escala da estratificação social: 1. dimensão morfológica em que analisa a geometria do desenho e suas implicações no uso e na apropriação dos espaços; 2. uso e tipo de atividades inseridos num determinado espaço e ambiente; 3. lógica social implícita no desenho.

(...) o que entendo por “lógica social” da forma de um assentamento: esse conceito diz respeito à maneira como tal forma é *constituente* de relações de simetria ou de assimetria entre classes ou outros grupos sociais de natureza variada, isto é, como ela é constituinte de relações de poder (op. cit., p. 31, grifos originais).

No sentido de estabelecer uma metodologia de análise da forma urbana, são selecionadas categorias que visam estabelecer relações entre espaço e sociedade (sistema de probabilidades de encontros). Para isto, a organização espacial humana é entendida como um sistema que estabelece padrões de relações compostos de barreiras e permeabilidades diversas.

Holanda (2002; 2003) define categorias de análise que visam nortear a capacitação de desenhos (design) com o objetivo de conferir urbanidade nos centros urbanos. Dentre elas, destacam-se as análises quanto ao percentual de espaços abertos sobre a área total de estudo; o número médio de entradas por espaço; percentagem de espaços cegos; metros lineares do perímetro das barreiras por entrada; economia da malha; integração; inteligibilidade; permeabilidade maximizada.

Conforme exposto anteriormente, a condição de urbanidade é um atributo que se relaciona à problemática amplamente discutida a respeito da ausência de diversidade urbana. O estudo de Holanda (2002), realizado para Brasília, confirma os pressupostos construídos pela temática central da crítica pós-moderna em relação ao desenho das cidades modernas. Este, entendido como entrave ao desenvolvimento e fortalecimento do sentido de urbanidade.

Nesse contexto teórico, entende-se que a urbanidade configura-se como um atributo a sustentabilidade social, uma vez que significa promover maiores probabilidades de inclusão social e de convívio entre as pessoas no ambiente urbano. Aspecto essencial para desenvolvimento saudável das pessoas que vivem em cidades, o qual integra e fomenta o processo de construção do sentido de identidade cultural e de democracia urbana.

Princípio 6 – Identidade cultural e Habitabilidade

A identidade surge como um importante atributo do urbanismo contemporâneo. Sua origem, embora desenvolvida em diversas fases do desenvolvimento humano, localiza-se, também, nas críticas de repúdio aos princípios da cidade moderna em que a cidade tradicional é trazida de volta para o cenário intelectual. E, ao mesmo tempo em que se enquadra como atributo, ela se enquadra como uma meta a ser alcançada no âmbito social das comunidades.

A conceituação a respeito da identidade cultural localiza-se, especialmente, na área das ciências sociais. Reflete profunda análise que busca reconhecer as mais variadas dinâmicas de comportamento histórico e contemporâneo, inclusive as identidades que se mesclam e que surgem mediante o contexto da sociedade globalizada e mediada pelas telecomunicações e, portanto, pela Internet. Embora a amplitude conceitual e teórica seja de fundamental importância para a compreensão do assunto, busca-se, neste trabalho,

fundamentar o sentido de identidade cultural que faz com que o cidadão estabeleça laços de pertencimento e de apropriação do espaço em que vive. Por meio da memória, do comportamento e da conexão social com o ambiente natural, elementos materiais contribuem efetivamente para o estabelecimento desse atributo no contexto urbano e são selecionados e localizados para manter e preservar a identidade de comunidades. São exemplos: o monumento, entendido como o elemento que interpela a memória por meio da afetividade (Choay, 2007), como ícone do patrimônio histórico⁴⁰; o sentido de habitabilidade, que entrelaça os meios de vida ao ambiente dentro do aporte de sustentabilidade; e o ambiente natural, responsável pela a conexão sociocultural com a natureza, que possibilita o desenvolvimento da consciência e da identidade cultural de um lugar e de um povo.

A visão contemporânea de totalidade, em que se incluem os objetos materiais, o ambiente natural e os

⁴⁰ O monumento é destacado aqui como ícone, mas não como único no processo de construção da identidade cultural. Sabe-se e inclui-se nesse processo a importância de preservação e conservação de todo e qualquer elemento cultural de valor patrimonial.

aspectos imateriais conferem o sentido de identidade em um território cultural. Isso porque a identidade cultural constrói-se a partir de um conjunto de elementos, pressupostos e condicionamentos culturais que se articulam, se intercambiam e se pronunciam num contexto complexo de relações sociais.

Para este estudo, além dos elementos materiais, já bastante conhecidos em termos urbanos, ressaltam-se dois aspectos na construção da identidade de um lugar. De um lado, o sentido de urbanidade, discutido na unidade de texto anterior a esta, e, de outro lado, a condição de habitabilidade. Esta, imbricada nos preceitos ambientais e de sustentabilidade social.

Habitabilidade, de acordo com o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, corresponde à qualidade do habitável e a possibilidade de ser habitado. Para arquitetura, habitabilidade é entendida como “la forma como un grupo humano se relaciona com su entorno em la producción de espacios útiles (vitales) para su desarrollo sustentable” (Salomão, 2008, p. 55, grifos da autora). Soma-se a esse conceito o princípio de que uma comunidade depende do

conjunto de condições materiais e imateriais que favorecem e permitem a sua permanência num determinado ambiente. Esse princípio implica a ideia de que as formas de organização do espaço são resultados de um processo histórico em que o espaço habitável, arquitetônico e urbano, é o lugar em que se consumam as atividades humanas, integrando o modo de vida de uma sociedade.

Nesse caso, retoma-se o princípio de urbanidade que se soma ao de habitabilidade e, como um aspecto do modo de vida, reverbera sistemicamente na sociedade e no seu modo de usar e ocupar o espaço urbano. Modo de vida que se encontra entrelaçado à qualidade do ambiente, ou seja, além dos quesitos interconectados a moradia e infraestrutura, estar entrelaçado à legibilidade, a localização, a acessibilidade, a comunicação, a estética, ao conforto ambiental, e estes ligados à memória, à inserção, pertencimento e inclusão e, portanto, à identidade.

Nesse sentido, urbanidade e habitabilidade configuram como qualidades específicas e necessárias para a construção da identidade de um lugar. Habitabilidade qualifica a condição do espaço

urbano onde deve ocorrer a estruturação dos elementos que compõem a atratividade, social e econômica, necessária para o desenvolvimento do sentido de urbanidade. É um movimento complementar, interconectado e sistêmico, em que um depende do outro e reflete no outro, por meio do qual, com os devidos elementos urbanos, expressam-se os habitantes, apropriando-se do lugar e desenvolvendo o sentido de pertencimento, em direção da construção da identidade cultural.

Princípio 7 – Paisagens culturais

O conceito de paisagem cultural surge em âmbito internacional a partir da UNESCO⁴¹ *World Heritage Convention*, em 1972, em que se instituiu um único instrumento de reconhecimento e proteção do patrimônio que apresenta singular combinação entre valores culturais e naturais. Nessa perspectiva, em 1992, depois de uma série de debates da comunidade acadêmica a respeito de como proteger sítios onde as interações entre as pessoas e o meio ambiente natural são o foco central, a *World Heritage Convention* (1972) tornou-se o primeiro instrumento legal de reconhecimento e proteção de Paisagens Culturais. A partir disso, são adotadas três categorias de paisagens culturais para serem integradas ao guia operacional do *World Heritage Committee*: paisagens desenhadas e criadas intencionalmente por humanos a partir de alguma razão estética, religiosa ou monumental – *clearly defined landscape*; paisagens

⁴¹ A discussão sobre este conceito nasce dos estudos acadêmicos da ciência geográfica e da experiência internacional da Unesco e da Convenção Europeia da Paisagem.

resultantes de algum ciclo social, econômico, religioso ou administrativo – *organically involved landscape*; paisagem que nasce de fortes motivações religiosas, artísticas e culturais associadas à natureza – *associative cultural landscape*.

A aplicabilidade desse instrumento inclui a aceitação da diversidade das manifestações das relações entre homem e natureza; incorpora o conceito de sustentabilidade; amplia o conceito para usos e vivências indígenas; introduz o uso tradicional da terra; reconhece a manutenção da diversidade biológica por meio da diversidade cultural; reconhece as relações socioculturais espirituais com a natureza; dentre outros.

Rössler define e amplia a ideia de paisagens culturais dizendo, em suma, que

Paisagens Culturais estão na interface entre natureza e cultura, herança tangível ou intangível, diversidade biológica ou cultural; elas representam uma rede de relacionamentos firmemente tecida que é a essência da cultura e da identidade das pessoas. Paisagens Culturais são uma peça central de áreas protegidas dentro de um contexto ecossistêmico maior, e elas são um símbolo do crescimento do reconhecimento dos laços intrínsecos entre

comunidade e suas heranças passadas, e entre os seres humanos e seu meio natural (Rössler, 2004).

Embora Milton Santos (1997) já se referisse à ideia de “arqueologia da paisagem”, definindo a paisagem como camadas de formas de origem no processo histórico, mas integradas ao meio social atual, representando e servindo as estruturas e funções contemporâneas, essa nova categoria nas políticas de preservação só vai ser instituída no Brasil, em 2007, com a elaboração da Carta de Bagé, durante o Seminário Semana do Patrimônio – Cultura e Memória na Fronteira.

Esse documento tem como objetivo a defesa das paisagens culturais, destacando-se as paisagens dos Pampas e de fronteiras. Nele, justifica-se a importância de preservação dessas paisagens culturais por ser parte de um dos principais ecossistemas responsáveis pela proteção do Aquífero Guarani e por se tratar de um ecossistema que passa por intensos processos de degradação. O seu princípio chave define que “biodiversidade e pluralismo cultural são os dois fatores mais importantes para a sobrevivência humana no

planeta” (Ibidem), e considera que as paisagens de fronteiras devem ser tidas como pontos de união entre os povos vizinhos observando o movimento de preservação integrada que ocorre com o caso das Missões.

Sem dúvida, que o princípio teórico que define Paisagem Cultural retrata importante acerto entre os povos e motiva a incorporação de novos valores nas políticas preservacionistas no Brasil, em especial, por incluir em seu âmbito teórico os preceitos da ecologia.

A paisagem cultural é o meio natural ao qual o ser humano imprimiu as marcas de suas ações e formas de expressão, resultando em uma soma de todos os testemunhos resultantes da interação do homem com a natureza e, reciprocamente, da natureza com homem, passíveis de leituras espaciais e temporais (Carta de Bagé, Artigo 2, 2007).

E, ainda, considera-se que a paisagem cultural seja

um bem cultural, o mais amplo, completo e abrangente de todos, que pode apresentar todos os bens indicados pela Constituição, sendo o resultado de múltiplas e diferentes formas de apropriação, uso e transformação do homem sobre o meio natural (Ibidem).

É uma forma inovadora de promover proteção e gestão do patrimônio cultural, pois articula todos os diferentes significados entre o patrimônio material e imaterial, entre o patrimônio natural e cultural, dentro de um todo entendido como um conjunto vivo e dinâmico. Além disso, considera a importância do envolvimento da população e sua contribuição de saberes. A regulamentação, dada pelo Iphan, que orienta as ações a respeito do reconhecimento das paisagens culturais, parte da leitura de uma porção territorial com características peculiares, resultante de relações estabelecidas entre grupos sociais e natureza. Características reconhecidas na forma de marcas e por meio de valores. São elementos essenciais capazes de diferenciar a paisagem dentro de um todo, os quais caracterizam o território, peculiar ou especialmente, com aspectos próprios do lugar num sentido de identidade própria e numa concepção de unidade orgânica (Ribeiro, 2007). São marcas e registros cristalizados no ambiente através dos diversos momentos históricos, como testemunhos e acumulação de diversos momentos vividos tanto do modo de produção como do mundo, de forma geral. Inclui-se nessa visão o momento

presente da atualidade como elemento integrante da paisagem cultural, e como elemento indispensável à reprodução social (Santos, 2004).

A leitura dos elementos que registram e marcam as paisagens trazem informações tanto do processo histórico social como, também, da transformação da natureza. Por isto, a paisagem é entendida como uma herança cultural e natural dos processos que atravessou a humanidade. E, assim, retrata as diferentes formas de apropriação social da natureza, que, por sua vez, age de acordo com as suas dinâmicas de modelagem, seja do relevo, da rede hídrica, da vegetação, dos solos. A inter-relação entre sociedade e natureza imprime-se na paisagem por meio das diferentes temporalidades, social e histórica, e é passível de conservação por meio da definição de Paisagens Culturais.

Nesse sentido, a apropriação social dessas paisagens fomenta e motiva a construção e o desenvolvimento da identidade cultural, pois preserva as relações estabelecidas entre o meio social e o meio natural por meio da produção de elementos materiais e imateriais. Há, no entremeio dessas relações, o valor

simbólico experienciado pela comunidade e expresso pelo sentimento de afetividade estabelecido com os lugares, resultando, dessa maneira, no fortalecimento do sentido de pertencimento das comunidades inseridas no contexto preservado.

A delimitação do território no processo de definição de uma paisagem cultural considera as diversas camadas históricas, também, entendidas aqui como camadas de temporalidades socioculturais até os dias atuais; considera as camadas físicas, ambientais e geográficas; preserva e garante a funcionalidade e legibilidade local; e identifica a dinâmica que define a unidade sistêmica entrelaçada e articulada em subunidades.

A unidade sistêmica alinhada ao princípio de paisagem cultural retrata a ideia de redes dentro de redes, do pensamento complexo e sistêmico, em que várias camadas, várias dimensões, várias escalas da realidade, entrelaçam-se umas dentro das outras, conforme já discutido no Princípio das Teorias Não Lineares (Princípio 3, p. 87) do presente capítulo.

A discussão de Paisagem Cultural, neste sentido, resulta no reconhecimento das dimensões, escalas, múltiplas formas de apropriação, uso e transformação e, conseqüentemente, transforma e complementa o método de Projeto Sustentável para a Cidade. Parte-se do reconhecimento territorial e cultural a ser preservado e valorizado, identificado nas várias camadas horizontais da sua história, para daí constituir o conjunto de medidas que visam ao resgate da identidade cultural e urbana e ao desenvolvimento de um novo sentido de urbanidade, intrínsecos à sustentabilidade.

Atrelada a esse princípio, a análise da forma urbana, dos elementos morfológicos da estrutura física de uma cidade, que contribuem para configuração de uma cidade sustentável, é entendida, neste estudo, como fundamental contributo à preservação de Paisagens Culturais e das significativas interações entre homem, cidade e meio ambiente natural. É uma abordagem que parte de uma visão holística e sustentável das cidades contemporâneas e acredita na arquitetura “inseparável da vida humana e da sociedade, como obra coletiva que tem sua plena

dimensão como facto urbano” (Lamas, 1992). Entende-se que a forma urbana está indissociavelmente ligada ao comportamento, à vida comunitária, à utilização e apropriação espacial e ambiental.

O entendimento da Paisagem Cultural como o reconhecimento de porções territoriais, que conferem à paisagem uma identidade única, fundamenta a ideia de que a forma urbana, interligada ao processo de formação histórica da cidade e aos princípios de ecologia, significa um fator de sustentabilidade. Assim, o desenho (design na sua acepção de concepção) funciona como um elo da memória coletiva fomentando e possibilitando a criação e o desenvolvimento da identidade cultural (Vital, 2010).

A formação da identidade estrutura-se no conhecimento antropológico sobre as sociedades, sobre o meio construído e ambiental e, essencialmente, sobre sua própria existência. O fortalecimento da identidade de uma comunidade promove o sentimento de pertencimento dos cidadãos por meio da conservação das raízes plurais dos povos e suas tradições culturais ligadas ao meio natural. E, ainda,

interliga-se ao princípio e ao estabelecimento da sustentabilidade, se estruturadas em suporte econômico que possibilite um desenvolvimento duradouro e que garanta a existência de futuras gerações.

1.2. O sentido de sustentabilidade para Arquitetura e Urbanismo

O princípio de sociedade sustentável implica o desenvolvimento de valores sistêmicos fundamentais para a manutenção da vida, em que são desenvolvidos novos padrões de hierarquia baseados na concepção de mundo em que um depende do outro numa rede de inter-relações e de que todos fazem parte. Para isto, são necessários padrões de valores sociais ecológicos, como colaboração, cooperação, participação democrática, não desperdício e não consumismo.

Atualmente, os estudos sobre a sustentabilidade são desenvolvidos a partir de dois segmentos gerais. Um grupo trata, especificamente, do ponto de vista dos conceitos da ecologia, como Odum (1988); Goodland, Ferri (1977); Primack e Rodrigues (2001); Lovelock

(1989); Capra (2000); Ab' Sáber (2003), dentre outros. Outro grupo – Sachs (1993), McHarg (1969); Hough (1989); Spirn (1995); Franco (1997; 2000); Yeang (2001); Bustos Romero (2006); Alva (1997); Ribeiro (1998); Rogers (2008); Walker; Salt; Reid (2006); William (2007); Newman; Beatley; Boyer (2009) – trata da sustentabilidade relacionando os aspectos ecológicos aos econômicos, da sua relevância para a qualidade de vida no contexto urbano e de diversas maneiras de abordagem da configuração do território, ou seja, trata do sentido da sustentabilidade para a arquitetura e urbanismo.

Segundo a compreensão dessa relação, o desenvolvimento sustentável é visto “como uma alternativa ao conceito de desenvolvimento econômico, o qual está associado a crescimento material, quantitativo, da economia” (Binswanger *in* Cavalcanti, 1999, p.41). Nesse raciocínio, admite-se que a natureza é a base indispensável à vida presente e futura. Assim, entende-se que a sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável, “significa qualificar o crescimento e reconciliar o desenvolvimento

econômico com a necessidade de se preservar o meio ambiente” (Ibidem).

Sachs (1993) observa esse tema do ponto de vista social, cultural, ecológico, ambiental e político, e entende que a sustentabilidade é possível de ser alcançada por meio da preservação do meio biótico, limitando o uso dos recursos naturais em equilíbrio com as atividades socioculturais.

Ribeiro (1998), a partir da inter-relação das dimensões sociais, culturais, ecológicos, ambientais e políticas, define outras dimensões de sustentabilidade como a física, a psicológica e a humana. Essas dimensões possibilitam compreender, de modo geral, os desafios da sustentabilidade, que incluem eliminar a pobreza, diminuir o consumo, criar um novo modelo de produção, controlar a poluição, desenvolver alternativas energéticas, controlar a taxa de natalidade, recuperar o meio ambiente, criar políticas ambientais locais. Para as cidades, dentre vários, os desafios constituem em conter a degradação ambiental; prover serviços sociais e infraestrutura; integrar hábitos culturais das diversas

etnias, suprir carências sociais, impulsionar a inclusão social, promover qualidade de vida e ambiental.

Essa abordagem de sustentabilidade implica compreender o conceito de espaço intraurbano, e a estrutura territorial como o “lugar dos deslocamentos e produção do solo urbano” (Bustos Romero *apud* Villaça, 2005). Ou seja, ela lida com as redes de interação social, econômica, política e cultural, correlacionadas nos diversos aspectos que estruturam o espaço urbano: mobilidade, acessibilidade, segregação sócioespacial, gestão dos recursos hídricos, aspectos bioclimáticos e desenho urbano.

Segundo Nesbitt (2006), Willian McDonough surge como um importante intérprete contemporâneo da abordagem do projeto “sustentável” e do papel da arquitetura na definição do desenho no projeto.

O ponto de vista ecológico de McDonough supõe uma sociedade capaz de resistir ao pensamento míope de alguns capitalistas e políticos e levar em consideração as consequências de longo prazo e seus atos. Entre as implicações éticas inclui-se o reconhecimento dos direitos de outras espécies e das futuras gerações numa “Declaração de Independência”.

Embora esses temas tenham sido propostos em muitos campos do conhecimento desde o primeiro *Earth Day*, em 1970, o autor afirma que os arquitetos podem ter um papel especial se usarem “o projeto como primeiro sinal da intenção humana”. Hoje temos a certeza de que a natureza não é mutável. O novo papel dos arquitetos é o de assumir a liderança do desenvolvimento de novas definições e medidas de prosperidade, produtividade e qualidade de vida (em termos que não se limitem à acumulação de bens materiais) (Nesbitt, 2006, p. 439).

Além disso, do ponto de vista social, ele defende a ideia de tratar de modo equitativo e não imperialista todos os habitantes do planeta, aceitando a interdependência da espécie humana em relação à natureza e aceitando o lugar do homem no mundo natural (McDonough *in* Nesbitt, 2006, p. 438).

William McDonough (Ibidem) e seu grupo de arquitetos definem princípios éticos para a elaboração de projetos sustentáveis, chamado de “Princípios de Hannover”, apresentado na Feira Mundial do Milênio, na Alemanha, que teve como tema “Humanidade, Natureza e Tecnologia”. Nesbitt (Ibidem) comenta que esses princípios também foram apresentados na Eco-92, Rio de Janeiro.

Os Princípios de Hannover são, na íntegra:

1. Insistir no direito da humanidade e da natureza de coexistir em condições sustentáveis, diversas, saudáveis e de ajuda mútua.
2. Reconhecer a interdependência entre os projetos humanos e o mundo natural e sua dependência deste, com as mais amplas e diversas implicações em todas as escalas. Estender a reflexão sobre os projetos humanos ao reconhecimento dos seus efeitos mais distantes.
3. Respeitar as relações entre o espírito e a matéria. Levar em consideração todos os aspectos dos assentamentos humanos, inclusive as estruturas comunitárias, a moradia, a indústria e o comércio do ponto de vista da relação atual e futura entre a consciência espiritual e a consciência material.
4. Aceitar a responsabilidade pelas consequências das decisões do projeto para o bem-estar das pessoas, a viabilidade dos sistemas naturais e seu direito à coexistência.
5. Criar objetos seguros com valor no longo prazo. Não sobrecarregar as futuras gerações de preocupações quanto à manutenção ou à vigilância sobre produtos, processos ou padrões potencialmente perigosos criados por uma atitude desleixada.
6. Eliminar o conceito de desperdício. Avaliar e otimizar o ciclo completo dos produtos e dos processos para imitar os sistemas naturais, nos quais não há desperdício.
7. Ater-se aos fluxos naturais de energia. Os projetos humanos devem tirar suas forças criativas, como o mundo vivo, do influxo perpétuo da energia solar. Absorver essa energia de maneira segura, eficiente e utilizá-la de modo responsável.

8. Compreender as limitações do projeto. Nenhuma criação humana dura para sempre e o projeto não resolve todos os problemas. Os que criam e planejam devem agir com humildade perante a natureza, devem tratá-la como modelo e guia, e não como obstáculo a ser controlado ou do qual é preciso esquivar-se.
9. Buscar o aperfeiçoamento constante a partir do compartilhamento do conhecimento. Encorajar a comunicação franca e aberta entre colegas, padrões, fabricantes e usuários para unir requisitos de sustentabilidade ao longo prazo com responsabilidade ética e restabelecer a relação integral entre processos naturais e atividade humana (William McDonough Architects in Nesbitt, 2006, p. 439-440).

Esses princípios relatam, sumariamente, as questões abordadas pelas diversas conferências ocorridas a partir da década de 1970, no que tange o projeto de arquitetura e de urbanismo. E, nesse sentido, significam importante reflexão a respeito não só da ética profissional, mas, essencialmente, de diretrizes a serem adotadas no processo de projeto sustentável. No entanto, verifica-se que pouco estudo é realizado para se pensar a modelagem de cidades a partir desses conceitos e, assim, entendendo a forma urbana como o objetivo do urbanismo, ou seja, como materialização final do projeto capaz de determinar a vida humana em comunidade (Lamas, 1992, p.22), parte-se do

princípio que abordagem ecológica deve fundamentar as decisões de projeto.

Assim, para o presente trabalho, interessa a sustentabilidade do espaço intraurbano e, em especial, de espaços públicos, tendo o contexto urbano como objeto principal de estudo a ser investigado, e a forma urbana como fator de sustentabilidade. Tal abordagem é tratada, no presente estudo (Capítulo 2), com a expressão de ‘projeto verde’, aquele que engloba as diversas dimensões integradas no espaço urbano e visa, fundamentalmente, à preservação e conservação ecológica por meio da eficiência de uma ‘economia de abundância’. Um projeto em que a inclusão social, a diversidade funcional e cultural, o desenvolvimento do sentido de urbanidade, de identidade cultural e de habitabilidade são aspectos essenciais para o equilíbrio da vida do homem contemporâneo.

1.2.1. Em busca do equilíbrio ambiental urbano

A sustentabilidade tem sido amplamente discutida em todo o mundo e tornou-se uma busca global necessária para o equilíbrio ambiental urbano. A cidade é o objeto de maior abrangência devido a sua inexorável condição de hábitat do homem contemporâneo e, nessa mesma perspectiva, a arquitetura e urbanismo tornam-se importantes elementos disciplinares.

O modo de ver, perceber, vivenciar e experienciar um ambiente cabe à individualidade de cada um. No entanto esse modo é consubstanciado perante a presença e a influência da arquitetura e urbanismo. O pensamento, que conduz à produção dos espaços, traz a responsabilidade de aperfeiçoar e dar alternativas que melhor se adéquem às necessidades e expectativas do ser humano, individual e/ou coletivamente. É nessa perspectiva que a sustentabilidade urbana encontra amplo campo de desenvolvimento nas práticas de projeto contemporâneo.

As condições e relações socioeconômicas são de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável, uma vez que definem e determinam, em grande parte, a configuração do território urbano. No entanto são relações, usualmente, entendidas do ponto de vista da dialética em que se considera a atuação exclusiva entre produção e sociedade. O pensamento ecológico, que propulsiona a vertente do ecodesenvolvimento ou da sustentabilidade, considera uma ampla diversidade de variáveis além da sociedade e sua produção. Esse pensamento entende que o ambiente resulta de um processo sistêmico e complexo, em que a vida ocorre sistemicamente em redes dentro de redes. E resulta das diversas e inúmeras possibilidades de inter-relacionamento e interconexão entre todos os elementos do sistema vivo maior, por meio das estruturas físicas, bióticas e construídas.

A sustentabilidade urbana torna-se, assim, objeto de estudo contemporâneo.

Sustentabilidade urbana

Tendo a problemática de aquecimento global como uma questão emergente e preocupante, as metas para o desenvolvimento sustentável têm se ocupado desta temática. Se não todas, mas grande parte das ações e propostas de projetos urbanos visa, em seu cerne, à mitigação dos impactos ambientais responsáveis por essa problemática os quais colocam em risco o equilíbrio e a existência da vida no planeta Terra. Isso se deve especialmente ao incremento populacional nas cidades.

Nós estamos vivendo em um planeta cada vez mais urbano. Em 2008 nós passamos a marca da metade – 50% da população mundial agora vive em cidades, e essa porcentagem deve aumentar para 70% até 2050. A tendência urbana não tem volta. Ironicamente, temos, ainda, que projetar e planejar cidades que irão acomodar nossa economia e nossas necessidades demográficas enquanto o crescimento populacional aumenta, e proteger, restaurar, e nutrir o planeta e seus sistemas naturais (Beatley, 2012, p. 01, tradução nossa).

Para esse autor, a necessidade de novos modelos de urbanismo, que sejam sustentáveis, é clara. Muitas cidades em todo o mundo estão trabalhando para

desenvolver e implementar uma ampla variedade de iniciativas e programas para tornar suas cidades mais sustentáveis e mais habitáveis (Ibidem).

Mas, antes de falar propriamente de experiências projetuais, faz-se necessário entender alguns procedimentos utilizados no sentido de mitigar os impactos ambientais gerados pelas sociedades. No meio científico, são desenvolvidos métodos que avaliam a condição do meio ambiente. Esses estudos, que, em geral, tratam do planejamento de cidades, definem indicadores de sustentabilidade para mensurar, monitorar e avaliar os padrões sustentáveis no sentido de nortear os rumos a serem assumidos pelas sociedades, ou seja, avaliar o grau de desenvolvimento sustentável de um lugar.

De acordo com Compêndio de Indicadores de Nações (2009), que reúne ferramentas de gestão de responsabilidade social, tais indicadores buscam definir *“padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais”* (Ibidem). Nesse compêndio, que resulta dos trabalhos realizados pela Conferência Internacional de Indicadores de Sustentabilidade e

Qualidade de Vida – Icons⁴² –, são elencados 25 Indicadores de Sustentabilidade de Nações em processo de aplicação no exterior e no Brasil.

São indicadores que levantam o estado da biodiversidade no mundo, as desigualdades e a pobreza, o progresso em direção a sociedades sustentáveis, o uso de recursos naturais por indivíduos, cidades, nações e pela humanidade em geral, a vulnerabilidade do meio ambiente, a eficácia ecológica com a qual o bem-estar humano é obtido em todo o mundo, por nação ou grupo de nações, e índices que classificam os países de acordo com suas capacidades para proteger o ambiente durante as próximas décadas (op. cit., p. 03).

É uma busca de novos rumos para humanidade, em que o conceito de desenvolvimento baseia-se no conceito da chamada “economia de abundância”. Esse termo refere-se à modalidade de comportamento e a atividades intangíveis, que, segundo Lala Deheinzelin (*in* Compêndio das Nações, 2007, p. 09) são aqueles baseados em cooperação e integração, que, se somados às tecnologias digitais, multiplicam-se em modelos mais solidários de se

viver. Essas atividades são multidimensionais e podem atuar nas quatro dimensões da sustentabilidade: econômica, social, ambiental e cultural/simbólica.

Para a realização dessa avaliação, os processos são multidimensionais e o princípio de recurso vai além do sentido econômico em que o conceito de riqueza e pobreza é relativo, conforme a abundância de recursos como criatividade e cultura. Nesse sentido, cada dimensão tem seu capital: humano, cultural, social, ambiental e as trocas entre cada capital, podem ter como retorno moedas distintas da sua.

Dos 25 indicadores compilados pelo Compêndio das Nações (2009) e de acordo com as exposições de Veiga (2009), são vários os modelos de classificação de indicadores de sustentabilidade. O Índice do Desenvolvimento Humano (IDH)⁴³ tem sido o mais aceito pela sociedade para mensurar e avaliar a condição de riqueza de um determinado lugar. O IDH “combina três indicadores de base: a expectativa de vida, a renda e o nível de educação” (Compêndio das Nações, 2009, p. 22). No entanto não considera o

⁴² Icons – Conferência Internacional de Indicadores de Sustentabilidade e Qualidade de Vida – foi realizada pela primeira vez na cidade de Curitiba, em 2003.

⁴³ Elaborado pelo Pnud (Compêndio das Nações, 2009).

desemprego, o aumento da criminalidade, as novas necessidades de saúde, a poluição ambiental, a desagregação familiar, o grau de (in)felicidade e bem estar, dentre outros. Na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, 1992, entende-se que os instrumentos existentes como o PIB (Produto Interno Bruto) e o IDH não são suficientes para analisar, avaliar e mensurar o grau de sustentabilidade e, assim, é apontada a necessidade de desenvolverem-se novos indicadores.

Daí surgiram inúmeras tentativas de abordagem de mensuração do grau de sustentabilidade como: Manual de Contabilidade Nacional: contabilidade Econômica e Ambiental Integrada⁴⁴ ou as 28 propostas organizada por uma comissão⁴⁵ do governo

francês tendo como fonte 15 organizações internacionais e 13 iniciativas acadêmicas (Ibidem).

No entanto, os que mais têm visibilidade são os divulgados pelo WWF – *World Wide Found for Nature* –, e pelo WEF – *World Economic Forum* –, ambos calculados pelas instituições *Yale Center for Environmental Law and Policy* e o *Center for International Earth Science Information Network*, da Universidade de Columbia⁴⁶ (Veiga, 2009). Aparte a diversidade de categorias e dimensões que surgem com o mesmo objetivo, Veiga (Ibidem, p. 422) considera que existem duas características básicas que geram quatro categorias de indicadores de sustentabilidade, uma que agrega e outra que precifica. Para este trabalho, interessam os indicadores que tratam do ambiente físico e, portanto, os que agregam os valores ambientais.

⁴⁴ *Handbook of National Accounting Integrated Environmental and Economic Accounting*, trabalho realizado pelas Nações Unidas, Comissão Europeia, *International Monetary Fund*, *Organization for Economic Co-operation and Development* e *World Bank*, 2003. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/envAccounting/seea2003.pdf>

⁴⁵ *Commission on the Measurement of Economic Performance and social Progress – Survey of Existing approaches to measuring socio-economic progress*. Disponível em: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/Survey_of_Existing_Approaches_to_Measuring_Socio-Economic_Progress.pdf

⁴⁶ Segundo Veiga (2009), várias classificações não são consideradas por estarem associadas a organizações internacionais de prestígio em assuntos ambientais. Esse autor destaca: “Barômetro de Sustentabilidade” de autoria de Robert Prescott-allen (2001); “*Environmental Degradation Index*” elaborado pela Universidade Nacional da Austrália e Universidade de Delhi; “Perfis Metabólicos” da Sociedade Internacional de Economia Ecológica; “Compasso de Sustentabilidade” e “Painel de Sustentabilidade” da Universidade de Oxford.

Nesse sentido, consideram-se os seguintes indicadores: de um lado, os dois que a WWF fornece, em que comparam a ‘Pegada Ecológica’ de cada país com a biodiversidade média do planeta e com a biodiversidade específica; e, de outro lado, os dois índices sintéticos que a WEF fornece, sendo eles o Índice de Sustentabilidade Ambiental, ISA (“ESI” – “*Environmental Sustainability Index*”), e o Índice de Desempenho Ambiental, IDA (“EPI” – “*Environmental Performance Index*”) (Ibidem).

Essa abordagem importa à medida que auxilia a leitura ambiental dos ecossistemas urbanos no sentido de compreender e de dimensionar os efeitos causados pela evolução humana sobre o meio natural e, diante disso, capacitar as tomadas de decisões, tanto de planejamento como de projeto, em direção do estabelecimento da sustentabilidade. Em âmbito internacional, esses indicadores são utilizados para avaliar a condição ambiental das cidades em que a WWF e a WEF classificam-nas de acordo com os avanços que alcançam.

No entanto vale ressaltar que os ‘Indicadores de Desenvolvimento Sustentável’, desenvolvidos pelo

IBGE ou do ‘GeoBrasil’ do PNUMA/mma/Ibama (*apud* Veiga, 2009), que utilizam o sistema de indicadores sustentáveis (*dashboard*), fazem sentido, se utilizados como base de dados para a elaboração de indicadores com nível de agregação ou síntese, pois, isolados, pouco influenciam na governança socioambiental. Não garantem a comunicação eficiente, dificultam o processo participativo e a orientação de visão e metas torna-se dificultada.

A abordagem sobre os Indicadores de sustentabilidade norteia, portanto, as direções que cidades de todo o mundo vêm assumindo para tornarem-se sustentáveis e ícones da ecologia. E, a partir disso, avaliações têm classificado as cidades que têm alcançado maiores graus (índices) de desenvolvimento sustentável.

Embora seja de fundamental importância, a abordagem dos indicadores apresenta falhas quanto às formas urbanas utilizadas nas cidades apontadas como sustentáveis. Para este trabalho, importa assinalar que a discussão a respeito das diversas metodologias utilizadas para desenvolver a leitura do desgaste ambiental dos ecossistemas e medir os

índices de sustentabilidade de qualquer lugar não se enquadra como objeto de estudo e deve somente elucidar a escolha das cidades consideradas verdes e sustentáveis. E, ainda, verificar que tais índices não promovem necessariamente uma leitura fidedigna da realidade, assim como Veiga menciona (2009).

É aqui que começa a surgir a grande diferença conceitual entre o balanço ecológico proposto pela abordagem da pega (WWF) e o principal índice construído pelos grupos de pesquisa de Yale e Columbia (WEF). Para o WWF, 'o progresso com vista ao desenvolvimento sustentável' pode ser avaliado através do IDH como indicador de bem-estar, e da Pegada Ecológica como uma medida da exigência humana na biosfera. Todavia, não é saldo entre a pegada e a biocapacidade de cada país que o WWF coteja com o IDH, e sim a 'biocapacidade média disponível por pessoa no planeta que poderia denotar sustentabilidade ao nível global' (...) Assim, o único país que está atendendo aos dois critérios – IDH superior a 0,800 e a Pegada Ecológica inferior a 1,8 hectare global – é Cuba.

Seria possível admitir, entretanto, que Cuba seja um país desenvolvido? (Veiga, 2009, p. 428).

vários itens, os valores universais de liberdade, igualdade, tolerância, respeito pela natureza e responsabilidades compartilhadas. Atualmente, as avaliações referentes ao índice de sustentabilidade estão aderindo ao FIB como importante ferramenta para alcançarem uma aproximação mais realista da condição sociocultural.

Além disso, agrega-se a esta discussão o índice de felicidade interna bruta – FIB⁴⁷ – que mede, dentre

⁴⁷ O FIB foi articulado por meio de três conferências (Butão, Canadá e Tailândia) onde economistas e cientistas identificaram

os principais determinantes da felicidade (Compêndio das Nações, 2009).

1.2.2. Exercício contemporâneo de projeto de cidades ecológicas

A - Cidades ecológicas mundiais

A necessidade de estabelecer novos parâmetros para a urbanização leva a presente pesquisa ao estudo de cidades ecológicas ou sustentáveis utilizadas como modelos em todo o mundo. Estudos publicados em conferências internacionais configuram-se como referências para a classificação do grau de sustentabilidade que determinadas cidades alcançam. Destacam-se aqui duas séries: a primeira, *International Ecocity Conference*, e, a segunda, *Eropean Sustainable Cities & Towns Conference*.

A série *International Ecocity Conference* tem seu início em 1990, e é sediada em Berkley, Califórnia, Estados Unidos. Após a primeira, oito conferências foram realizadas em diversas partes do mundo⁴⁸, e todas com o eixo central de discussão baseado no

⁴⁸ 1992, Adelaide na Austrália; 1996, Dakar / Yoff em Senegal; 2000, em Curitiba no Brasil; 2002, Shenzhen na China; 2006, Bangalore na Índia; 2008, São Francisco nos Estados Unidos; 2009, Istanbul na Turquia; 2011, Montreal no Canadá.

desenvolvimento urbano em equilíbrio com a natureza. O comitê honorário da conferência realizada em Montreal no ano de 2011 constitui-se com Jan Gehl⁴⁹ (2011a e b; 2002) e Janice Perlman⁵⁰ (2010). Gehl centra sua apresentação no conceito de 'Cidades para Pessoas' (Idem, 2011b), em que discute a qualidade dos espaços e a condição de mobilidade no ambiente urbano. Para ele, no ambiente urbano, as necessidades humanas vêm antes da condição visual dos espaços. Edifícios espetaculares e monumentais⁵¹ fogem ao conceito da escala humana, em geral, promovem um ambiente para ser visto de dentro do carro e têm determinado os contornos da maioria das cidades modernas. Gehl defende e aplica o conceito da escala humana, pois essa traz de volta o cuidado com o detalhe urbano. Isto é, ele valoriza espaços menores, praças e fachadas, que podem ser

⁴⁹ Professor Emérito da *Urban Design* na *School of Achitecture*, *Royal Danish Academy of Fine Arts*, de Copenhagen, Dinamarca.

⁵⁰ Consultora independente, pesquisadora e escritora, fundou em Nova Iorque o projeto *Mega-Cities*, em 1987. Organização que visa resolver os problemas urbanos e conta com 21 das maiores cidades do mundo. Anterior ao *Mega-Cities* foi professora em várias universidades como, por exemplo, *University of California* em Berkeley, *Columbia University* em Nova Iorque, e algumas universidades brasileiras.

⁵¹ Edifícios que podem ser vistos a 70 km/h por quem passa de carro, por exemplo (Gehl, 2011b).

vistos a partir do caminhar a pé ou do andar de bicicleta nas ruas⁵², e, por isso e no sentido de incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte individual, propõe a construção de praças e ciclovias eficazes e seguras (Ibidem).

Esse conceito é central em sua pesquisa e os trabalhos realizados para Copenhagen, na Dinamarca, e Melbourne, na Austrália, têm sido referência para projetos urbanos em várias partes do mundo, como o projeto para Nova Iorque, que tem o fechamento do cruzamento da *Times Square*. As previsões de escassez de petróleo fazem fundamental sua defesa em relação ao fortalecimento dos sistemas públicos de transporte e das ciclovias, como é o caso de Copenhagen (op. cit.).

Perlman aponta a crescente vertente das mega cidades e das condições de pobreza que predominam nessas cidades perguntando quem são as pessoas na “cidade para pessoas”.⁵³ Tais abordagens mostram a

eminente preocupação em desenvolver estudos e abordagens relativas às cidades voltadas para a qualidade de vida das pessoas, em movimentos de inclusão social.

A série *Eropean Sustainable Cities & Towns Conference* soma seis conferências realizadas. A primeira, sediada em Aalborg, na Dinamarca, 1994; depois, as de Lisboa em Portugal, 1996; Hannover, na Alemanha, 2000; Aalborg, na Dinamarca, 2004; Sevilha, na Espanha, 2007, e, por último, em Dunquerque, na França, 2010; com o foco centrado no desenvolvimento sustentável e suas implicações no governo local em face dos desafios econômicos, sociais e climáticos atuais. A sétima conferência está prevista para ocorrer em Genebra, na Suíça, 2013, e está estruturada com base nos resultados da última conferência em Dunquerque e da Conferência Rio+20. A VII Conferência tem como tema central a economia verde, objetivando preencher as lacunas entre os aspectos sociais, ambientais e econômicos, além de promover a conexão entre governos, sociedade civil e negócios, através da política e ação.

http://www.youtube.com/watch?v=nbp95LNgV_I&feature=relmfu e <http://www.youtube.com/watch?v=sw8a-xdk6PO>

⁵² Veneza é um exemplo utilizado por Gehl para demonstrar a perspectiva que predomina em cidades antigas que preservam a escala humana em seu conjunto.

⁵³ Lively City de Jan Gehl e Janice Perlman com Eco-cities for all: who are the people in “cities for people”? Disponíveis em:

Além das conferências mundiais, destacam-se, dentre a literatura contemporânea que trata desse assunto, os estudos publicados no livro *Green Cities of Europe* (Beatley, 2012). Nele, é apresentada uma seleção de cidades europeias que corrobora as abordagens de tais conferências e mostra uma visão em que, para Beatley (op. cit.), a Europa enquadra-se como pioneira na área de cidades verdes.

Nesse sentido e entendendo que a ecologia pode ser aplicada a sistemas sociais – Ecologia Social ou Comunitária – a qual insere o ser humano e a sociedade na natureza e, ainda, entendendo que a Terra, como um único ser vivo, inclui toda a vida como uma única entidade dando o sentido de Ecologia Integral, busca-se identificar, nas chamadas ‘cidades ecológicas’, os princípios de projeto urbano que transcendam os indicadores de sustentabilidade ambiental e alcancem uma nova concepção de desenho.

A preocupação está em identificar o desenho que dá suporte aos sistemas naturais e sociais, a partir de uma abordagem de comprometimento coletivo que visa ao habitar do ser humano em equilíbrio com os

sistemas naturais. Um habitar que une a condição individual do ser humano à condição coletiva da humanidade, num processo de compatibilização entre dois universos: o do ser vivo ‘Terra’ e o do ser vivo ‘humanidade’. Observa-se a difusão de princípios e valores ecológicos aplicáveis aos modelos de desenvolvimento econômico e social; as políticas de gestão local; as políticas de habitação, saneamento, uso e ocupação do solo; a circulação de pessoas e veículos, entre outros.

Algumas cidades, embora distantes de uma condição sustentável ideal, destacam-se mundialmente em relação aos quesitos ecológico e sustentável e são exemplos de boas práticas. Em geral, são cidades que, em consonância com os tratados firmados ao longo dos últimos 30 anos em conferências mundiais, buscam cumprir as metas de sustentabilidade estipuladas por indicadores de sustentabilidade. O conjunto de ações baseia-se, principalmente, naquelas que buscam mitigar os efeitos negativos gerados pela poluição do ar e desperdícios de recursos naturais.

Os índices mais utilizados para essa avaliação são os definidos pelo WWF e WEF, discutidos na unidade de texto anterior (1.2.1.). Essas duas organizações monitoram a biodiversidade a partir da situação de vertebrados e comparam pressões antrópicas (definidas como ‘pegadas’) à biocapacidades. Um diferencial entre as duas organizações é que a WEF busca diluir esse tipo de avaliação agregando a dimensões de caráter subjetivo (Veiga, 2009). São avaliados os desempenhos de 26 países mais desenvolvidos (IDH superior a 0,80 e altos desempenhos em relação à longevidade, educação e renda per capita), em cinco dimensões quanto às suas respectivas pegadas e biocapacidades.

Em relação às cidades europeias, muitas apresentam práticas ligadas à sua política de desenvolvimento local sustentável. Em consonância com o Gomes,

Algumas dessas iniciativas, quer pelos resultados obtidos, como pelo carácter inovador no contexto em que surgem, ou pela atribuição de prêmios comprovativos da sua importância, são merecedoras de destaque, uma vez que demonstram um compromisso real para com o desenvolvimento sustentável (Gomes, 2009, p. 56).

Ainda de acordo com Gomes (Ibidem), em 2008, são identificadas 20 cidades mundiais pelo *Ethisphere Institute*⁵⁴ (dez cidades grandes, com mais de 600.000 habitantes, e dez cidades médias, entre 60.000 e 600.000 habitantes) consideradas mais proativas no sentido da sustentabilidade, com medidas conciliadoras entre economia, sociedade e ambiente. Essas cidades são classificadas como “2020 Global Sustainability Centers”⁵⁵. Os critérios utilizados são: plano e progressão ambiental; saúde e recreação; educação, arte e cultura; transportes e habitação; desenvolvimento econômico; transparência e quadro legal e regulamentar; informação; inovação e investimento. As vinte cidades classificadas são (Ethisphere Institute, 2012):

- Toronto, Canadá – População: 2.480.000 habitantes;
- Singapura, Singapura – População: 4.600.000 habitantes;

⁵⁴ *Ethisphere Institute*, sediado em Nova Iorque, é um líder internacional cuja pesquisa baseia-se na reflexão dedicada à criação, desenvolvimento e partilha das melhores práticas na ética empresarial, responsabilidade social das empresas, anti-corrupção e sustentabilidade. (Ethisphere Institute, 2012)

⁵⁵ <http://ethisphere.com/2020-global-sustainability-centers/>

- Hyderabad, Índia – População: 9.200.000 habitantes;
- Cape Town, África do Sul – População: 2.480.000 habitantes;
- Adu Dhabi, Emirados Árabes – População: 1.400.000 habitantes;
- Nova Iorque, Estados Unidos – População: 8.200.000 habitantes;
- Londres, Reino Unido – População: 7.400.000 habitantes;
- Melbourne, Austrália – População: 3.592.000 habitantes;
- Curitiba, Brasil – População: 1.800.000 habitantes;
- Frankfurt, Alemanha – População: 660.000 habitantes;
- Copenhague, Dinamarca – População: 509.000 habitantes;
- Doha, Qatar – População: 339.000 habitantes;
- Edimburgo, Reino Unido – População: 430.000 habitantes;
- Helsinque, Finlândia – População: 564.000 habitantes;
- Oslo, Noruega – População: 560.000 habitantes;
- Portland, Estados Unidos – População: 568.000 habitantes;
- Reykjavík, Islândia – População: 115.000 habitantes;
- Victoria, Canadá – População: 78.000 habitantes;
- Wellington, Nova Zelândia – População: 190.500 habitantes;
- Roterdã, Holanda – População: 596.000 habitantes.

Outra importante premiação, utilizada neste estudo como referência, é da Comissão Europeia⁵⁶ (*EU Commission Competition*). A ideia por trás do prêmio surge em uma reunião em Tallinn, Estônia, em 2006, é lançada pela Comissão Europeia, pela primeira vez em 2008, e tem o apoio de mais de 40 cidades europeias, incluindo 21 capitais da União Europeia.

Essa premiação, visando melhorar o meio ambiente em longo prazo, tem o objetivo de tornar as cidades premiadas como modelos para os padrões ambientais, mediante bons exemplos, ideias e experiências compartilhadas com outras cidades.

⁵⁶ A Comissão Europeia representa os interesses da Europa como um todo. Ela propõe uma nova legislação para o parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, garante que a legislação da União Europeia seja aplicada corretamente pelos países membros.

Baseia-se, também, na estatística de que quase 80% da população europeia vive em cidades (a média planetária é 50% da população vivendo em cidades) e, por isto, as cidades precisam melhorar as suas condições ambientais. A avaliação das cidades concentra-se em indicadores ambientais como: alterações climáticas, transporte local, áreas verde públicas, qualidade do ar, poluição sonora, coleta seletiva do lixo, consumo de água, tratamento da água, utilização sustentável do solo, gerenciamento ambiental e da biodiversidade.

A partir dos estudos apresentados no contexto da sustentabilidade e ecologia, destacam-se para este estudo, em maioria, as cidades de médio porte por apresentarem problemáticas dentro do universo do estudo de caso aqui desenvolvido. Embora algumas cidades de grande porte, também, sejam referência. As cidades são: Malmö e Estocolmo na Suécia, Copenhagen na Dinamarca, Portland nos Estados Unidos (Oregon), Vancouver no Canadá, Freiburg na Alemanha e Amsterdã na Holanda.

Malmö e Estocolmo na Suécia

A cidade de **Malmö**, terceira maior cidade da Suécia, é um modelo de desenvolvimento urbano sustentável devido aos extensos parques e áreas verdes, incentivo ao uso da bicicleta, sistema de transporte público eficiente, sistema de reuso de água de chuva e bairros que foram transformados tendo como princípio o design inovador com alternativas sustentáveis. O desenvolvimento urbano e a sua arquitetura contribuem para o destaque do seu urbanismo sustentável. A expectativa é de que se torne sustentável até o ano de 2020 por meio da implantação de um projeto piloto que visa à neutralização do clima, operando totalmente com energia renovável até o ano de 2030 (Malmö Stad, 2011).

O planejamento, a arquitetura e as abordagens sustentáveis apresentam-se integradas no distrito Bo01, por meio de um processo participativo cujo o princípio norteador é o de cidade compacta. Esse bairro é inteiramente novo e localiza-se nas imediações do porto oeste com edifícios residenciais, escritórios, comércio e outros serviços.⁵⁷ (op. cit.)

O princípio do projeto baseia-se em referência medieval e considera a escala humana na concepção da arquitetura dos edifícios, e no desenho urbano, especialmente das ruas e dos parques. As quadras são enviesadas e distorcidas, com edifícios maiores no perímetro e menores no interior, conferindo uma sensação de fechamento. A diversidade de projetos entre edifícios e a forma urbana propiciam a dinâmica urbana e favorecem o uso da bicicleta e a prática de caminhadas (Ibidem).

Figuras 58 e 59 – Uso da bicicleta como meio de transporte e caminhos de pedestres, Bo01 – Malmö.

Fonte: <http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/Augustenberg-Eco-City/The-Green-City.html>

Figuras 60 e 61 – Sistemas de Energia Renovável – Malmö.

Fonte: <http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/Augustenberg-Eco-City/The-Green-City.html>

Há um projeto de cidade verde, em que moradores envolvem-se nos projetos das áreas externas e criam condições amenas de conforto e paisagens. O uso de um sistema de águas de chuva e telhados verdes

⁵⁷ O site da prefeitura disponibiliza o plano do porto e outros projetos da cidade no site oficial: www.malmo.se/westernharbour

favorece uma grande mudança da cidade no que se refere ao enriquecimento da biodiversidade e qualidade estética ambiental. As casas denominadas de MKB já alcançam mais de 2.100 m² de telhado verde, em que são utilizadas plantas que absorvem a água da chuva em suas folhas e reduzem a quantidade inundações. Os telhados verdes colaboram, também, com a redução da insolação e mitigam os impactos do calor provenientes da formação das ilhas de calor, servem como habitat para espécies de pássaros, melhoram a qualidade do ar e incrementam a qualidade estética da paisagem urbana (op. cit.).

A cidade conta, também, com um projeto que incentiva o uso de energias renováveis para o bairro de Augustenborg, que conta com um total de 6km de canais de água de chuva em que são drenados em um sistema aberto na área residencial. As águas correm para canais, lagos ou fontes antes de chegar Öresund, seja diretamente ou passando pelos canais de água salgada. É um sistema bonito, que beneficia a qualidade ambiental urbana provendo saúde física e mental para os habitantes, mas, principalmente, importante para o meio ambiente, pois, no seu percurso a água é limpa por um processo biológico. Segundo a administração pública de Malmö, esse é um sistema único apreciado pelos moradores e visitantes, especialmente as crianças, devido às variedades de entretenimento que oferece por meio das fontes, dos lagos e canais. Quando os lagos são drenados e secam, as águas são repostas para manter a biodiversidade local (Ibidem).

Figuras 62 e 63 – Área pública – Projeto Green City – Augstenborg, Malmö.

Fonte: <http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/Augustenberg-Eco-City/The-Green-City.html>

Augustenborg tem 450 m² de painéis solares, na área industrial, conectados a um sistema de aquecimento central localizado no prédio da escola, conta com um sistema fotovoltaico na área industrial. O projeto é considerado piloto e hoje opera em toda a cidade.

Há, nesse lugar, uma preocupação com o ‘verde’ e como o ‘azul’, embora seja uma cidade compacta e densa, valoriza a incorporação de espaços verdes como os telhados verdes, conforme já citado, pequenos redutos e praças verdes, além de ciclovias alinhadas por árvores.

Enquanto o dinheiro do petróleo e do gás natural vai para um fundo enorme, a cidade continua a gastar em programas ambientais. Em 2001, o conselho da cidade ordenou 180 carros elétricos, como parte de um objetivo maior ‘ter todos os veículos da cidade funcionando com energia elétrica’. Muito além das medidas normais verdes de outras cidades, Oslo tornou-se uma cidade ‘azul verde’. Azul significa que a cidade se orgulha em dar atenção para seus fiordes naturais e rios. A cidade está trabalhando com a Fundação *Ecolabelling Miljomerking* para reduzir o consumo de energia, reduzir a produção de resíduos e incentivar o transporte de bens ambientalmente amigável (Ethisphere Institute, 2012, tradução e grifos nossos).

Figuras 64 e 65 – Área pública – Malmö, Suécia.

Fonte: <http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/Augustenborg-Eco-City/The-Green-City.html>

Estocolmo, capital da Suécia, desde a década de 1950, utiliza os paradigmas ecológicos para delinear o planejamento urbano e, com isso, define a mitigação dos impactos ambientais como meta central. Foi a primeira cidade a ser contemplada pelo prêmio de Capital Verde Europeia recebido pela Comissão da União Europeia, em 2010. Os dados aqui relatados têm o site oficial *European Green Capital*⁵⁸ como referência.

A cidade de Estocolmo apresenta um sistema administrativo que garante que os aspectos do meio ambiente sejam considerados nos orçamentos, planejamento operacional, relatórios e monitoramento. Demonstra um corte de emissão de gás

Figura 66 – Estocolmo, Suécia.

Fonte: *European Commission*, 2010.

⁵⁸ <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/>

carbônico em 25% desde 1990 e tem o objetivo de se tornar livre do uso do petróleo até 2050 (Stockholm, 2010).

Figura 67 – Mapa de Estocolmo, Suécia.
Fonte: *European Commission*, 2010.

Estocolmo opera a partir de uma visão holística na qual combina crescimento com desenvolvimento sustentável para beneficiar seus quase 800.000 habitantes. Essa cidade apresenta singular beleza, arquitetura, água abundante e espaços verdes além

de vários atributos que a consolidam com o título de Capital Verde, como:

- medidas efetivas no sentido de redução da poluição do som;
- plano de proteção que determina novos padrões para água mais limpa;
- sistema integrado de resíduo inovador;
- 95% da população moram menos que 300 metros de distância de áreas verdes;
- emissões provenientes do transporte são relativamente baixas e os trens urbanos circulam com fontes energéticas renováveis

Estocolmo encontra-se situada em uma área estratégica da Escandinávia, e a sua área se espalha através de quatorze ilhas em 209 km², sendo 21 km² de água e 40% do território consiste em áreas verdes: mil parques, áreas de recreação, sete reservas naturais dentro dos seus limites e 200 outros parques em áreas fora do perímetro urbano, uma reserva cultural e um cidade parque nacional (*city national park*).

Além da água limpa que permite a pesca, são 12.000 árvores localizadas na área central da cidade. A maior parte da cidade turística pode ser visitada a pé, o

sistema de transporte público é bem desenvolvido, no qual são realizadas mais de 670 milhões de viagens individuais por ano, com uma frota de 1900 ônibus e 1000 vagões de trens e metros. Esse sistema utiliza fonte de energia limpa e opera com certificado de eletricidade renovável.

As pessoas caminham, no máximo, 300 metros até uma estação de transporte público, utilizam bicicletas e carros de energia limpa (40% dos veículos vendidos). Espaços azuis e verdes formam uma parte de uma abordagem holística da vida urbana. Estocolmo, assim, é parte água, parte cinturão verde, parte cidade. As áreas urbanas se espalham, como dedos, interceptadas por oásis verdes. O código do meio ambiente abrange oito áreas de reservas natural e cultural (Ibidem).

O programa de parques da cidade faz parte de um plano de ação para desenvolver as áreas verdes, garantindo o direito para todo habitante de viver próximo às áreas verdes. Além disso, são previstas reservas naturais em larga escala no sentido de preservar a diversidade biológica e valores naturais para os cidadãos (Ibidem).

O título de cidade azul refere-se às águas que ocupam, em média, 10% da superfície do território. Como já referido, águas limpas e próprias para pesca e banho. Hammarby Sjöstad é um bairro novo, residencial, que se destaca como exemplo das ações ligadas à sustentabilidade ambiental urbana. Os edifícios apresentam instalações tecnologicamente adequadas a esses princípios, há um sistema próprio para economia de energia, lixo e água (*eco-friendly system*). O lixo é incinerado para produzir eletricidade, aquecimento de água e calefação⁵⁹.

Outro aspecto é a adoção de fibra ótica para as redes de telecomunicações. Atualmente, a cidade conta com uma rede de fibra ótica de 1.2 milhões de extensão e isso, além de permitir a todos o acesso a informação e comunicação, reduz diretamente o impacto ambiental, reduzindo a abertura de ruas e avenidas. E, ainda, a cidade hospeda 2.700 companhias de tecnologia limpa (Ibidem).

⁵⁹ Este bairro é inspiração para o projeto Sino – Eco City Tianjin, Singapura, China. (European Commission, 2010)

Figura 68 – Lago Trekanten na região sul da Área Central de Estocolmo, Suécia.
Fonte: European Commission, 2010.

Figura 69 – Estocolmo, Suécia.
Fonte: European Commission, 2010.

Figura 70 – Riddarholmen Island e a igreja Riddarholmskyrkan do século XVI. Estocolmo, Suécia.
Fonte: European Commission, 2010.

Figura 71 – Hammarby Sjöstad, Estocolmo, Suécia.
Fonte: *European Commission*, 2010.

Copenhague na Dinamarca

Copenhague, capital da Dinamarca, cobre uma área equivalente a 74.4 km² e é a cidade mais populosa do país com uma população em torno de 541.989 habitantes (censo de 2011, *European Commission*, 2012). A metade da cidade é banhada por águas

Figura 72 – Copenhague, Dinamarca.
Fonte: *European Commission*, 2011.

e apresenta longas distâncias nas direções sul, oeste e norte de desenvolvimento urbano (Brüel, 2012, p. 82).

No centro das abordagens de inovação ecológicas e sustentáveis coloca-se a parceria entre o poder público e privado. A cidade executa seus trabalhos com companhias, universidades e organizações em fóruns dedicados ao desenvolvimento e implementação do crescimento verde. No projeto Porto Norte (*Harbour North*), por exemplo, há a inclusão de um 'Laboratório verde' que tem como foco as 'eco-tecnologias'. A *European Commission* entende que este seja um modelo que pode ser aplicado em outras cidades.

Este exemplo do desenvolvimento de economia verde enfrentar os aspectos do meio ambiente, da economia e sociais tem grande potencial para ser replicado em regiões em volta da cidade e além (*European Commission*, 2012, tradução nossa).

A economia verde, a estratégia de comunicação eficiente e todo o conjunto de medidas aplicadas no planejamento e design da cidade de Copenhague levam a Comissão Europeia a considerá-la um modelo para a Europa e conceder a ela o título de Capital Verde 2014. Os dados aqui relatados têm o site oficial *European Green Capital*⁶⁰ como referência.

O pioneirismo mundial do sistema de ciclovias, que tem como objetivo promover o uso de bicicletas por 50% da população para ir ao trabalho ou escola até 2015 (em 2010, 35% da população já utilizam a bicicleta como meio de transporte), está engajado com um objetivo maior: eliminar o gás carbônico até 2025 por meio de um sistema de energia renovável responsável pelo aquecimento. A bicicleta muda, também, a paisagem da cidade com uma extensa, segura e confortável malha de pistas.

Copenhague tem uma longa tradição de ser uma cidade “verde” no sentido de práticas de planejamento urbano sustentável. Esta gama de caracterização vem desde o planejamento regional verde de 1930 e do padrão estrutural da região que, desenhado no “Plano Dedo” de 1947, até os objetivos dos planos municipais

que são atualizados a cada quatro anos desde 1989 e priorizam o transporte público e introduzem a linha mestra para o planejamento da renovação da sustentabilidade urbana, da construção e do clima (Brüel, 2012, p. 82).

Figura 73 – Copenhague, Dinamarca.
Fonte: *European Commission*, 2011.

De acordo com Brüel (Ibidem), o Conselho Regional inicia as propostas com um rascunho para o “plano verde” para a região em 1929. As propostas incluem áreas de recreação para beneficiar toda a população da região. O plano – “Áreas Verdes para a Região de Copenhague” – é finalizado em 1936 e, em 1938, uma emenda feita pelo parlamento dinamarquês implementa um plano completo de preservação para toda a região. Esse plano verde tem continuidade como o “Plano Dedo” – “*Finger Plan*” – de 1947, o qual direciona o desenvolvimento urbano novo para

⁶⁰ <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/>

áreas concentradas ao longo das linhas de trem no subúrbio, saindo da cidade de Copenhagen. O desenvolvimento das áreas construídas se dá na forma de dedos da palma da mão, e entre os dedos, o território aberto é reservado para fins de recreação “O planejamento urbano e regional ainda opera de acordo com os ‘dedos urbanos’ – vales verdes e uma estrutura de tráfego radial, circular”⁶¹ (Ibidem, p. 86, tradução nossa).

Os principais objetivos desse plano são minimizar a dependência do carro, promover a mobilidade para o maior número de habitantes sem utilizar o carro e criar um sistema integrado e denso de áreas urbanas por meio de manejo ambientalmente correto. Essas premissas direcionam o planejamento ambiental da cidade até os dias atuais.

Figura 74 – *Finger Plan*, Copenhagen, Dinamarca.
Fonte: Brüel, 2012

⁶¹ Os 'dedos' têm sido estendidos com linhas de trem elétrico para atender às cidades de Koge, Roskilde, Frederikssund, Hillerød, e Elsinore (Brüel in Beatley, 2012).

A legislação do planejamento atual na Dinamarca, seguindo as premissas do Ato de Planejamento Dinamarquês – *Danish Planning Act* – de 2009, busca garantir o reflexo dos interesses da sociedade no uso e ocupação do solo, proteger a natureza e o meio

ambiente em respeito às condições de vida humana e de preservação da fauna e da flora. Em suma, esse instrumento visa garantir o desenvolvimento adequado em termos de uma avaliação metódica e socioeconômica geral do país em seu todo, bem como, em cada conselho e município; criação e preservação de edifícios e paisagens de valor; preservação das linhas costeiras como importante recurso natural e paisagístico; prevenção das inconveniências advindas da poluição sonora, do ar, da água e do solo; envolvimento participativo no processo de planejamento (Ibidem).

O plano municipal de Copenhagen, de 2009, inclui as temáticas centrais de desenvolvimento urbano, habitação, indústria e comércio, instituições públicas, áreas verdes, meio ambiente e sustentabilidade. Desses grandes temas, Brüel (Ibidem) destaca treze temas abstraídos do plano geral que, segundo ela, caracterizam Copenhagen como cidade verde. Os temas são: Estratégia de Desenvolvimento Urbano; Instalações de Trânsito e Transporte; Ponte entre Copenhagen e Malmö, em 2000; Metrô em Copenhagen; Política de bicicleta; Recreação e Lazer:

uma política verde; Espaços Urbanos em Copenhagen; Sustentabilidade Ambiental; Agenda 21; Gastos com o Meio Ambiente; Manual do Meio Ambiente; Participação Popular; Eco-Metrópole: nossa visão para Copenhagen em 2015; A Cidade do Plano Climático de Copenhagen.

A Estratégia de Desenvolvimento Urbano principal é proporcionar uma estrutura de trânsito baseada fundamentalmente nos serviços de transporte público, primariamente, em uma rede de ferrovias, e uma rede rodoviária global, coletando em algumas e poucas rodovias regionais para manter descongestionadas as áreas densas. Para isso e para reduzir o grau de utilização do automóvel individual nas ruas, a proposta o desenvolvimento de um padrão de transporte sustentável em que o desenvolvimento urbano e a infraestrutura de trânsito são harmonizados. Os núcleos urbanos se desenvolvem próximos às estações (Ibidem).

Figuras 75 e 76 – Sistema Viário e Sistema de Trens – Copenhagen, Dinamarca. Fonte: *European Commission*,

A premissa para ‘Instalações de Trânsito e Transporte’ inclui o desenvolvimento de trânsito sustentável ajustando a cidade existente de maneira a minimizar os impactos ambientais advindos do consumo de energia e da poluição sonora. Para isto, as premissas constituem-se em favorecer o desenvolvimento do transporte público, das ciclovias e calçadas para pedestres e deixar o carro como a menor possibilidade possível.

No sentido de atender a tal premissa, adota-se uma série de medidas: a construção da ponte para automóveis e trens, que interliga Copenhague e Malmö, em 2000; a implantação do sistema de metrô (linha de cor azul da Figura 77) e a sua ampliação com a construção de um anel conectado com linhas de trem até 2018; a política de bicicleta integra fundamentalmente, o plano de transito com 300 km de ciclovias construídas ao longo de um século, separadas das vias de tráfego de carro e das calçadas, possui rotas verdes conectadas a parques e praças (Ibidem).

Figura 77 – Mapa do Sistema de Mobilidade Copenhague.
Fonte: *European Commission*, 2012.

A recreação e o lazer fazem parte da Política Verde e são uma herança cultural da cidade em que árvores, espaços verdes, meio ambiente natural, e monumentos históricos são protegidos e desenvolvidos no sentido de incrementar os benefícios para futuras gerações. Essas áreas são de fácil acesso para a população e próximas às

residenciais. A infraestrutura verde, em maioria, é protegida por lei. Os espaços públicos são representados, principalmente, pela rede de calçadas e caminhos para pedestres na região central e nos bairros vizinhos da cidade medieval. Eixos importantes na área central foram recuperados, como é o caso do corredor comercial ‘Stroget’ ou das ruas medievais Ostegade, Vimmelskftet, Amagertorv, Nygade, entre outras. Esses espaços encontram-se renovados e enriquecidos com granito, árvores e cafés (Ibidem). A requalificação desses ambientes tem a assinatura de Jan Gehl (2011).

A Sustentabilidade Ambiental está baseada no princípio do ciclo ecológico e visa à não destruição dos seus recursos naturais. Para isso e para a redução do consumo de materiais, energia e água, e de impactos ambientais, são articuladas formas de suprir o consumo de eletricidade, de gás, aquecimento, água, a disposição do lixo e esgotamento sanitário. Tais formas encontram-se dispostas no plano da Agenda 21 desde o ano de 2000; nas ‘Contas do Meio Ambiente’ que monitoram os gastos com os impactos ambientais provocados

pelo homem; no Manual do Meio Ambiente, que trata da renovação e construção urbana; na Participação Popular que acompanha e toma as decisões em conjunto com o Poder Público local (Brüel, 2012).

Figura 78 – Estrutura Verde Copenhague.
Fonte: European Commission, 2012.

‘Nossa Visão de Copenhague para 2015 como Eco-Metrópole’ é uma política de 2007, que visa cumprir alcançar o estado de: melhor cidade para andar de bicicleta; centro de política climática mundial; capital

Figura 79 – Estrutura Verde Copenhague.
Fonte: *European Commission*, 2012.

verde e azul; cidade, principalmente, limpa e saudável. Para isso, estabelece os seguintes objetivos: 50% da população devem utilizar a bicicleta para ir para o trabalho e para a escola; 80%

da população ciclista devem sentir-se segura no trânsito; 90% da população devem andar a pé por menos de 15 minutos para alcançar um parque, uma praia ou uma piscina; dobrar a frequência de visitas feitas por cada habitante a áreas verdes e de lazer; reduzir a poluição sonora e do ar, durante o dia, e proporcionar 20% de comida ecológica (Ibidem).

O Plano climático, por sua vez, conclui o escopo desenhado pelos planejadores para se ter uma cidade verde. Nele, estão os objetivos de reduzir os níveis de gás carbônico em 20% até 2015 e torná-los neutros em 2050; trocar a fonte de energia, hoje, fóssil para energia renovável; reduzir o gasto de energia na construção de edifícios; introduzir novas modalidades de carros utilizando outras fontes de energia; entre outros (Ibidem).

Por isso, com um grande parque eólico gerador de energia e uma imensa população que se locomove apenas em bicicletas, Copenhague é considerada uma cidade verde. Com um dos melhores índices de qualidade de vida, é a primeira cidade no mundo a implantar um sistema de empréstimo público de bicicletas. Cerca de 40% de sua população utiliza a

bicicleta diariamente em percursos que variam entre idas e vindas de casa ao trabalho, da escola para o cinema, e em outros deslocamentos cotidianos.

Um novo sistema de transporte coletivo, metrô, contribui com a eficiência da circulação viária e na redução de veículos motorizados nas ruas. A cidade é um exemplo pelo planejamento ambiental desenvolvido para longo prazo em que a limpeza das vias públicas e das águas do porto é destaque de qualidade ambiental.

Portland nos Estados Unidos

Um conjunto significativo de 50 cidades nos Estados Unidos, classificadas a partir de dezesseis critérios de avaliação ecológica e sustentável definidos pela *SustainLane*⁶² (2008), soma-se a cidade de Portland,

⁶² *SustainLane U.S.* é uma comunidade dedicada à vida saudável e sustentável das cidades formada por várias instituições que propõe uma classificação de cidades no sentido de incentivar mudanças nas cidades, em 2005. O índice, criado por esta comunidade, integra cerca de 2.000 pontos de dados de organizações públicas e não governamentais, incluindo U.S. EPA, Censo dos EUA, *Environmental Working Group*, *Smart Growth America*, *Trust for Public Land*, *Risk Management Solutions*, o

posicionada em primeiro lugar. Essa classificação baseia-se nas condições que as cidades apresentam quanto à autossuficiência, resiliência e medidas que visam à preservação ambiental e o incremento da qualidade de vida. São analisados aspectos como qualidade do ar, da água, parques, sistema de transporte e trânsito público, economia sustentável e edifícios verdes, energia renovável e alternativa para o uso do combustível fóssil (SustainLane, 2008).

As dez primeiras cidades listadas em sequência classificatória, depois de Portland, são: São Francisco, Seattle, Chicago, Oakland, Nova Iorque, Boston, Philadelphia, Denver, Minneapolis e Baltimore. Dentre as medidas que essas cidades adotam, destacam-se: edifícios sustentáveis; plantio de árvores nas ruas ou telhados verdes; medidas para não poluir o ar ou a água; infraestruturas verdes em áreas de ferrovias para transformar em cinturões verdes com implantação de parque e ciclovias;

Instituto de Transporte do Texas, Texas A & M, e o Instituto de Políticas Públicas da Califórnia. O estudo também inclui pesquisa primária realizada com mais de 100 funcionários municipais e especialistas (Sustainlane, 2008).

Figuras 80, 81, 82 e 83 – Vistas da cidade incluindo o metrô de superfície. Portland, EUA. Fonte: The City of Portland.

sistema viário para caminhadas e bicicletas durante os fins de semana.

A Cidade das Rosas, como Portland é conhecida, é um exemplo de planejamento urbano sustentável e uma das cidades mais verdes que há para se viver nos Estados Unidos (*The City of Portland*). É a primeira cidade a aprovar um plano global para reduzir as emissões de CO₂ e tem políticas agressivas para incentivar as construções ecologicamente corretas: os meios de transporte público contribuem para a retirada de milhares de carros das ruas; 92.000 hectares de espaços verdes e mais de 120 quilômetros de ciclovias e trilhas.

Figura 84 – Infraestrutura Verde. Portland, EUA. Fonte: Plataforma Cidades Sustentáveis.

São combinadas políticas, educação pública e projetos locais no sentido de incorporar os ciclos naturais na estrutura urbana e, assim, fortalecer as bacias hidrográficas (Plataforma Cidades Sustentáveis).

A cidade apresenta um significativo sistema de infraestrutura verde e o intuito do seu desenvolvimento está diretamente ligado com o intuito de melhorar as condições ambientais e mitigar os impactos causados pelas águas das chuvas.

A infraestrutura verde é composta por elementos como: os 'Jardins de Chuva' – *Rain Gardens*⁶³ – que, junto ao meio fio, recebe e filtra as águas superficiais (poluídas das ruas); o canteiro pluvial para pequenos espaços próximo a edifícios; a biovaleta – valetas com vegetação, solo e elementos filtrantes – para processar a limpeza das águas pluviais e auxiliar a sua

⁶³ *Rain Gardens* é um conceito de paisagismo que surge na década de 1980 no estado de Maryland, Estados Unidos, que cuida do gerenciamento das águas das chuvas nos jardins, “em todas as suas formas, parada ou movendo-se, abaixo ou acima do solo”. São medidas de projeto que captam a água da chuva para reutilização ou para infiltração nos solos e têm o objetivo de reduzir a demanda de tratamento, melhorar as condições ambientais e ainda repensar o desenho de áreas abertas, públicas ou privadas (Dunnett; Clayden, 2008, p.13).

na infiltração no solo e associadas aos jardins de chuva; a pavimentação permeável, também, prevista para colaborar com a infiltração das águas e proposta para calçadas e espaços entre edifícios e quadras; o lago pluvial pensado como bacias para reter o escoamento de grandes volumes de águas, também, é utilizado como elemento paisagístico e para recreação; o telhado verde, além de reter água, colabora com a redução do efeito ilhas de calor, melhora a eficiência energética dos edifícios e aumenta as possibilidades de vida silvestre na cidade; a grade verde combina as diferentes tipologias citadas que formam redes múltiplas. O conjunto desses elementos configura a infraestrutura verde e contribui com a melhoria da qualidade climática da cidade. A infraestrutura verde é fundamental à cidade e, atualmente, faz parte da legislação local de desenvolvimento e planejamento urbano. Além disso, o planejamento urbano da cidade tem a ciclovias como princípio sustentável, conta com importante sistema de ciclovias em toda a área urbana e, ainda, com um projeto de metrô ligeiro – *light rail*. Em relação às questões de energia renovável, a produção de energia tem origem nas fontes solares e no vento.

Figura 85 – Rota de ciclovias no centro de Portland, EUA.
Fonte: Portland Online.

Vancouver no Canadá

Figura 86 – Vancouver, Canadá.

Fonte: Velo-city Global 2012 Vancouver, 2012.

Figura 87 – Estacionamento de Bicicletas em Vancouver, Canadá.

Fonte: Velo-city Global 2012 Vancouver, 2012.

Situada entre as montanhas e o mar, com, aproximadamente, 560 mil habitantes, a cidade de Vancouver tem 90% de sua energia proveniente de fontes renováveis (hidroelétrica, eólica e solar). A cidade opera um plano de alcance para 100 anos e uma das metas político ambientais da cidade é reduzir em zero a utilização de combustíveis fósseis, em poucos anos, a partir de sistemas de energia solar, eólica, de ondas e mares. A área metropolitana possui 200 parques e mais de 18 km de rio e vem desenvolvendo políticas para alcançar o índice de cidade 100% sustentável.

Vancouver apresenta, hoje, um plano sustentável para 2020 – *The Greenest City* – em que define seus princípios sustentáveis e medidas estratégicas de abordagem (City of Vancouver, 2012). A preparação desse plano tem o apoio do fundo Verde Municipal (*Green Municipal Fund*) e um fundo do Governo do Canadá administrado pela Federação das Municípios Canadenses.

A história de Vancouver como uma das cidades mais verdes do mundo é postulada, principalmente, com a construção do referido plano em que define o curso sustentável para o futuro por meio de realizações ligadas à saúde, prosperidade e resiliência. Na década de 1960, os moradores vizinhos de Strathcona impedem a construção de uma rodovia expressa que passaria pelo centro da cidade e teria nivelado a comunidade e alterado por completo a sua forma urbana. Atualmente, Vancouver é uma das poucas cidades na América do Norte que não têm a maioria das rodovias cortando através do centro (coração da cidade). Vancouver é uma das primeiras das cidades a reconhecer a gravidade das alterações climáticas e, em 1990, já inicia um processo regulamentado de diminuição de emissão de gás carbônico. A sua 'pegada' atual é uma das menores do mundo no que se refere à emissão de CO₂ por habitante. Esse processo só é possível devido à colaboração de toda a comunidade, incluindo o governo, setores não governamentais e empresas inovadoras, além das escolhas feitas pelos seus moradores em transformar a cidade sustentável. Esse plano, visando tornar Vancouver a cidade mais verde

do mundo, tem como premissa quatro eixos estruturadores: plano e implementação de uma abrangente redução de resíduos corporativo e um programa para toda a estrutura urbana; desenvolver uma política de aquisições e prática que suporta a compra e o uso de alimentos locais da cidade, incluindo centros comunitários e restaurantes de parque e concessões; descobrir oportunidades para eventos comunitários verdes, reduzindo as emissões de gases das casas verde – *greenhouse* – assim como o uso de combustível fóssil nos edifícios e veículos, e conquistando operações de carbono-neutro (Ibidem).

Desses objetivos gerais, o plano de ação determina dez objetivos específicos: Economia Verde; Liderança Climática; Edifícios Verdes; Transporte Verde; Desperdício Zero; Acesso à Natureza; Pegada mais suave; Água Limpa; Ar limpo; Alimentos Locais.

Para a Economia Verde, estima-se dobrar o número de empregos verdes entre os anos de 2010 e 2020, e dobrar o número de companhias engajadas em enverdecer suas operações sobre os níveis alcançados no ano de 2011 até o ano de 2020. Essa economia, essencialmente, inclui empregos com tecnologias e produtos limpos, projetos de edifícios verdes e construção civil sustentável, dentre outros aspectos.

Figuras 88 e 89 – Vista aérea de Vancouver, Canadá.
Fonte: City of Vancouver, 2012.

Outro aspecto que merece destaque é o transporte verde em que é priorizada a utilização de bicicletas, percursos a pé e sistema de transporte público eficiente. Além disso, prioriza-se, também, a redução das distâncias a serem percorridas pelos habitantes. E, ainda, vale ressaltar a importância do acesso à natureza.

As medidas incluem proporcionar distâncias percorridas em menos de cinco minutos entre as moradias e os espaços verdes (parques, corredores verdes, caminhos verdes, praças) e plantar 150 mil novas árvores até o ano de 2020.

Figuras 90 e 91 – Vista Aérea e vista Torre Hilda, Freiburg, Alemanha.
Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011.

Freiburg na Alemanha

Na Alemanha, a cidade de **Freiburg** é considerada um modelo de desenvolvimento sustentável para a Europa e para o mundo (Medearis e Daseking, 2012). Essa cidade tem, aproximadamente, 200.000 habitantes e apresenta “uma combinação única de topografia, clima, administração e história” (Ibidem, p. 65) que a faz uma pioneira em produção de energia renovável, especialmente a solar, proteção da natureza, transporte e planejamento ambiental.

A proliferação em Freiburg de indústrias que produzem energia renovável, claramente define os planos de paisagem e florestas urbanas, sistema de transporte público vibrante, e habitação projetada ambientalmente para Rieselfeld, Wiehre Bahnhof, e Vauban refletem como as políticas de proteção ambiental, crescimento econômico, e inclusão social não são mutuamente excludentes, mas inter-relacionadas entre si.

Freiburg é reconhecida como uma líder global em desenvolvimento sustentável quando medidas pelo planejamento de energia global, conservação de água, ou pelos modelos de transporte modal. O sucesso da cidade em design, transporte, e ecologia é refletido nas premiações de sustentabilidade Europeias e globais, e está provando que o planejamento sustentável está saindo das margens para a corrente principal (Ibidem, tradução nossa).

Segundo Medearis e Daseking (Ibidem), são três elementos chave que fazem de Freiburg um modelo cidade para o contexto ambiental: a utilização das vantagens provenientes da concentração de luz solar, a seu isolamento rural na base da Floresta Negra, e o seu desenvolvimento de um programa global de energia. Para Herzog e Rosa (2010), somando-se a condição de cidade compacta, Freiburg é um exemplo de infraestrutura verde.

Historicamente, devido à destruição proveniente da Segunda Guerra Mundial, o contexto do planejamento concentra-se na preservação e proteção dos bens históricos, culturais e arquitetônicos. A reconstrução de Freiburg é habilmente feita mantendo a escala e os sentidos do centro da cidade, cujo o foco está na preservação dos lugares antigos, começando no centro medieval, e na construção de novos edifícios com designs mesclados. Assim, a herança cultural é mantida e direciona o desenvolvimento da cidade. O plano de transporte orienta a redução da dependência do carro e, em 1970, inicia-se um processo de priorização do pedestre no centro da cidade –

pedestrianizing the city center – com a utilização das bicicletas, implantação de ciclovias e caminhos exclusivos para pedestres, no lugar de sistema viário (Medearis e Daseking, 2012).

Além disso, é parte dos objetivos do planejamento da cidade acomodar a população crescente nas áreas já construídas sem avançar nas áreas verdes. E, para Freiburg, isso se constitui em esforço no sentido de garantir e promover o desenvolvimento sustentável refletindo diretamente no planejamento da cidade. Assim, é criada uma política de ‘re-densificação’ para promover a integração e mesclar as funções com o centro da cidade e limitar o desenvolvimento disperso.

Códigos de zoneamento que toleram uma ampla gama de atividades residenciais, e de lazer comerciais bem como as estruturas de preservação histórica foram aprovados – geralmente blocos individuais. O sucesso de Freiburg com o redesenvolvimento e foco nas inteligências comercial, ecológico e social ainda levou a criação do termo de planejamento ‘fresh cell therapy’ – a prática de usar medidas demográficas para avaliar a tendência de envelhecimento, e respondendo por meio dos ‘blocos de idade’ de rejuvenecimento através da inclusão de famílias e crianças (Ibidem, p. 69, grifos do auto, tradução nossa).

Figura 92 – O ônibus Breisgau-S, Freiburg, Alemanha.
Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011.

Figura 93 – Ciclovias no Vale Dreisam, Freiburg, Alemanha.
Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011

Figura 94 – Estacionamento de Bicicleta na Estação Principal, Freiburg, Alemanha.
Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011.

O planejamento urbano é aliado principal do desenvolvimento sustentável desde 1950, e o seu ponto central tem sido a integração entre o uso do solo e as políticas de transporte. As questões ligadas à cultura, estabilidade social, inclusão e educação entram em paralelo no processo de planejamento. O Departamento de Planejamento de Freiburg, em conjunto com a Academia de Urbanismo de Londres, apresenta a “Carta de Freiburg” em que são estipulados dozes princípios como pedras angulares do desenvolvimento do futuro-orientado da cidade. A legislação ambiental da Alemanha estabelece parâmetros de proteção e recuperação da natureza de maneira eficaz e determinante para as cidades. É uma política que se baseia no planejamento da paisagem cuja avaliação e medidas de mitigação de impactos ambiental são pré-requisitos fundamentais em qualquer processo de ocupação do solo. A proteção das áreas naturais locais faz parte de um plano maior, em nível federal. Freiburg apresenta um planejamento em que: predomina a proteção de florestas urbanas e de bens naturais em toda a cidade (mais da metade do território urbano está sob a proteção ambiental legal); define o conceito de ar

limpo por meio da criação de ‘corredores de ar limpo’, altura dos edifícios (não ultrapassa 12,6 metros), espaços abertos e telhados verdes (Ibidem).

Nesse sentido, dentre as diversas metas sustentáveis, encontram-se a redução das emissões de CO² por meio da implementação de um conjunto de políticas de energia que mitigam o impacto sobre o meio ambiente, além do cumprimento de regulamentos, incentivos, e design urbano, marcadas com um compromisso de longo prazo e de reformas na política local.

A resolução de 1996, que visa reduzir, até o ano de 2010, as emissões de CO² em 25% sobre os níveis de 1992, propulsiona o desenvolvimento de estratégias para economizar energia, por meio de políticas de eficiência energética e da utilização de energia solar. Essa questão passa a ser um meio no sistema econômico em que projetos de energia solar são desenvolvidos por empresas, pelo poder público ou pela parceria de ambos os setores. São três pilares que estruturam o sistema de estratégias de energia: conservação de energia; energia renovável; o

desenvolvimento de tecnologias ambientalmente amigáveis e transporte.

A cidade, atualmente, encontra-se equipada com essas tecnologias construtivas aplicadas nas edificações onde são utilizadas células fotovoltaicas e energia solar térmica. São 'solar' casas que retêm o calor e o aquecimento solar, escolas municipais (metade do total de 70 unidades) que utilizam sistemas fotovoltaicos, e um estádio movido à energia solar. Atualmente, os programas de energia solar, eficiência energética e de transporte destacam-se no cenário internacional.

Além disso, diversos exemplos conferem um padrão ecológico em Freiburg, dentre eles, destacam-se:

1. Subsídio da companhia de energia local para os usuários que optam pela colocação de painéis solares nas casas, e políticas estabelecem o controle da demanda de energia por cada residência. O padrão é de 65kWh por m² por ano, mas as casas foram projetadas para se aproveitarem da radiação solar passiva, onde a demanda de energia é reduzida para apenas 15kWh por m² por ano ou menos.
2. Essa cidade sedia conferências que tratam sobre a energia solar além de abrigar as principais sedes de instituições internacionais com o mesmo tema de abordagem.

3. Redução da produção de CO² por ano, de 10,6 toneladas foi reduzida para 8,53 toneladas por habitante.
4. O sistema de transporte coletivo, bonde ou trem, e os 160 km de ciclovias incentivam o abandono do carro.
5. O projeto do bairro Am Schlierberg tem como referência o conceito de '*Energie-plus*' e visa produzir mais energia do que consome. As casas apresentam concepção de design diferenciada, visam à economia de energia e utilizam materiais especiais como forma de permitir um comportamento solar passivo.
6. Edifício cilíndrico, o '*Heliotroo*', projetado pelo arquiteto Rolf Dish, permite ser girado a partir de um eixo central mudando a orientação das janelas de acordo com a estação climática do ano. O consumo de energia é reduzido de forma significativa, tanto para aquecer como para esfriar o interior.

A consciência sobre o valor da água permeia o planejamento e o desenho da cidade de Freiburg, introduzindo a importância do reuso da água, da infiltração nos solos, da qualidade ambiental urbana e utilização técnica de valetas biológicas, telhados verdes, e '*raingardens*'. A abordagem de trânsito e transporte coloca a bicicleta e o pedestre (30% das viagens são realizadas de bicicleta e 15% a pé) de igual valor com os carros motorizados: os carros são retirados do centro da cidade e todas as ruas residenciais apresentam limite de velocidade de 30

Figura 95 – Sea Park, Freiburg, Alemanha.
Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011.

Figura 96 – Pesca no Rio Dreisam, Freiburg, Alemanha.
Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011.

Figura 97 – Ônibus que utiliza a linha elétrica, Freiburg, Alemanha. Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011.

km/h; há mais de 5.000 estacionamentos de bicicleta novos no centro da cidade e 1.500 estão localizados próximos às estações de trem; o sistema de transporte público, realizado por trens – *light rail* – e

resultam em diminuição do volume de carros na rua⁶⁴, na melhoria da qualidade do ar e fazem com que o trânsito público seja considerado a espinha dorsal da cidade (Medearis e Daseking, 2012).

São exemplos reconhecidos de projeto ambiental em Freiburg, os bairros Vauban e Rieselfeld. E outras duas cidades se destacam na Alemanha como cidades ecológicas: Hamburg e Münster (Ulm). Hamburg foi eleita a Capital Ecológica, na Europa. Na conferência realizada por Ecocitubuiliers, em Montreux – *Ecocity World Summit 2011 Conference Reflections, continued* –, destacou-se o seu plano de zoneamento ecológico como um dos melhores padrões de organização urbana.

Figura 98 – Vista de Freiburg, Alemanha.
Fonte: Freiburg Im Breisgau, 2011.

ônibus, é utilizado por 72% da população e apresenta uma rede composta por 17 milhas de linhas de trem e 168 milhas de linhas de ônibus. O zoneamento e planejamento das áreas residenciais da cidade permite que os habitantes caminhem menos de 500 metros para alcançar uma estação. Essas medidas

⁶⁴ De acordo com Medearis e Daseking, (2012) entre 1982 e 1999 o volume de veículo motorizado reduziu de 38% para 32%, a média de carros por habitante é 430 em 1000. No bairro Vauban são 85 carros para cada 1000 habitantes.

Amsterdã na Holanda

Amsterdã é uma cidade que busca implantar um sistema de planejamento sustentável e já conta com uma série de ações concretizadas para os seus 740 mil habitantes. “Na Holanda, os valores ambientais estão estavelmente incorporados ao sistema urbanístico, talvez o mais eficiente do mundo” (Benevolo, 2007, p. 51).

Atualmente, essa cidade é conhecida como – ‘*Smart City*’ – Cidade Inteligente. Esse termo é o título de um projeto para a cidade que tem início no ano de 2009, o qual visa criar a cidade mais sustentável e mais eficiente no quesito energia. Essa iniciativa conta com a colaboração de mais de 70 parceiros para a elaboração e implantação dos diversos projetos (*The Danish Architecture Centre*, 2012).

O princípio geral da concepção desse projeto nasce do pensamento holístico que envolve a comunidade por meio de processos de inclusão e de cooperação. É um princípio que trabalha de maneira estreita com

quantidade e qualidade do compartilhamento de informações (Ibidem).

O projeto focaliza o desafio em economizar energia e reduzir a emissão de gás carbônico. Vários projetos energéticos são testados e são subdivididos em quatro áreas: Espaço Público sustentável, Mobilidade Sustentável, Moradia Sustentável e Trabalho Sustentável.

O Espaço Público sustentável inclui projetos como Escola Inteligente, que trabalha com a educação ambiental, e Rua Climática, que funciona como incubadora e teste para inovações e experimentos climáticos. O projeto para Mobilidade Sustentável disponibiliza postos para abastecimento de energia para carros elétricos em vários pontos da cidade. No âmbito da Moradia Sustentável, encontra-se o maior número de projetos, a maioria relacionada à redução e renovação energética nas casas. E o trabalho Sustentável tem sido atendido com o uso da bicicleta (Ibidem).

O sistema de ciclovias, como item do princípio de mobilidade dessa cidade, abrange quase toda a área

urbana e atende a um número de 600 mil unidades de bicicletas com um complexo sistema de estacionamentos de bicicletas espalhados pela cidade.

Associado ao princípio de mobilidade, a preocupação com o grau de qualidade das ruas, dos jardins e das águas dos canais são metas fundamentais.

Para isto, é desenvolvida e aplicada uma série de programas como de tratamento dos resíduos sólidos, de conservação dos edifícios antigos e modernos, de mitigação das alterações climáticas, de programação de novas urbanizações, de gestão dos solos urbanos (solos que são propriedade do município em quase sua totalidade).

Figura 99 – Vista Aérea Amsterdam, Holanda.
Fonte: *The Danish Architecture Centre*, 2012.

Figura 100 – Climate Street, Amsterdam, Holanda.
Fonte: *The Danish Architecture Centre*, 2012.

B - Projetos de cidades ecológicas futuras

Atualmente, em sintonia com o paradigma ecológico, algumas iniciativas internacionais criam novos modelos de cidades ecológicas futuras. As mais conhecidas são Masdar nos Emirados Árabes, PlanIT Valley em Portugal, Dongtan e New Songdo na China. Neste trabalho, serão destacadas e Masdar e Dongtan.

Masdar e de Dongtan visam ao uso de recursos sustentáveis e renováveis avançados (energia solar e eólica e biocombustíveis), emissão zero de poluentes para atender entre 40 e 50 mil habitantes, reciclagem de lixo, redução de consumo de água e de energia, uso de transporte alternativo.

O projeto da cidade de Masdar, nos Emirados Árabes Unidos, idealizado pela união entre uma empresa de energia árabe (*Masdar Initiative*) e arquitetos britânicos, tem o projeto de Dongtan, na China, como referência. A área de localização situa-se no deserto a 17 km do centro de Abu Dhabi, equivale a seis milhões de metros quadrados, e a sua capacidade

será para 50 mil habitantes e 1,5 estabelecimentos comerciais. A concepção de sustentabilidade baseia-se, dentre vários aspectos, em eliminar o gás carbônico, utilizar somente energia renovável, reciclar e transformar 99% do lixo, classificar-se como a maior fonte de energia fotoelétrica do mundo, eliminar a utilização de veículos como o carro por meio de oferta de transporte público eficaz (acesso ao transporte público em distâncias inferiores a 200 metros) e de sistema de circulação com vias de três metros de largura, no máximo, e 70 de comprimento (incentivo a caminhadas e favorecimento a circulação do ar). O término de sua construção está previsto para ocorrer entre os anos de 2016 e 2020.

Embora a cidade tenha sido pensada para se tornar um centro de estudos e energias alternativas e tecnologias sustentáveis, o seu projeto apresenta problemas ligados a sua concepção formal, que utiliza a concepção de condomínios fechados. Elemento urbano questionável quanto a sua capacidade social e funcional de atender às necessidades coletivas da cidade.

A vila de **Dongtan**, na China, localiza-se na ilha fluvial de Chogming a 25 km de Xangai. As suas dimensões são comparadas às de Manhattan, com 86 km² de área. É um projeto⁶⁵ de origem inglesa que visa criar, até o ano de 2050, uma cidade para acomodar 500 mil habitantes, além de promover abrigo para pássaros migratórios da Austrália e Sibéria.

A *eco-city* de Dongtan apresenta planejamento urbano e desenho ambiental baseados nos princípios sustentáveis. A China enfrenta problemas energéticos, a migração das áreas rurais para as cidades representa uma necessidade de construção de 400 cidades até o ano de 2020. Este fato impõe um aumento significativo do consumo de energia e, por isto, leva à concepção de estratégias, de planejamento, de projetos e de tecnologias ligados ao desenvolvimento sustentável.

Esses princípios de sustentabilidade norteiam o projeto que propõe eliminar o uso dos carros e do carvão em residências, simbolizado pela eliminação das chaminés. O projeto inclui um sistema de energia

totalmente autossustentado. A proposta prevê a utilização de fontes renováveis de energia que provêm, essencialmente, dos ventos da biomassa e da casca de arroz.

Além disto, as edificações terão, no máximo, seis andares, evitando a utilização de elevadores, e os aspectos bioclimáticos são fundamentais na sua concepção, numa ideia de que energia solar e sistema de ventilação inteligente permitirão a economia de 66% de energia.

O reaproveitamento da água e de resíduos sólidos associa-se às metas sustentáveis que visam à implantação de sistema de transporte público eficaz, alinhavado ao princípio de cidade compacta, onde as distâncias entre origem e destino da infraestrutura não ultrapassam sete minutos de caminhada. Para a utilização de veículos, é prevista apenas a utilização de combustível que não polui (limpo), como baterias elétricas e células de hidrogênio. A produção agrícola inclui-se no território como parte integrante do sistema.

⁶⁵ Projeto desenvolvido pela empresa de design da Arup sob a direção de Peter Head, no ano de 2005.

No entanto, de acordo com *The Danish Architecture Centre* (2012), devido a uma série de problemas administrativos e políticos, a construção de Dongtan encontra-se interrompida. A construção teria seu início em 2006, mas, hoje, consiste, apenas, em 10 turbinas de vento. Não há edifícios, plantas ou centros de energia.

Figura 101 – Ilustração do projeto de Dongtan, Xangai.
Fonte: *The Danish Architecture Centre*, 2012.

1.3. Desenho Ambiental

Embora a discussão sobre sustentabilidade e cidades ecológicas, de âmbito internacional, focalize as ações ligadas à mitigação da problemática climática, grande parte das ações tem encontrado obstáculos relacionados à concepção de projeto urbano, quando se trata de cidades existentes. Quando se refere a projetos para cidades futuras, a preocupação volta-se para modelos ideais e utópicos destinados para uma população exclusiva e rica. Não se trata de desvalorizar a conquista mundial em relação aos avanços tecnológicos e construtivos na área de arquitetura e urbanismo, mas de afirmar a relevância que os mesmos princípios ecológicos e de sustentabilidade têm para a construção de uma nova realidade socioambiental. Realidade fundamentada nos princípios éticos de cooperação comunitária e democratização das conquistas tecnológicas em que o equilíbrio ecológico responde a todas as necessidades da sociedade contemporânea.

A concepção formal do ambiente urbano precisa ser capaz de responder e promover tais premissas e

apresentar um conjunto de medidas que atendam a essas necessidades ecológicas, incluindo-se aí as necessidades antropossociais. Isso quer dizer que a direção das cidades, pautada na concepção de sustentabilidade e de continuação da existência da vida, está direta e fundamentalmente relacionada com a abordagem do seu desenho (design). A partir do conceito de Desenho Ambiental, entende-se que a concepção de Projeto Sustentável Urbano para a Cidade, definida nesta tese, responde conceitual e formalmente a essa questão. Conceitos tecidos ao longo desta unidade de texto.

Algumas práticas contemporâneas de projeto urbano e da paisagem desenvolvidas em âmbito internacional configuram parte do arcabouço referencial que fundamenta a concepção de Desenho Ambiental. De acordo com Franco (1997, p. 10), essa disciplina “exprime uma intenção de projeto que transcende as questões estéticas, culturais e funcionais de que trata o paisagismo”. A referida autora afirma que esta é uma ideia não somente de projeto, mas de processo que pressupõe o conceito ecossistêmico em consonância com a ação antrópica,

reciclagem dos recursos, preservação e conservação ambientais.

Mas Franco (Ibidem) esclarece que o sentido da expressão ‘Desenho Ambiental’ é metafórico, pois

A semântica da palavra *ambiente* carrega o sentido de complexidade infinita, logo Desenho Ambiental refere-se a *desenho para o ambiente*, no qual se supõe que o projeto seja o formulador e indutor de um processo (Ibidem, p. 11, grifos da autora).

O despertar das ideias de projetos de cidades, pensados a partir dos movimentos da natureza, historicamente, é possível de ser reconhecido nas referências de interligação entre campo, cidade e natureza que as cidades antigas da Mesopotâmia à cidade medieval apresentam. São referências que destacam, no cotidiano, a atividade rural (pastoreio e agricultura), de contemplação e de convívio com a natureza em áreas intramuros.

Para Spirn (1995), a prática de projetos urbanos, que incluem a natureza na concepção das cidades, tem seu início marcado pela publicação de *Utopia* de Sir Thomas More, em 1516, período em que desaparecem muitas das amenidades ambientais nos

maiores centros urbanos, como é o caso de Londres e Paris.

A descrição de More da capital imaginária Utopia, com seus florescentes e abundantes quintais e jardins e o seu cinturão verde do campo, se encaixa na Colônia da época. Autores utópicos posteriores têm seguidamente ecoado os temas e as ideias de More sobre a limitação do tamanho das cidades, o cultivo de jardins dentro delas e a integração cidade-campo (Ibidem, p. 47).

Mas tais ideias somente ganham força na construção de cidades mediante a desconexão e ruptura com o meio natural e rural, resultante do crescimento urbano que se inicia a partir de meados do século XVIII. Essa ruptura configura uma nova realidade em que a “propriedade de um jardim e a facilidade de acesso ao campo, anteriormente privilégio de todo cidadão, tornaram-se inacessíveis ao morador comum” (Ibidem).

Onde antes havia pomares nos quintais e jardins foram construídas casas, servidas por vielas escuras atrás das ruas principais. No século XVIII, os muitos jardins de Colônia⁶⁶ e da maioria de outras cidades europeias desapareceram. Habitantes das cidades desde então têm tentado recapturar a natureza (Ibidem, p. 47).

⁶⁶ A autora se refere à cidade da Alemanha no século XVI.

Ao retomar a problemática urbana do período do século XIX, em que as cidades experimentam significativa perda da qualidade ambiental, devido ao superpovoamento e às condições de poluição do ar, da água e do solo, é possível verificar que os ideais defendidos nos projetos urbanísticos da época buscam introduzir “a natureza na paisagem cívica, na forma de parques, árvores e jardins” e, ainda, procuram “criar uma pequena utopia” no lugar que vivem (Ibidem).

Essa época é marcada pelo grande volume de projetos sanitaristas que atribuem forte investimento na área do paisagismo e de infraestrutura urbana, implantados em larga escala em todo o mundo, a partir daí. Os Estados Unidos e a Europa têm a maioria das suas cidades reformuladas com novas ruas, redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Além disso, são implantados parques públicos de grandes dimensões visando atender às necessidades de bem-estar, segurança e saúde da população.

O Desenho Ambiental, enquanto disciplina, referencia-se nesse ponto de partida que trata das

concepções de ecologia e equilíbrio ecossistêmico. É, justamente, nesse período que são realizados os estudos por George Perkins Marsh (Spreiregen, 1971), em que se conceitua ecologia e a importância dos sistemas naturais para a sustentação da vida. São estudos fundadores, também, os da paisagem desenvolvidos por Frederick Law Olmstead, nos Estados Unidos. Olmstead projeta o *Emerald Necklace* para Boston, no fim do século XIX, e propõe um conjunto de medidas reunidas num sistema de rede de parques interligados entre si através de cursos d’água⁶⁷ e suas matas ciliares. Para Franco (1997), o conjunto dos projetos de parques realizados por Olmstead e distribuídos em diferentes cidades dos Estados Unidos como “Nova Iorque, São Francisco, Buffalo, Detroit, Chicago, Montreal e Boston” (Ibidem, p. 83) contribui por alterar o conceito de qualidade ambiental urbana e caracteriza o chamado ‘*Parks Movement*’⁶⁸.

⁶⁷ Rios Stony Brook e Muddy.

⁶⁸ Movimento de caráter conservacionista, “o qual tem como fonte de inspiração as obras de George Perkins e Henry David Thoreau” (Franco, 1997: 82).

Embora o sistema de parques seja um marco para o planejamento de parques nos Estados Unidos, a observação de Spirn (1995) quanto ao real objetivo de controlar enchentes e promover a melhoria das águas, despoluindo-as, elucida a importância cíclica da ecologia local. E, por conseguinte, essa observação contribui com a fundamentação teórica dessa disciplina ao se conjugar o controle de enchentes e a nova lógica para o esgotamento sanitário ao princípio de conexão ecossistêmica (que o sistema de Boston estabelece) através dos fundos de vale⁶⁹, entre a área urbana central e os subúrbios, como um princípio norteador de desenho.

Outras práticas desenvolvidas no início do século XX, também, contribuem para a formulação teórica da prática projetual do Desenho Ambiental como a concepção de Cidade-Jardim de Ebenezer Howard⁷⁰ (fig. 09-11). Essa proposta é citada por diversos estudiosos como importante contributo à questão urbana, contemporânea e ambientalista devido à

proposta de cinturões verdes para conter a expansão urbana num movimento contínuo de transição entre as paisagens urbana e rural. É valioso salientar que as propostas de Howard para a Cidade-Jardim, em seu conceito, não concernem à questão ambientalista no sentido original do termo ‘ecologia’ (estudo das relações sistêmicas de um lugar) e, menos ainda, em relação às questões tão amplamente desenvolvidas cientificamente no tocante ao termo sustentabilidade (ou ecodesenvolvimento) na atualidade. Sua concepção refere-se, principalmente, à interação entre cidade-campo, seguramente estruturada nos elementos naturais, mas estes, como sustentadores econômicos da subsistência e como elementos amenizadores da condição precária que as cidades, do fim do século XIX e início do XX, experimentam. A sua estruturação, que se dá por meio da organização de um diagrama genérico, circular, dividido em seis setores, delimitados por seis bulevares, amplamente arborizados (36 metros de largura), que se irradiam de um parque central e conectam-se com a extremidade (perímetro externo), entre várias outras definições, está ligada ao princípio moderno de urbanismo e não às questões ambientalistas.

⁶⁹ Considera-se fundo de vale a área que abrange o curso d’água e suas matas ciliares preservadas.

⁷⁰ Franco (1997) considera a criação de Cidade-Jardim de Ebenezer Howard e seus desdobramentos como consequência do “Park Movement”.

Retomando, ainda, a problemática deflagrada por Jane Jacobs (2009) na década de 1960, a concepção de Cidade-Jardim de Howard é entendida por essa autora como propulsora da ausência de vida nas cidades, pois separa os usos e as funções do todo e cria um status de independência para cada um deles. Ou seja, interrompe as inter-relações socioculturais e socioambientais e, com isso, mutila o organismo urbano entendido aqui como um ecossistema.

Assim, o contributo significativo dessa concepção refere-se, especificamente, ao ‘acervo’ de grandes áreas arborizadas remanescentes dos projetos urbanos que tiveram a Cidade-Jardim como referência teórica em suas concepções⁷¹. Áreas que, hoje, podem fazer parte de conjunto de elementos ambientais, e, se articulados entre si, podem colaborar constituindo e formando o que se define como Infraestrutura Verde (assunto abordado no item 1.3.1. deste capítulo).

⁷¹ Os modelos mais conhecidos são Letchworth e Welwin, implantadas nas proximidades de Londres, no início do século XX. (Howard, 1996)

A reintrodução da natureza no meio urbano do período moderno encontra-se, massivamente, fundamentada nos moldes de domínio e controle, salvo as proposições de Olmsted, identificadas especialmente no projeto do Emerald Necklace, que definem o ressurgimento natural das matas ciliares e das áreas alagadas nas margens dos rios⁷² (fig. 06-08).

Nesse sentido e conforme já observado, o surgimento do Desenho Ambiental, para Franco (1997), ocorre com a mudança de valores na prática de projetos da paisagem em que o interesse passa incluir a importância ambiental, além dos valores estéticos e funcionais. Franco (Ibidem) destaca, para essa disciplina, os trabalhos de Ian McHarg (1969) caracterizados por “planos ambientais de nível regional, baseados no conceito de desenvolvimento sustentado e na minimização de impactos sobre os recursos naturais e culturais” e exemplifica com o seu Plano Ambiental “*The Valleys*”, em Baltimore, em que demonstra preocupação, em primeiro lugar, com as bacias e com as áreas florestas (Franco, op. cit., p. 32). McHarg (op. cit.) defende que o problema

⁷² Nessa época, a estética usual nos projetos de parques é conhecida como pastoral (Herzog; Rosa, 2011).

ambiental urbano consiste especialmente na distribuição de espaços abertos, devendo responder aos processos naturais na cidade em que ocorre a interfusão entre espaços abertos e população. Isso significa minimizar a interrupção dos processos ecológicos por meio da concepção de distribuição de espaços abertos (Hellmund e Smith, 2006).

Franco (op.cit.) destaca, também, os trabalhos ambientais de Lawrence Halprin que têm o caráter de participação comunitária e a preocupação de desenvolver projetos de espaços públicos a partir do conceito de qualidade ambiental urbana. Embora Halprin seja considerado um arquiteto ‘moderno’, a sua visão extrapola os preceitos do modernismo, à medida que reconhece o ponto de vista da totalidade do desenho ambiental (*environmental design*) como uma abordagem holística.

McHarg e Halprin inspiraram-se no trabalho do ornitólogo Eugene P. Odum, *Fundamentals of Ecology*, publicado em 1953, o qual veio se transformar num livro básico de todo estudante de ecologia. Os conceitos do livro relacionados aos ecossistemas, aos ciclos biogeoquímicos e, principalmente, os princípios relacionados com a energia dos sistemas ecológicos revolucionaram o método de abordagem do planejamento

urbano e regional, criando uma nova frente de trabalho para os arquitetos e planejadores, que passou a chamar-se de Planejamento e Desenho Ambiental. Lawrence Halprin foi um dos primeiros paisagistas a se preocupar com o projeto dos espaços públicos no conceito de Qualidade Ambiental Urbana (Franco, 1997, p. 32).

Esses dois profissionais fundamentam seus trabalhos na abordagem de ecologia de Eugene Odum (1988), publicado em 1953. Seus trabalhos marcam o desenvolvimento da prática projetual do Desenho Ambiental.

O Desenho Ambiental é, assim, uma abordagem ecológica que introduz os pensamentos ambientalistas no exercício do projeto da paisagem urbana, expondo a importância do desenvolvimento sustentável para o crescimento futuro das cidades.

Para o planejamento e desenho ambiental, a concepção ecológica expressa a importância das inter-relações entre as partes do meio ambiente, em que tudo se relaciona entre si, formando redes dentro de redes que se integram em um todo (Vital, 2003, p. 201).

E, aliado ao Planejamento Ambiental, este entendido como fator indutor da sustentabilidade (Franco, 1997), fundamenta-se nas teorias não lineares e

Figuras 102 e 103 – Environmental and social Factors, McHarg, 1969.

Fonte: <http://krygier.owu.edu/>.

instrumentaliza-se nas tecnologias de ponta na perspectiva prospectiva de projetos ambientais que visam à preservação, conservação e recuperação da natureza.

A concepção de cidade sustentável, como discutido anteriormente neste trabalho, ocorre se entendida e pensada do ponto de vista da ecologia. Isto quer dizer, estruturar o pensamento urbano compreendendo e aplicando os conceitos ecológicos no processo de criação projetual em que o projeto nasce a partir da natureza, transcende as questões colocadas pela humanidade, e ‘finaliza’ por meio de um movimento sustentável numa nova ordem urbana. Tanto do ponto de vista ecológico como do econômico, o Projeto Sustentável deve acolher o menor esforço, o menor custo, zero de desperdício e mínimo de impacto na produção do espaço, seja público ou privado, urbano ou arquitetônico.

A visão do Desenho Ambiental para a cidade sustentável entende que o desenho nasce acompanhando a configuração do ambiente natural numa “costura” que respeita o movimento ecossistêmico, sem, contudo, prejudicar ou excluir as

manifestações culturais expressas na paisagem e na arquitetura. Essa é uma disciplina de visão holística, transdisciplinar, complexa e sistêmica, que incorpora princípios da geometria fractal na compreensão de que a vida faz parte de um todo maior onde tudo e todos se interconectam, se inter-relacionam e se interdependem. Com isso, considera a organização da vida a partir de uma hierarquia de valores sistêmicos de redes dentro de redes, em que o todo está na parte e a parte no todo, numa visão de totalidade.

Na prática, essa abordagem reconhece os *links* ecológicos como fundamentais para o estabelecimento da sustentabilidade no sistema urbano. Os *links* ecológicos funcionam como laços que unem os ecossistemas urbanos aos ecossistemas e biomas naturais, ou seja, o sítio que liga simbioticamente o ambiente construído ao ambiente natural por meio da inter-relação existente entre ambos.

Assim, visando a um movimento de reintrodução na paisagem e no ecossistema, a preservação e recuperação de áreas potenciais tornam-se essenciais para o projeto de Desenho Ambiental. Podem ser

citadas como exemplo de áreas potenciais para serem transformadas em *links* ecológicos: a constituição de um corredor ecológico através do leito e das margens de um rio, preservados e conservados no contexto urbano, que extrapola para além dos seus limites, conectando a cidade ao meio natural, seja esse agroecossistema ou reserva ambiental; áreas de recargas do lençol freático; matas, bosques, florestas, clubes; fundos de vale, lagos, lagoas; terrenos baldios no centro da cidade; pedreiras desativadas; dentre outros.

(...) parte-se do princípio que os fundos de vale devidamente preservados possam vir representar a possibilidade de funcionar como interface entre meio biótico e físico. Um dispositivo físico que faz a adaptação entre os dois sistemas e, além disto, o meio (lugar) no qual possa promover a comunicação e a interação entre os grupos que habitam os dois sistemas (Vital, 2003, p. 79).

Para tanto, entende-se, que para “*garantir a continuidade da existência da vida no meio ambiente urbano, considera-se o fundo de vale como sendo um dos principais elementos que estruturam os dois sistemas, físico e biótico*” (Ibidem).

E, ainda, que

(...) o fundo de vale poderá, como laço ecológico, denotar uma possibilidade de extrapolar a área urbana, para se ligar e comunicar-se com outros tipos de áreas de preservação ambiental, localizadas nos agroecossistemas. Assim, diversas possibilidades de redes ecossistêmicas intercalando-se, arbitrariamente, com diversos cenários ambientais (Ibidem).

O Desenho ambiental é, portanto, uma disciplina de projeto do ambiente que se apoia no Planejamento Ambiental e desenvolve-se a partir do meio ambiente natural em constante troca com o ecossistema urbano. Troca que, no meio ambiente urbano, parte, em geral, da presença da água presente em rios, córregos, lagos, represas, poços, açudes, dentre outras modalidades.

Infraestrutura Verde

A ideia do sistema de infraestrutura verde enquadra-se, para a presente tese, como uma especificidade do Desenho Ambiental e destaca-se aqui por se tratar, como o próprio termo diz, da sustentação estrutural do sistema natural da paisagem e do território nas cidades. Este é um conceito de origem norte-americana, cujas bases teóricas alinham-se à ecologia e, por isso, reconhece os sistemas ecológicos fundamentais à implementação dos princípios sustentáveis em ambientes urbanos como medidas de promover a biodiversidade nesses ambientes.

O ‘Greenway’ (Hellmund e Smith, 2006), aqui denominado de ‘Corredor Ecológico’, e os “*Rain Gardens*” (Dunett e Clayden, 2008), traduzidos como ‘Jardins de Chuva’, contribuem para a formação do conceito de Infraestrutura Verde e, consequentemente, com a requalificação ambiental de sistemas desestruturados em cidades (Ferreira e Machado, 2010).

O termo, de um ponto de vista amplo, refere-se a um sistema de rede espacialmente interconectado de áreas verdes incluindo áreas e recursos naturais, áreas de conservação públicas e privadas, áreas agricultáveis com valores de conservação e outros espaços protegidos, planejados e manejados pelos valores de seus recursos naturais e pelos benefícios associados que conferem às populações humanas. Esse princípio busca alinhar o planejamento dessas áreas em consonância com o desenvolvimento humano e todas suas atividades num movimento que aperfeiçoa o uso do solo, as necessidades da natureza e as humanas (Benedict; McMahon, 2009, p. 02).

A sua contribuição, como conceito, está em prever o planejamento e gerenciamento de uma rede de infraestrutura verde como um guia de criação de um sistema de núcleos de espaços abertos e de conexões que suportam conservação e atividades de recreação urbana e outros valores humanos, conecta reservas de espaços verdes existentes e futuros, e preenche vazios urbanos. A partir dele, entende-se que promover a proteção e a reserva dos sistemas

Figura 104 – Pirâmide da sustentabilidade.
Fonte: Benedict; McMahon, 2006.

naturais seja uma necessidade existencial e não uma amenidade utilizada para incrementar a qualidade estética e térmica das cidades. (Ibidem)

A Infraestrutura Verde descreve um processo que promove uma abordagem sistemática e estratégica para a conservação de terras de escala nacional, estadual, regional e local, encorajando práticas de uso da terra que são boas tanto para a natureza como para as pessoas. Como processo, essa ideia oferece um mecanismo para juntar diversos interesses a fim de identificar áreas prioritárias para proteção. É um princípio que fornece a estrutura necessária para guiar o crescimento e o desenvolvimento territorial futuro, e guiar, ainda, as decisões de conservação, acomodando o crescimento da população, protegendo e preservando assentamentos comunitários e recursos naturais (Ibidem).

De acordo com Benedict e McMahon (Ibidem), tomar a abordagem da Infraestrutura Verde como princípio facilita as atividades sistemáticas e estratégicas de conservação, agrega valores aos resultados de projeto e, ainda, proporciona previsibilidade e

certezas tanto para os conservadores como para os planejadores. Em áreas de crescimento previsto, um plano de Infraestrutura Verde pode pré identificar as terras chave para conservação futura e esforços de restauração. Além disto, ajuda a dar forma ao padrão e localização do crescimento futuro.

Nos Estados Unidos, algumas estratégias de conservação são adotadas por meio da infraestrutura verde no sentido de responder ao crescimento desmesurado sobre os territórios naturais. Essas estratégias são instrumentos conhecidos como o crescimento inteligente. O *Smart growth* influencia no padrão de crescimento e no desenvolvimento territorial e é definido como um desenvolvimento economicamente viável, ambientalmente amigável, e de suporte de comunidades saudáveis, incrementando a qualidade de vida.

Esse tipo de ocupação territorial é o oposto do modelo de cidades dispersas, em que a vida urbana depende do automóvel, em que ocorre a disseminação aleatória de shoppings e a proliferação de subdivisões indescritíveis. Os defensores de 'Smart Growth' enfatizam que nós podemos ter um desenvolvimento mais atrativo, mais eficiente, mais acessível, e ambientalmente mais sensível. Os governos

Figura 105 – Rain Gardens.

Fonte: Dunnett; Clayden, 2007.

Figuras 106 e 107 – Rain Gardens: Alcazar, Espanha, e Moorish Garden, Mezquita.

Fonte: Dunnett; Clayden, 2007.

municipais e estaduais estão começando a utilizar o ‘smart growth’ como um conceito unificado para crescimento e desenvolvimento (Ibidem, p. 11, tradução e grifos nosso).

A proposta de Benedict e McMahon (Ibidem) é utilizar o mesmo termo *smart* para referir-se à conservação. Ou seja, segundo esses autores, do mesmo modo que se utiliza o conceito de ‘*smart growth*’ para responder ao crescimento disperso e aleatório das cidades, é preciso usar o ‘*smart conservation*’ (conservação inteligente) para abarcar a dispersão e a aleatoriedade da conservação ambiental.

Assim como o ‘Smart Growth’ focaliza historicamente, estrategicamente e sistemicamente as necessidades de desenvolvimento de uma comunidade, ‘Smart Conservation’ focaliza historicamente, estrategicamente e sistemicamente as necessidades de conservação. ‘Smart Conservation’ promove o pensamento em larga escala e a ação integrada relacionada ao planejamento, proteção, e gestão de longo prazo de conservação de terras e de outras áreas abertas (Ibidem, p. 12, tradução e grifos nosso).

Assim, a Infraestrutura Verde adota os dois princípios estratégicos e promove uma abordagem estratégica,

sistêmica e integrada, para a conservação da terra e da água e aborda as necessidades de desenvolvimento urbano. Determina, a partir dessas estratégias, onde não pode haver desenvolvimento urbano e onde é melhor para que isso ocorra. O mapeamento das áreas naturais colabora com o direcionamento das áreas urbanas para regiões que não alagam, e reduz os custos com o controle e processo de mitigação de alagamentos.

A composição da Infraestrutura Verde engloba uma larga variedade de ecossistemas nativos, naturais e recuperados, e características da paisagem, incluindo áreas naturais tais como zonas úmidas (áreas hidromórficas), hidrovia e habitat selvagem; áreas de conservação públicas ou privadas como parques nacionais e estaduais, reservas naturais, corredores de animais selvagens e áreas selvagens; territórios de valor de conservação como florestas, fazendas e sítios e outros espaços protegidos como parques, eixos visuais, caminhos verdes.

Na sua abordagem projetual, são adotados três elementos importantes: *link*, núcleo e lugares. Os *links* conectam e amarram o sistema numa

concepção de conjunto, proporcionam a manutenção dos processos ecológicos vitais à saúde e à biodiversidade das populações selvagens. Em geral, são identificados como corredores verdes⁷³, articulados pelo conjunto da vegetação ciliar e nativa preservada nas margens de curso d'água, ou, ainda, cinturão verde, quando há a conexão de um corredor verde a outro. O núcleo ancora a rede da infraestrutura verde por meio da vida selvagem, plantas nativas, comunidades animais e os processos biológicos naturais. São áreas de qualquer forma ou tamanho, especialmente, as reservas ambientais. Mas podem ser, também, fazendas, florestas ou propriedades privadas que têm características nativas predominantes. Os lugares são áreas menores que os núcleos onde ocorre a interconexão entre sistemas locais e regionais e contribuem com o estabelecimento de valores sociais e recreação, além da manutenção da vida selvagem e da biodiversidade. Aqui, enquadra-se o conceito de 'Rain

Gardens' – Jardins de Chuvas –, que define práticas de projeto para espaços públicos visando à retenção, ao reuso e à infiltração no solo das águas pluviais (assunto visto no item 1.2.2 deste capítulo).

Esses três elementos, interligados entre si, possibilitam a estruturação ecológica por meio da manutenção de exemplares do ecossistema nativo disposto em um determinado território. Nesta tese, entende-se que a infraestrutura verde se dá, especificamente, a partir da estruturação dos corredores verdes, apoiados na rede hídrica, e da conservação dos ambientes naturais, estruturados e apoiados em áreas verdes que abarcam reminiscências do ecossistema nativo, de preferência, em áreas localizadas sobre reservas de águas subterrâneas ou de áreas recargas de lençol freático.

Figura 108 – Welsh botanic gardens, Caramarthen, Rain Gardens, Fonte: Dunnett; Clayden, 2007.

⁷³ O princípio de Corredor Verde tem origem no 'greenways movement', o qual tem como foco o impacto do desenvolvimento urbano. Embora a referência teórica seja os 'Parkways' do paisagista Frederick Law Olmstead, na década de 1860, o termo 'Greenway', aqui utilizado como 'Corredor Verde', surgiu somente na década de 1950 nos Estados Unidos. (Hellmund; Smith, 2006).

Adaptação e Resiliência

Resiliência é a capacidade de um material resistir ao choque, de suportar tensões, pressões, intempéries, adversidades, assumindo formas e contornos “elásticos”, para garantir e manter sua integridade, preservar sua anatomia e manter sua essência. São medidos os graus de adaptabilidade e superabilidade desse material quando submetidos a eventos como os descritos.

A água, devido a sua condição de contornar todo tipo de obstáculos, percorrer as mais distintas superfícies, penetrar em orifícios de todos os tamanhos, evaporar e condensar-se, pode ser considerada como o mais resiliente de todos os materiais (Cury, 2008).

Há algumas décadas, esse conceito vem sendo desenvolvido e aplicado em algumas áreas da vida como em estudos de sociologia, psicologia, ecologia e cidades. O estudo sobre resiliência aplicado aos sistemas social-ecológico⁷⁴ (sistemas interligados),

nesta tese, referencia-se na abordagem apresentada por Brian Walker e David Salt (Walker; Salt, 2006), em que tratam do ‘Pensamento Resiliente’ (tradução nossa para Resilience Thinking), e na obra de Peter Newman, Timothy Beatley e Heather Boyer (Newman; Beatley; Boyer, 2009), em que discutem ‘Cidades resilientes: respondendo à crise petrolífera e às mudanças climáticas’ (tradução nossa para *Resilient cities – responding to peak oil and climate change*).

Para esses autores, a resiliência dos sistemas naturais é entendida como “(...) a capacidade de um sistema absorver perturbações e ainda manter suas funções e estrutura básicas” (Walker; Salt, op. cit., tradução nossa). Os sistemas ecológicos são extremamente dinâmicos, confrontam-se constantemente com a casualidade e as suas estruturas e funções mudam constantemente através do tempo.

A resposta de qualquer sistema para choques e perturbações depende de seu contexto particular, suas ligações através de escalas, e seu estado atual. Cada situação é diferente, as

⁷⁴ “Todos nós vivemos e operamos em sistemas sociais que são inextricavelmente ligados com os sistemas ecológicos nos quais

se encontram fixados; nós existimos dentro de sistemas sócio-ecológicos” (Walker; Salt, 2006, p. 31, tradução nossa).

coisas estão sempre mudando. É um mundo complexo (Ibidem, p. 01, tradução nossa).

Esse conceito de resiliência ecológica alinha-se e fundamenta-se nas teorias não lineares, já discutidas neste trabalho. São teorias que consideram a casualidade, o princípio de redes dentro de redes, a auto-organização, e a interconectividade, dentre outros, como fundamentais para a compreensão a respeito da existência da vida e, conseqüentemente, para sua manutenção.

Quando esse conceito é transposto para a cidade, surge a questão de como paisagens e comunidades podem absorver os impactos e distúrbios ambientais e, mesmo assim, manter seu bom funcionamento. Também, questiona-se como aplicar o conceito de resiliência na gestão do meio ambiente urbano.

Resiliência pode ser aplicada para cidades. Elas precisam durar para responder às crises e adaptar em um jeito que as forcem mudanças e crescimento num sentido diferente; cidades requerem uma força interior, uma determinação, bem como uma infraestrutura física e um meio ambiente construído fortes (Newman; Beatley; Boyer, op. cit., p. 01, tradução nossa).

Entendido dessa forma, desenvolver o grau de resiliência de um sistema urbano (social-ecológico) significa aprimorar o seu processo de superação de crises e de adversidades por meio de uma condição de adaptação que, inicialmente, reflete a capacidade do ambiente em administrar conflitos, contornar entraves, transcender obstáculos para manter-se em equilíbrio nas suas duas dimensões, social e ecológica. E é justamente neste ponto de equilíbrio que reside a ideia de sustentabilidade. Em outras palavras, a capacidade de resiliência de um sistema define e determina a sua existência, a sua permanência, a sua qualidade e, portanto, o seu grau de conservação e de preservação, fundamentais para atender às futuras gerações.

A partir disso, torna-se fundamental entender quais são as qualidades importantes de um sistema sócio-ecológico que precisam ser mantidas e desenvolvidas para que este se torne sustentável.

Inicialmente, a ideia de sustentabilidade renova-se mediante a visão de resiliência, à medida que o conceito de eficiência dos recursos é visto por outro ângulo. Para Walker e Salt (2006), quanto mais os

elementos de um sistema humano e natural complexo são otimizados para atingir algum objetivo específico, mais se diminui a resiliência desse sistema, menor o grau de sustentabilidade. Assim, de acordo com esses autores, a busca de resultados de um estado ótimo de eficiência tem o efeito de tornar todo o sistema mais vulnerável aos impactos (choques) e distúrbios. Nesse sentido, reconhece-se uma linha de tensão entre eficiência e resiliência, em que a chave para a sustentabilidade está em melhorar a resiliência do sistema social-ecológico, em vez de otimizar componentes isolados do sistema.

Três aspectos ancoram essa abordagem: o primeiro entende todos fazendo parte de um único sistema interconectado entre si; o segundo lida com a ideia de que os sistemas social-ecológicos são sistemas complexos adaptáveis; o terceiro abarca o conceito de resiliência para promover a absorção dos impactos e manter um estado desejável do sistema.

O princípio de complexidade, ou seja, a noção de que as coisas mudam o tempo todo em sistema social-ecológico reside no centro do conceito de resiliência. Esse princípio reconhece a capacidade de mudança e

de adaptação a essas mudanças do sistema como um fator intrínseco e fundamental para o desenvolvimento da resiliência. É, portanto, uma abordagem que visa gerenciar os recursos que envolvem os sistemas, humano e natural, como um sistema complexo que se adapta continuamente através dos ciclos de mudanças. Estudos dessa dimensão ligam-se às concepções da teoria do caos e dinâmicas de redes.

Para desenvolver essa abordagem, importa saber que o mundo funciona por meio de sistemas interligados entre seres humanos e natureza (sistema social-ecológico), esses sistemas são complexos adaptáveis, não mudam de maneira previsível, linear ou incremental, têm o potencial de existir em mais de um tipo de regime nos quais suas funções, estruturas e reações são diferentes. Ou seja, apresentam capacidade de cruzar seus limiares de equilíbrio e ciclos adaptativos mediante choques e distúrbios como, por exemplo, em situações de incêndios, inundações, guerras etc. No entanto, frequentemente, são adaptações indesejáveis (Ibidem).

Nessa perspectiva, o princípio de resiliência, aplicado em cidades (sistemas social-ecológicos), significa desenvolver a capacidade desses sistemas de absorver os impactos, isto é, sofrer alterações e ainda manter essencialmente as mesmas funções, estruturas e reações.

Em outras palavras, é a capacidade de submeter-se a alguma transformação sem atravessar um limiar para um regime de sistema diferente – um sistema com uma identidade diferente. Um sistema social-ecológico resiliente em um estado ‘desejável’ (tais como regiões de produção agrícola ou regiões industriais) tem uma maior capacidade para continuar a fornecer os produtos e serviços que suportam nossa qualidade de vida enquanto seja submetido a uma variedade de impactos (Ibidem, p. 32, tradução nossa).

Os limiares nesses sistemas social-ecológicos movem-se em ciclos de adaptação que variam em quatro fases por meio de muitas escalas de tempo e espaço diferentes, e são classificados sinteticamente em quatro etapas: “crescimento rápido, conservação, liberação, reorganização [...]. A maneira pela qual esses ciclos são conectados através das escalas é crucialmente importante para a dinâmica do todo” (Ibidem, p. 11, tradução nossa).

A gestão para resiliência é toda sobre entender um sistema social-ecológico com uma atenção particular para os motivadores que o levam cruzar o limiar entre regimes alternativos, sabendo onde os limiares podem estar, e melhorando aspectos do sistema que o capacitam na manutenção de sua resiliência (Ibidem, p. 59, tradução nossa).

A cidade, para ser resiliente, deve atender às necessidades básicas tanto dos ecossistemas naturais como do ecossistema urbano e, para isso, responder à condição futura de inexistência de algumas fontes de energia, como, por exemplo, os combustíveis fósseis. Essas fontes são responsáveis pelo funcionamento de diversas atividades do homem contemporâneo, especialmente as de locomoção, circulação, trocas e conforto térmico dos países frios. Portanto, são responsáveis pelos principais impactos ambientais, catalizadores da problemática ambiental planetária. Embora estudos de climatologia apontem um incremento nas temperaturas do globo, sabe-se que uma parte significativa desse incremento deve-se à intensificação das atividades humanas dos últimos cem anos.

Por isso, tornar o ambiente urbano resiliente significa proporcionar condições alternativas que possam

responder às necessidades humanas sem que o meio ambiente seja impactado de forma severa e irreversível. De acordo com Newman; Beatley; Boyer (2008), a resiliência urbana é possível com a redução do uso do petróleo, com a implantação de sistema de transporte público que utiliza energias renováveis e com o uso da bicicleta nas cidades. Para eles, esses fatores possibilitam o fortalecimento do sistema urbano e propiciam a flexibilidade ecossistêmica. Assim, ocorre o mínimo de perturbação, minimizando as possibilidades de destruição dos ambientes urbanos.

Acrescenta-se o conceito de resiliência a outros princípios, como, por exemplo, à dinâmica de circulação nas cidades. Torna-se mais resiliente o ambiente que propicia o maior número de possibilidades de conexões funcionais e geométricas nas suas diferentes escalas. Quando uma conexão é interrompida tem-se a possibilidade de criar outras, e novas trajetórias são geradas de forma única. Esse é o oposto da ideia que muitos planejadores e arquitetos têm de impor às cidades apenas algumas poucas conexões e ligações. Muita energia é

despendida no sentido de manter o equilíbrio desses modelos que inviabilizam o estabelecimento da sustentabilidade e tornam os ambientes urbanos enfraquecidos quanto a sua condição de resiliência, pois não respondem dinamicamente às necessidades socioculturais e socioeconômicas.

Vale ressaltar que essas conexões referem-se a todo tipo de transporte, seja automóvel, ônibus, metrô, bicicleta e, principalmente, os caminhos de pedestres.

As formas fractais urbanas possibilitam estabilizar as propriedades que emergem da conectividade. A ideia de Salingaros (1998), que afirma que a cidade complexa é uma rede de caminhos topologicamente deformados, constitui um princípio para que a forma urbana obtenha resiliência. Pois a flexibilidade dos caminhos de acordo com a topografia, permite a evolução do sistema de maneira contínua, analogamente à natureza.

Salat & Bourdic (2012) corroboram o trabalho de Salingaros (1998) e referem-se a essa ideia como 'resiliência de um padrão fractal de ruas' e a

exemplificam com a estrutura topológica de Tóquio e Kyoto, citada por Salingaros (ibidem), por serem capazes de se deformarem e por apresentar alto grau de plasticidade, isto é, são capazes de acompanhar torções, extensões e compressões sem se romperem. Esses autores reafirmam que para ser deformável, o tecido urbano deve ser fortemente conectado na pequena escala e levemente na grande escala, como é o caso das cidades japonesas, que apresentam multiplicidade de arranjos de conexões pequenas com uma média de 50 metros de distancia entre intersecções.

Conectividade em todas as escalas seguindo a lei de potência inversa produz coerência urbana. Tokyo e Kyoto são, assim, particularmente cidades coerentes porque apresentam um grande número de pequenas conexões (Salat & Bourdic, 2012, p. 62, tradução nossa).

Dessa forma, a multiplicidade de conexões aumenta a resiliência de uma cidade e possibilita evolução, mudança e adaptação. De fato, quanto mais há conexões mais redundantes elas se tornam. No entanto, se algumas conexões são cortadas, rompidas e/ou eliminadas, a cidade continua existindo mesmo com as mudanças. Para Salingaros (2000), a cidade

complexa apresenta uma rede com alto grau de redundância, onde há um grande número de caminhos para se chegar de um ponto da cidade a outro passando por diferentes nós.

A multiplicidade de conectividades apresenta vantagens funcionais, como, por exemplo, em relação ao tráfego de veículos. A diversidade de conexões previne a saturação de um canal único congestionado, desde que as diferentes redes, em diferentes escalas, não coincidam, pois isso leva à saturação rapidamente. O metrô de Tóquio apresenta múltiplas redes sobrepostas e entrelaçadas entre si.

Estabelecendo o Projeto Sustentável para a Cidade

A disciplina de Desenho Ambiental é um marco para a prática de projetos na área de Arquitetura e Urbanismo, no Brasil. Embora algumas práticas encabeçam mudanças no pensamento projetual e passem a incluir a temática sustentável nas suas concepções, o Desenho Ambiental insere a visão de totalidade ecossistêmica. Isso significa para o projeto, de arquitetura ou de urbanismo⁷⁵, uma abordagem sistêmica em que uma ação depende e influencia outra ação no ambiente. A visão ecológica mediante o processo de projeto surge num sentido transdisciplinar, complexo e sistêmico, e compreende a dimensão arqueológica, histórica, geográfica,

⁷⁵ Incluem-se os estudos da paisagem na abordagem do Urbanismo. No sentido de esclarecimentos, o Urbanismo, enquanto disciplina e ciência, é entendido como uma extensão do pensamento da Arquitetura (Arquitetura da Cidade) e a cidade, portanto, como um conjunto complexo da arquitetura em um contexto urbano, social e cultural. A concepção de paisagem (*landscape*), por sua vez, trata da paisagem transformada culturalmente e se expressa em meios, geralmente, urbanos. E, urbano, é aqui colocado no sentido social em que grupos sociais se articulam, intercambiam e produzem elementos sociais. Assim, o estudo da paisagem é uma dimensão que se insere na disciplina do Urbanismo.

ecológica e contemporânea (sociocultural), resultando numa visão de ambiente.

Essa visão de ambiente (ambiental) é percebida na terceira e quarta dimensão em que estudos e projetos não são mais pensados apenas bidimensionalmente⁷⁶. A compreensão do ambiente transborda e extrapola os limites do hábitat humano através dos *links* ecológicos, para todo o ecossistema que o abarca. Para isso, reconhece os sistemas hídricos, de vegetação, do solo e do ar como fundamentos intrínsecos à existência da vida e essenciais para o estabelecimento do sentido da sustentabilidade. É o sentido de planejamento ambiental que se estabelece, mostrando que os limites ecossistêmicos e de bacias hidrográficas configuram uma nova ordem baseada na maneira de se perceber o ambiente.

Nesse sentido, a disciplina do Planejamento Ambiental enquadra-se em um âmbito mais amplo e dá o direcionamento de toda a concepção projetual do Desenho Ambiental. A sua escala, por ser

⁷⁶ O avanço tecnológico computacional alavanca e impulsiona o desenvolvimento das práticas de projeto do Desenho Ambiental.

ecossistêmica e de bacias hidrográficas, implica o reconhecimento da importância dos *links* ecológicos para todo o sistema e aponta para dimensões de abordagem que envolvem movimentos cooperativos entre os elementos que o integram. São exemplos disso, os interesses que cidades localizadas em uma mesma bacia hidrográfica têm em comum e, por isso, associam-se em processos cooperativos⁷⁷ de recuperação e preservação dos cursos d'água nos quais se inserem. Essa ideia de planejamento nasce da concepção ecológica de ecossistema, em seu todo, e entende a cidade com parte desse todo maior. Mas entende, também, que a cidade é um ecossistema, nesse caso, urbano. Aplica-se aqui a visão de redes dentro de redes, em que a rede do ecossistema nativo engloba várias outras redes menores que, nesse caso, são as cidades inseridas nele. Em continuidade a esse princípio, o planejamento das cidades, na visão ambiental, também se realiza a partir dos mesmos princípios ecológicos e institui a sustentabilidade como atributo de seu processo.

⁷⁷ São exemplos disto os Comitês de Bacias criados em diversas localidades do país e incentivados pela Agência Nacional das Águas (Lei Federal 9.984/2000).

Em consonância a esses princípios ecossistêmicos, o Desenho Ambiental instrumentaliza o Planejamento Ambiental na escala da paisagem urbana, destacando a relevância dos *links* ecológicos na concepção do espaço urbano. O curso d'água enquadra-se, conceitual e fisicamente, como elemento estruturador do ambiente urbano dado os seus atributos, que possibilitam a conexão ecológica dentro do ambiente urbano e para fora dele. Conceito que, para esta tese, estrutura, também, o princípio de sustentabilidade urbana – ecológica e antropossocial.

Aliados ao Desenho Ambiental, encontram-se os conceitos de: Corredores Verdes; Caminhos Verdes; Infraestrutura Verde; Resiliência; Jardins de Chuva; dentre outros. Esses conceitos, articulados em concepção projetual, articulam-se como ferramentas de projeto e instrumentalizam o Desenho Ambiental no contexto urbano. No entanto entende-se que, mesmo apresentando a visão ecológica sistêmica em que tudo e todos fazem parte de um todo maior, a prática de projeto do Desenho Ambiental vincula-se, em sua especificidade, aos atributos da paisagem e

da natureza. Obviamente, apresenta abrangência sociocultural, mas a sua atuação de projeto permanece nesses âmbitos específicos.

O 'Projeto Sustentável para a Cidade' nasce do conceito do Planejamento Ambiental, engloba os princípios adotados pelo Desenho Ambiental e define-se como um sistema complexo e interativo com os profundos processos e aspectos do ambiente natural e antropossocial.

Esse é um conceito que define princípios e eixos norteadores, baseados em valores ético-ecológicos capazes de transformar o pensamento relativo à construção das cidades contemporâneas. Os valores ecoéticos destacam-se como fundamentais à definição do Projeto Sustentável para a Cidade, pois visam à concretização de um novo tempo, de uma Nova Era. Assunto abordado no Capítulo 2 da presente tese.

Antes de passar para esse assunto específico, que será abordado no Capítulo 2 da presente tese, faz-se relevante destacar os Eixos Norteadores Conceituais do Projeto Sustentável para a Cidade.

Eixo Norteador 1: Ecologia e Sustentabilidade

- Preservação, conservação, recuperação da natureza – princípio de ecossistemas, importância da biodiversidade e dos recursos naturais para a existência da vida futura no planeta.
 - Águas: âncora da vida e, portanto, da sustentabilidade nos ecossistemas.
 - Mosaico verde: sustentação da vida nos ecossistemas.
- *Links* ecológicos: união dos ecossistemas urbanos aos biomas naturais.
- Natureza é o ponto de partida do desenho no projeto – nasce acompanhando a configuração da geometria natural numa “costura” que respeita o movimento ecossistêmico.
- Reconexão sociocultural com a natureza: resgate do desenvolvimento da consciência e da identidade cultural.
- Economia Verde/Criativa: desperdício zero, impacto zero e valores integrativos e cooperativos no sistema econômico.
- Planejamento Ambiental e Desenho Ambiental – equilíbrio socioambiental entre todas as áreas da cidade; melhoria da qualidade e do conforto ambiental.

Eixo Norteador 2: Visão de Complexidade, Sistêmica

- Totalidade – visão de mundo holística, complexa, sistêmica e transdisciplinar, em que a vida faz parte de um todo maior onde tudo e todos se interconectam, se inter-relacionam e se interdependem.
- Percepção, hierarquia e ordem baseadas em valores de redes dentro de redes, em que o todo está na parte e a parte está no todo.
- Geometria fractal: proporcionar vitalidade para o tecido urbano, entendendo a cidade como uma teia de caminhos e conexões interconectados ao sistema geométrico fractal natural.

Eixo Norteador 3: Conservação Urbana

- Conservação urbana: reabilitação e requalificação por meio da preservação do ambiente construído, de suas características pormenores, dos seus usos e população tradicionais.
- Vínculos da memória e identidade cultural.
- Equilíbrio sociocultural entre todas as áreas da cidade.
- Desenho Ambiental: morfologia dos espaços públicos, princípios de infraestrutura verde e resiliência.

Eixo Norteador 4: Mobilidade Sustentável e Desenho Universal

- Sistema de transporte público de qualidade, eficaz e seguro, que utiliza energias renováveis.
- Pontos de conexão de fácil acesso e com distâncias curtas (máximo de 300 metros de distância entre elas)
- Sistema de ciclovias conectadas em todo o ambiente urbano.
- Sistema de caminhos para pedestres, seguro e de qualidade ambiental.
- Variedade de conexões em e entre todos os sistemas de circulação, favorecendo a dinâmica urbana e os fluxos.
- Acessibilidade universal em todos os espaços públicos e meios de transporte.
- Estações intermodais que conjugam todos os meios de transporte na área urbana, juntamente ao pedestre: o ônibus, o trem, o avião, a bicicleta.

Eixo Norteador 5: Teia Urbana – Urbanidade, Identidade Cultural e Habitabilidade e Paisagens Culturais

- Urbanidade: fortalecimento da dinâmica urbana por meio da multiplicidade de usos, de informações, velocidades de fatos, fluxos de trocas, comunicação e encontros espontâneos e casuais.
- Inclusão e equilíbrio social.

- Manutenção e preservação da identidade comunitária por meio da: memória, comportamento e conexão social com o meio natural e construído; da habitabilidade que entrelaça os meios de vida ao ambiente dentro do aporte de sustentabilidade; e do ambiente natural que garante a conexão sociocultural com a natureza.
- Paisagem cultural: rede de relacionamentos firmemente tecidas a partir do reconhecimento da diversidade de relações entre o homem e a natureza; manutenção da diversidade biológica através da diversidade cultural; reconhecimento das relações socioculturais espirituais com a natureza; símbolo dos laços entre as comunidades e as suas heranças passadas e entre os seres humanos e seu meio natural.

Capítulo 2

Projeto Sustentável para a cidade: unidade ecológica complexa

Estou cada vez mais convencido de que a ciência antropológica tem de articular-se na ciência da natureza, e de que esta articulação requer uma reorganização da própria estrutura do saber.

Edgar Morin, 1987

A rede do pensamento

O pensamento acerca de projeto de cidade e de planejamento de grandes paisagens, na atualidade, está indubitavelmente conectado à Ecologia. Sabe-se que o projeto deve, de modo geral, estabelecer parâmetros de sustentabilidade no sentido de converter os processos naturais mutilados e alterados nas cidades. No entanto e embora a discussão ambientalista, em nível internacional, englobe a premissa ecológica no âmbito dos projetos urbanos contemporâneos, as práticas não transcendem o arquétipo formal do desenho (design) moderno e não partem da ecologia como ideia central de desenho. Ou seja, a ecologia como princípio filosófico regente da concepção de Projeto Sustentável para a Cidade.

Observa-se, na presente pesquisa, que, em geral, medidas que levam o rótulo de ecológicas, sustentáveis e/ou verdes são utilizadas em grande parte de projetos urbanos, sejam em nível internacional ou nacional. Um exemplo frequente é a

utilização disseminada de extensas áreas verdes características do desenho urbano aplicado, especialmente, a partir do movimento moderno. A ideia de incluir extensas áreas verdes nas cidades faz parte de uma concepção de controle do conforto térmico e da salubridade urbana e responde, conceitual, formal e esteticamente, a preceitos que visam ao domínio da natureza. A concepção formal moderna nasce do pensamento racional em que a geometria euclidiana rege a estruturação espacial e determina a conformação tanto da malha como das edificações. A repetição de elementos construtivos produzidos em massa reflete-se inclusive na concepção do projeto da paisagem e do paisagismo⁷⁸ e soma-se à crença estética em que elementos da flora são selecionados conforme a estética condizente com os fundamentos modernos⁷⁹. Os recursos hídricos e geológicos são utilizados na estruturação urbana de acordo com os interesses políticos e econômicos e transformam-se, em

⁷⁸ Neste estudo, projeto da paisagem refere-se à escala urbana e o projeto de paisagismo refere-se à escala pontual ou local de áreas externas de edifícios e espaços públicos.

⁷⁹ Esclarece-se que nem toda produção da paisagem segue na íntegra tais princípios de projeto, como é o caso dos paisagistas Burle Marx, no Brasil, e Olmstead nos Estados Unidos.

maioria, em vias e áreas loteáveis. Tais medidas, embora possam proporcionar alguma qualidade positiva para as cidades, se bem articuladas, para este estudo, não são entendidas como medidas ecológicas ou sustentáveis.

A partir do pensamento moderno, grande parte da produção contemporânea do ambiente urbano reproduz uma ideologia superficial sobre a condição da natureza nas cidades que, em geral, considera a presença de grandes áreas verdes e o plantio de árvores como ações suficientemente capazes de gerar a sustentabilidade ambiental urbana. Em outras palavras, essa é uma visão que, ainda, permanece centrada nos princípios racionalistas, reducionistas, de domínio e linearidade.

O período em que ocorre a transição do pensamento moderno para o pensamento ecológico, denominado comumente por pós-moderno, na Arquitetura, é marcado por questionamentos e crítica ao racionalismo predominante. Embora esse seja um momento histórico importante no processo de transformação dos paradigmas que regem o pensamento, a prática do projeto urbano, muitas

vezes, culmina em propostas de desenho da forma urbana que promovem e acirram, ainda mais, a problemática urbana. Um exemplo disso é a configuração do traçado do tecido e da paisagem urbana de um número significativo de cidades brasileiras contemporâneas, especialmente as grandes e as metrópoles. Cidades com tectura sem conectividade da circulação, e paisagens frágeis no que se referem aos conceitos de imaginabilidade, legibilidade e visibilidade (Lynch, 2006). Ainda que a intenção teórica e conceitual do período pós-moderno seja a superação da problemática moderna, a sua questão paradigmática central permanece focada em preceitos racionalistas e pouco avança em direção à visão ecológica de mundo. Nesse sentido, as estruturas urbanas provenientes do pensamento pós-moderno, também, encontram-se desconexas em relação ao arcabouço ecológico e ambiental.

Os processos urbanos, por meio da atividade humana, formam um sistema interativo e profundo com os aspectos biofísicos e, devido às práticas equivocadas do urbanismo moderno e contemporâneo, são gerados desequilíbrios

ambientais urbanos, reconhecidos como impactos negativos. São efeitos como contaminação da água, do solo, do ar; escassez de água; mudanças climáticas que geram desconforto e mal estar; rompimento de elos sociais, ligados à natureza, responsáveis pela saúde física e psíquica do ser humano; dentre outros.

Entende-se que ambos os processos, naturais e urbanos, são fundamentais para o estabelecimento do equilíbrio da vida do homem contemporâneo. Este estudo visa reconhecer e estabelecer princípios e categorias que possam fundamentar as decisões de projeto. Parte-se da ideia de que, para conceber-se um Projeto Sustentável para a Cidade, não basta conhecer as condições bioclimáticas e físico-ambientais de um território e alinhar linearmente tais conhecimentos (relevo, clima, topografia, hidrografia, solos, vegetação). Apoia-se no pensamento do Desenho Ambiental e concentra-se no esforço em articular entre si a rede de pensamento definida pelos sete princípios teóricos, discutidos no primeiro capítulo, para definir o Projeto Sustentável para a Cidade como ferramenta da visão de mundo ecológica na Arquitetura e Urbanismo. Entende-se que as convenções e regras

de valores ecológicos são capazes de promover a sustentabilidade se situados adequadamente no projeto, de modo que os processos naturais sejam mínimamente alterados e impactados, e a vida urbana prossiga qualitativamente saudável e dinâmica.

O Projeto Sustentável para a Cidade tem como fundamento o pensamento ecológico e as teorias não lineares e visa estabelecer novos parâmetros de desenho para o uso e ocupação do território, aperfeiçoando a qualidade ambiental urbana na perspectiva de um movimento sustentável. Tem como premissa e, ao mesmo tempo, como objetivo o equilíbrio ambiental e, para isso, estabelece estratégias de ação que visam à qualificação, à otimização e à eficiência da qualidade ambiental urbana. O Projeto Sustentável para a Cidade, por sua vez, instrumentaliza o Desenho Ambiental, e é uma ferramenta criativa utilizada para composição, elaboração e proposição de ambientes sustentáveis, na cidade ou no campo.

Abordagem que introduz os pensamentos ecológicos no exercício do urbanismo, isto é, na produção espacial do meio ambiente urbano, e que expõe a importância do desenvolvimento sustentável para o crescimento futuro das cidades (Vital, 2003, p. 74).

Essa abordagem compreende que a sustentabilidade é um estágio consequente de proposições baseadas em variáveis encontradas nas inter-relações, nas interconexões, na inter, multi e transdisciplinaridade e nos vínculos existentes entre as características formais dos espaços naturais e dos construídos, e entre as necessidades funcionais e as expectativas sociais.

Nesse sentido, o desenho e a morfologia das cidades são pensados a partir das inter-relações entre todos os elementos vivos e não vivos, na concepção de conectividade, em que o todo está na parte e a parte está no todo, e de que a vida depende da preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais. Prática que, ao mesmo tempo, constrói novas possibilidades de (re)conexão sociocultural com a natureza com vistas ao desenvolvimento da consciência e da identidade cultural de um lugar.

Embora haja a compreensão de que os processos naturais, a água, a fauna e a flora, o ar e o solo revelam os processos que sustentam a vida, é de fundamental importância 'ver' a realidade a partir da óptica complexa. Entende-se que formas urbanas

sustentáveis surgem da hierarquia e ordem sistêmica que mesclam valores ecológicos e sociais entre os elementos urbanos e naturais. E, ainda, que essa hierarquia e ordem sistêmica são responsáveis pela proposição de novos sistemas capazes de sustentar os ideais de conservação, preservação e recuperação dos ecossistemas urbanos através de *links* (elos, laços) ecológicos.

No presente capítulo, são utilizados os princípios de Desenho Ambiental, de Planejamento Ambiental, de Ecologia e Sustentabilidade e das Teorias Não Lineares, aliados aos princípios de Conservação Urbana, de Mobilidade e Desenho Universal, de Identidade e Habitabilidade, de Urbanidade e de Paisagem Cultural para constituir uma matriz geradora do processo de Projeto Sustentável para a Cidade. Em formato de diagrama, essa matriz visa instrumentalizar a concepção de unidade complexa necessária para tal processo.

Antes de dar início ao estudo do processo de projeto sustentável, faz-se necessário estabelecerem-se

alguns conceitos relacionados ao processo de projeto de arquitetura, adotado como premissa nesta tese⁸⁰.

A concepção de projeto na arquitetura ocorre a partir de um conjunto de fatores elencados em um processo criativo. Não se trata de ‘inventar’ mas de desenvolver uma ideia, um pensamento, e conceber um objeto, um artefato, um espaço, um ambiente urbano. O processo criativo liga-se à palavra concepção, do latim *conceptione*, que significa, de acordo com o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2010), “por via semierudita, o ato de conceber ou criar mentalmente, de formar ideias, especialmente abstratas”, ou, ainda, “maneira de conceber ou formular uma ideia original, um projeto, um plano, para posterior realização”. É um processo ligado à ideia de composição.

Estudos sobre métodos de projeto mostram diversas direções para o desenvolvimento das ideias durante o processo. O trabalho de Mahfuz (1995) vem ao encontro dos princípios aqui adotados, na medida em

⁸⁰ Processo de projeto ministrado em Ateliês de Projeto na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia.

que destrincha a relação entre a conexão das ideias e a constituição de um desenho; da relação entre a síntese conceitual e o objeto construído. E, por isso, corrobora-se o seu pensamento, que considera a concepção de um todo conceitual que controla as partes durante o processo projetual. Controla, mas não determina os detalhes e os pormenores das partes. Controla, mas transforma-se conforme surjam novas informações e circunstâncias. Controla como um fio condutor, mas um fio flexível e maleável que pode conectar-se a qualquer momento com outros pensamentos, formando redes de conexões⁸¹.

A progressão do processo ocorre a partir de dados objetivos que se modificam por uma imagem, alternadamente, ora em planos materiais, ora em planos conceituais, num movimento helicoidal, de idas e vindas, e com a produção de sínteses em que é levado adiante o essencial. A transformação do pensamento, das ideias, das imagens em arquitetura ocorre num movimento de processamento, de articulação, de conexões.

⁸¹ A multiplicidade de conexões varia de gênero podendo, estas, serem “lógicas, psicológicas, intelectuais, sensoriais, afetivas, culturais, históricas e mesmo simbólicas” (Mahfuz, 1995, p. 29).

Figura 112 – Movimento Helicoidal do Conhecimento
Fonte: Organizado pela autora

Assim, entende-se que a criação projetual ocorre a partir da concepção de novas relações, ainda não estabelecidas por outras práticas e/ou doutrinas. E, ainda, considera-se que o desenvolvimento de tais relações ancora-se no arcabouço cultural e pessoal de quem projeta. As experiências de vida, antes e durante sua formação, as experiências profissionais, e a visão de mundo que carrega em si, são fundamentais no processo de formação e de concepção das relações durante a concepção projetual.

Figura 113 – Ilustração de um sistema em rede. Fonte: <http://escoladeredes.net>

O processo de projeto em si se constitui, desta forma, num processo sistêmico – em redes do pensamento.

2.1. Ecologia, Sustentabilidade e Teorias Não Lineares como princípio de projeto

Para instrumentalizar o processo projetual, propõe-se o desenvolvimento de um diagrama gerador de projeto – Diagrama Unidade Complexa – DUC –. Esse diagrama apresenta três conjuntos de princípios fundamentadores e onze categorias de análise e de projeto. Neste trabalho, os princípios e as categorias são elencados, um após o outro, mas é de fundamental importância lembrar que a constituição e o desenvolvimento do pensamento, aplicado na presente abordagem, são complexos e a sua organização se faz por meio do princípio de redes dentro de redes. Por isso, a ordem da colocação a seguir não implica em hierarquia de valor que define um princípio mais importante do que o outro. Essa ordem está no sentido de destacar a importância da concepção de visão de mundo, e esta, responsável pela abordagem de projeto, neste caso, sustentável para a cidade.

O paradigma ecológico é o princípio fundamentador da visão de mundo em que se deposita o

reconhecimento da realidade. Ver a realidade a partir desta óptica é o ponto de partida para o desenvolvimento do processo de projeto em pauta. Por isso, o seu princípio gerador é o da ecologia e da sustentabilidade alinhavado ao princípio das teorias não lineares, ambos, fundamentos dos princípios de Desenho Ambiental e Planejamento Ambiental⁸². Desses quatro princípios, desencadeiam os subsídios de quatro dimensões: filosófica, ambiental, ambiente construído e ambiente urbano. Dimensões instrumentalizadas em categorias de análise e de projeto e fundamentadas, primeiramente, nas abordagens de fenomenologia sistêmica e estruturação sistêmica.

A 1ª Dimensão – Filosófica –, de um lado, estabelece os conceitos relativos à visão de mundo e à consciência ecológica e, conseqüentemente, transforma a maneira de abordar o problema. Essa visão “não separa os seres humanos – ou qualquer outra coisa – do ambiente natural” (Capra, 2000, p.

⁸² Conforme elucidado no Capítulo 1 do presente trabalho, estas são disciplinas de projeto de abordagem ambiental e adotadas aqui como princípios fundamentadores para a proposta de processo projetual desta tese.

26), é uma visão que percebe a vida não como uma “coleção de objetos isolados, mas como uma rede de fenômenos que estão fundamentalmente interconectados e são interdependentes” entre si (Ibidem). Os seres humanos, assim como todos os outros seres vivos, têm seu valor intrínseco reconhecido e são apenas “um fio particular na teia da vida” (Ibidem).

Em última análise, a percepção da ecologia profunda é a percepção espiritual ou religiosa. Quando a concepção de espírito humano é entendida como um modo de consciência no qual o indivíduo tem uma sensação de pertinência, de conexidade, com o cosmos como um todo, torna-se claro que a percepção ecológica é espiritual na sua essência mais profunda (Ibidem).

Configura-se, assim, a dimensão filosófica da ecologia e nela se estruturam as transformações socioculturais, de comportamento, de produção de conhecimento e saberes, de organização comunitária. São transformações alicerçadas, essencialmente, em pensamentos e valores integrativos como o pensamento intuitivo, a síntese, o holístico e o não linear, e os valores de conservação, cooperação, qualidade e parceria.

Neste ponto, há de se destacar a questão sobre a ética ecológica que recai sobre as sociedades organizadas. Os valores aqui assinalados apontam para uma concepção que Capra define como ecocêntricos, ou seja, “centralizados na Terra” e que reconhecem o valor da vida não humana (Ibidem).

Todos os seres vivos são membros de comunidades ecológicas ligadas umas às outras numa rede de interdependências. Quando essa percepção ecológica profunda torna-se parte de nossa consciência cotidiana, emerge um sistema de ética radicalmente novo (Ibidem, p. 28).

Capra, baseado na ideia de que os valores são parte constituinte e central da ciência e da tecnologia, defende a necessidade de introduzir padrões ‘ecoéticos’ na ciência. Para ele, “os fatos científicos emergem de toda uma constelação de percepções, valores e ações humanas – em uma palavra, emergem de um paradigma – dos quais não podem ser separados” (Ibidem) e amplia esse conceito explicando que “o vínculo entre uma percepção ecológica do mundo e o comportamento correspondente não é uma conexão lógica, mas psicológica” (Ibidem, p. 29). E, ainda, assinala o fato de o ser humano ser apenas uma parte de toda a teia

da vida, promove nele a tendência de “cuidar de toda a natureza viva” (Ibidem).

Ignacy Sachs (1993) explora possibilidades para o desenvolvimento as quais sejam compatíveis com a conservação, preservação e proteção do meio ambiente e, ao lado de Edgar Morin (1990), aponta para a possível ‘ecologização’ do pensamento, (*apud* Ribeiro, 1998). Esta forma de abordar a ética significa, para Sachs (*apud* op. cit.), o mesmo que considerar a ecologia como a história natural da humanidade em que a educação ambiental seja entendida “como a história ecológica da humanidade: história com vertente ética exercitada por Gandhi, que exige a difícil disciplina da autolimitação” (Ibidem, p. 44).

Esta é uma filosofia ética, oposta à cartesiana, característica da experiência do modernismo; aquela que se centra na cultura do ‘eu’, dominada pelo egocentrismo, alicerçada exageradamente no ‘meu’.

Em concordância com autores como Morin (1987, 1989, 1990), Capra (2000), Sachs (1993) e Ribeiro (1998), Zohar (1990), tornar o pensamento ecológico

na perspectiva da ética implica, para este trabalho, incluir valores pertinentes ao cosmos em que o planeta é o lugar, isto é, o lugar de todos os seres vivos. Isto tende a fortalecer os sentidos dos valores éticos como cooperação, respeito, responsabilidade, liberdade, verdade, simplicidade, não violência, não desperdício, entre outros. Valores que se consubstanciam entre si num movimento integrativo e tornam-se essenciais e fundamentais para o desenvolvimento do sentido de sustentabilidade nos ecossistemas urbanos.

Desse modo, a partir da dimensão filosófica, tem-se a definição de quatro categorias: Categoria 1 – Percepção Sistêmica; Categoria 2 – Hierarquia Sistêmica; Categoria 3 – Ordem Sistêmica; Categoria 4 – Ética Ecológica. Categorias desenvolvidas no item 2.2 deste capítulo.

A 2ª Dimensão – Ambiental –, por outro lado, estabelece os aspectos correspondentes ao ambiente físico e, portanto, correspondentes à condição biológica e à geográfica. É uma dimensão que parte dos princípios filosóficos e dos princípios de Desenho

Ambiental e Planejamento Ambiental e baseia-se nas teorias do pensamento complexo, do pensamento sistêmico e da geometria fractal. Destacam-se a visão de totalidade; a ideia do planeta como um único organismo vivo; a visão ecossistêmica; as inter-relações entre os seres vivos e não vivos; a importância dos recursos naturais para a existência da vida; a sustentabilidade; a geometria fractal natural; o processo de projeto baseado na criação de cenários futuros do Desenho Ambiental.

Dessa dimensão ambiental são geradas outras três categorias fundamentadas na fenomenologia sistêmica em que percepção, hierarquia e ordem orientam o modo de ver e entender a realidade. A síntese dessa dimensão resulta da leitura e do panorama do ambiente e da paisagem, natural e urbana em que são identificados, principalmente, os *links* ecológicos. As categorias são enumeradas sequencialmente, conforme as primeiras, e como se segue: Categoria 5 – Águas em Evidência; Categoria 6 – Mosaico Verde; Categoria 7 – Mosaico Climático.

Aliadas aos mesmos princípios teóricos das duas primeiras dimensões, e tendo realizado a constituição da leitura e panorama ambiental, duas outras dimensões completam a formação do diagrama – DUC: 3ª Dimensão – Ambiente Urbano; 4ª Dimensão – Teia Urbana.

Os Princípios de Conservação Urbana, Mobilidade Sustentável e Desenho Universal constituem o arcabouço teórico que fundamenta a análise da 3ª Dimensão – Ambiente Construído – e geram a constituição de duas categorias: Categoria 8 – Desenho Ambiental Urbano; Categoria 9 – Espacialização de Elementos-Chave Estruturante.

A orientação da análise da 4ª Dimensão – Teia Urbana – é fundamentada pelos Princípios de Urbanidade, Identidade e Habitabilidade, e Paisagem Cultural e essa dimensão dá origem à elaboração de duas categorias: Categoria 10 – Dinâmica urbana: fluxos e conexões; Categoria 11 – Estratégia chave: elementos-chave.

Por fim, o DUC define os Princípios do Projeto Sustentável para a Cidade, que, em síntese, é a

conjugação dos resultados de todos os princípios e categorias aqui citados e trabalhados na sequência deste capítulo.

2.2. Dimensão Filosófica: percepção, hierarquia e ordem sistêmicas

A filosofia auxilia a abordagem do projeto à medida que se concentra em apreender o que se encontra oculto na existência na tentativa de descobrir o significado do existir (Luckesi; Passos, 1996, p. 66). Em outras palavras, compreender a realidade. Mas esta compreensão

tem a ver com a cosmovisão adotada e com as diferentes maneiras do ser humano se relacionar com o mundo, entre outras coisas. Assim, a realidade pode ser o óbvio, o percebido ou aquilo que é revelado pela ciência. O fato é que em qualquer um desses entendimentos a noção do que seja realidade está ligada à noção do que seja verdade. Nessa perspectiva, da mesma forma que não podemos falar em verdade absoluta e sim em construção, também não podemos falar de realidade e sim de realidades (Ibidem, p.68).

E, ainda, o pensamento filosófico sobre a realidade implica compreender que a realidade é socialmente construída e, por isso,

ela reflete a estrutura social entendida e vivida, o conhecimento produzido e distribuído e os anseios e necessidades dos indivíduos em diferentes momentos históricos. Assim, conhecer a realidade não é acumular os fatos, é acima de tudo entendê-los em suas interconexões com outros fatos e com o todo (Ibidem, p. 69).

Os processos ocultos da realidade, entendida aqui, também, como verdade, são observados como consequência da percepção. E a sua compreensão ocorre segundo sua regência e desenvolve-se pelo pensamento, ou seja, “uma compreensão chega da percepção” (Hellinger, 2005, p.23).

Nesse sentido, o processo do Projeto Sustentável para a Cidade nasce, essencialmente, da conversão do olhar de quem projeta. Uma conversão visual que sai dos termos específicos e passa para os termos de totalidade; que busca enxergar a totalidade como uma unidade antes de intervir nas partes; que visa à preservação e conservação da existência da vida acima de tudo, em vez de objetivar, exclusivamente,

os interesses humanos. Essa conversão e a transformação da percepção do homem em relação à realidade modificam substancialmente a abordagem no processo de projeto.

O ‘olhar ecológico’ está imbuído não só da compreensão biológica da existência da vida, das comunidades de seres vivos e suas interconexões com o ecossistema nativo, biomas e biosfera. É um olhar que se funda filosoficamente na abordagem sistêmica⁸³ e, por isso, necessita desenvolver-se de acordo com suas especificidades. Busca-se, por meio desses conhecimentos, enxergar a realidade a partir da ideia de sua totalidade, reconhecendo as conexões e vínculos existentes no ambiente. Para isso, entende-se que o processo de elaboração de Projeto Sustentável para a Cidade depende da forma de como o arquiteto insere-se no ambiente natural, e do grau de aproximação e de envolvimento que se tem com o ambiente natural durante a concepção projetual.

⁸³ Assunto discutido no Capítulo 1 desta pesquisa.

Isso quer dizer que a partir desse envolvimento e da interação do arquiteto com o ambiente, entendidos como ‘experiência com o meio natural’, é possível reconhecer e compreender as inter-relações existentes entre os elementos componentes do ambiente em estudo.

Figura 114 – Diagrama Unidade Complexa – Dimensão Filosófica
Fonte: Organizado pela autora

Ou seja, quer dizer que ‘o conhecer’ e ‘o relacionar-se’ com o meio natural estabelece pontes inteligíveis para o processo criativo de projeto por meio do reconhecimento dos elementos estruturais (de sustentação e ligação da vida), das conexões (elementos de enlace da vida – *links*), dos fluxos (realização de troca, fornecimento e eliminação de energia), dos sistemas de vida, dentre outros.

Além disso, a condição de equilíbrio ecossistêmico presente na interação entre os diversos elementos que compõem um ambiente, também, revela importantes informações pertinentes ao processo projetual. A condição de equilíbrio depende de fatores que indicam, por exemplo, como se dão os limites entre um aspecto e outro, e entre todos eles; ou, ainda, de como ocorre o ‘convívio’ entre eles, ou seja, a inter-relação e interdependência entre um aspecto e outro. Os limites, a inter-relação, a interdependência são fatores que, em sintonia entre si, determinam ou não o estado de equilíbrio e, por isso, influenciam nas tomadas de decisão durante o processo de projeto indicando qual a direção a ser tomada.

Na perspectiva de reconhecer, ‘enxergar’ os vínculos, os elos e os laços existentes e produzidos entre a Terra e os seres vivos, característicos do movimento singular da ecologia, torna-se fundamental o exercício de inserir-se no sistema natural. Para o presente estudo, isso inclui, especificamente, atributos da percepção sistêmica alicerçada na física quântica aplicadas em experiência factual.

Categoria I – Percepção Sistêmica

A percepção do homem, basicamente, dá-se através dos seus sentidos: audição, paladar, tato, olfato e, essencialmente, pela visão. A percepção precisa de distância do objeto para ocorrer, por exemplo, o fato da visão da Terra vista da lua mostra para todos que ela é azul, e, por isso, mostra o seu potencial como um Planeta Água; ou ainda, como mostra Paulo Freire (1996) em seus relatos sobre a experiência com os Círculos de Cultura de São Tomé e Príncipe⁸⁴ com

base em um fato ocorrido com a comunidade pesqueira de Monte Mario.

Tinha-se como geradora a palavra *bonito*, nome de um peixe, e como codificação um desenho expressivo do povoado, com sua vegetação, as suas casas típicas, com barcos de pesca ao mar e um pescador com um bonito à mão. O grupo de alfabetizando olhava em silêncio a codificação. Em certo momento, quatro entre eles se levantaram, como se tivessem combinado, e se dirigiram até a parede em que estava fixada a codificação (o desenho do povoado). Observaram a codificação de perto, atentamente. Depois, dirigiram-se à janela da sala onde estávamos. Olharam o mundo lá fora. Entreolharam-se, olhos vivos, quase surpresos, e, olhando mais uma vez a codificação, disseram: “É Monte Mário. Monte Mário é assim e não sabíamos”. Através da codificação, aqueles quatro participantes do Círculo “tomavam distância” do seu mundo e o reconheciam (Ibidem, p. 51, grifos do autor).

O comportamento humano funda-se numa complexa rede de valores estruturados na percepção e na visão de mundo. As viradas científicas⁸⁵ na humanidade ocorrem, em geral, mediante transformações a respeito de como se vê a realidade, ou seja, vêm acompanhadas das alterações perceptivas e, por

⁸⁴ República Democrática de São Tomé e Príncipe, Golfo da Guiné.

⁸⁵ Termo utilizado por Thomas Kuhn em “A estrutura das revoluções científicas” (1978).

consequente, das mudanças de paradigma. Os paradigmas orientam na adoção de novos instrumentos e guiam o “olhar em novas direções” (Kuhn, 1978, p. 145).

É como se a comunidade profissional tivesse subitamente transportada para um novo planeta, onde objetos familiares são vistos sob uma luz diferente e a eles se apregam objetos semelhantes. (...) Não obstante, as mudanças de paradigma realmente levam os cientistas a ver o mundo definido por seus compromissos de pesquisa de uma maneira diferente. Na medida em que seu único acesso a esse mundo dá-se através do que veem e fazem, poderemos ser tentados a dizer que, após uma revolução, os cientistas reagem a um mundo diferente (Ibidem, p. 146).

A percepção que o cientista tem a respeito do meio ambiente em que vive, ainda de acordo com Kuhn (Ibidem), deve ser reeducada. Torna-se necessário aprender uma nova forma visual⁸⁶.

⁸⁶ Kuhn demonstra esta ideia fundamentando-se no princípio da Gestalt. “Aquilo que antes da revolução aparece como um pato no mundo do cientista transforma-se posteriormente num coelho. Aquele que antes via o exterior da caixa desde cima passa a ver seu interior desde baixo. Transformações dessa natureza, embora usualmente sejam graduais e quase sempre irreversíveis, acompanham comumente o treinamento científico” (Op. cit., p. 146).

O estudo sobre o processo da percepção, segundo Kuhn, requer abordagem psicológica. “O que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver” (Ibidem, p. 148).

A mudança de percepção que leva à mudança de paradigmas, em geral, prepara a descoberta de novos elementos, fenômenos ou fatos. Esse é um assunto que pode ser observado nos princípios da física quântica e da semiologia.

Nessa perspectiva e como visto neste trabalho no Capítulo 1, as mudanças de percepção ocorridas em meados do século XX fazem com que o homem salte de um universo entendido como uma máquina⁸⁷ para uma compreensão de um universo complexo. O desenvolvimento dessa percepção ocorre em consonância aos desenvolvimentos da ciência não linear e é aqui definida como percepção sistêmica.

A percepção sistêmica, além das questões ligadas aos princípios das teorias não lineares que a

⁸⁷ Física clássica fundamentada na visão de Newton e, segundo a qual, arrancou o ser humano da essência do universo (Zohar, 1990).

fundamentam, apresenta o princípio da fenomenologia como um mecanismo capaz de ler e ver a realidade tal como ela é. Fenomenologia, do grego *phainesthai* (aquilo que se mostra ou aquilo que se apresenta) e *logos* (estudo ou explicação), etimologicamente, é o estudo do que se mostra. É, portanto, uma ciência que afirma a importância dos fenômenos da consciência para investigação filosófica.

No século XIX, a fenomenologia tem importante papel para a filosofia, significando um recomeço para ela. Edmund Husserl⁸⁸, considerado seu fundador⁸⁹, desenvolve um método que visa encontrar as leis puras da consciência intencional. A intencionalidade, neste caso, é entendida como o modo próprio de ser da consciência em ato dirigida para um determinado objeto⁹⁰. Todo objeto somente existe na apropriação

por uma consciência e, assim, ‘sujeito’ e ‘objeto’ constituem dois polos de uma mesma realidade.

São vários os filósofos que tratam da fenomenologia como questão, como, por exemplo, Max Scheler, Heidegger, Merleau-Ponty⁹¹, Immanuel Kant⁹², George W. F. Hegel⁹³, Charles Sanders Peirce⁹⁴. No entanto a filosofia fenomenológica é direcionada rigorosamente a partir do pensamento de Hurrserl, o qual se situa como fundamento até os dias atuais.

O princípio da fenomenologia, neste estudo, colabora por apontar um modo e um meio de como abordar a realidade e chegar ao conhecimento, além do caminho científico, do método exploratório. ‘Além’ quer dizer somando-se a ele. Soma-se aos princípios do pensamento sistêmico e constitui-se numa abordagem de projeto. Para isso, utiliza-se a

⁸⁸ 1859 – 1938.

⁸⁹ No entanto, no século XVIII, Lambert denomina a fenomenologia como a investigação que visa distinguir entre a verdade e a aparência, de modo a distinguir as ilusões que com frequência se apresentam ao pensamento. Esta afirmação é tida como o fundamento de todo o saber empírico.

⁹⁰ Não há consciência que esteja em ato dirigida para um determinado objeto.

⁹¹ Considerado o fenomenólogo mais importante da França e duas obras são: “A Estrutura do Comportamento” e a “Fenomenologia da Percepção”.

⁹² 1724 – 1804: Para Kant, fenomenologia é o nome da ciência que estuda a matéria enquanto objeto possível da experiência.

⁹³ 1770: Hegel denomina fenomenologia do espírito a ciência do movimento da consciência.

⁹⁴ 1839 – 1914: fenomenologia é uma das partes constituintes da filosofia.

concepção de Fenomenologia Sistêmica desenvolvida por Bert Hellinger (2005, 2006a, 2006b, 2007).

Hellinger (2007) esclarece que o movimento do caminho fenomenológico nasce quando, durante o esforço exploratório, se dirige o olhar não para um determinado objeto apreensível, mas para um todo. Esse movimento do olhar possibilita a disposição para receber a diversidade existente com aquilo que se defronta. Esse filósofo esclarece que é necessário prescindir-se das particularidades para conseguir expor-se à plenitude e às diversidades de um determinado horizonte, sem escolha e sem avaliação. É um processo cuja atenção é, simultaneamente, dirigida e não dirigida. Neste sentido, a postura fenomenológica sistêmica capacita a percepção.

Hellinger (Ibidem), ainda, explica que tal postura fenomenológica sustentada pelo observador durante algum tempo, possibilita perceber que a diversidade presente no horizonte dispõe-se em torno de um centro. A partir daí, é possível reconhecer uma ou mais conexões, vínculos, verdades ou ações a serem executadas. A fenomenologia sistêmica, portanto, contribui para se perceber o essencial dentre a

grande variedade dos fenômenos. O essencial ultrapassa a dedução lógica de premissas ou de conceitos preconcebidos.

É a ideia da percepção da transdisciplinaridade, da quarta dimensão, que envolve o sentido complexo espaço-tempo e permeia a existência em camadas interconectadas em todas as direções e sentidos, um dentro do outro, redes dentro de redes no espaço-tempo. Por isso, essa percepção denota a inclusão de todos e de tudo como parte do sistema, da unidade complexa.

É uma percepção que permite vivenciar a experiência com o meio natural na postura de observação dos processos naturais de seus elementos, dos seus fluxos, limites, estruturas, sistemas, aberturas e fechamentos. É uma postura que permite observar os pontos de apoio e as conexões que promovem a interação, geram e garantem o equilíbrio ecossistêmico e antropossocial. Assim, revelam importantes informações pertinentes ao processo projetual.

A percepção sistêmica é auxiliada por meio da teoria da física quântica, física que estuda o micromundo dentro dos átomos e “descreve o funcionamento interno de tudo o que vemos e ao menos fisicamente somos” (Zohar, 1990, p. 19). Nela, circunscreve-se “o princípio de incerteza⁹⁵ que governa o comportamento dos elétrons” em que ocorre uma indeterminação quântica, ou seja, não se pode pretender uma leitura exata nem da posição nem do *momentum* de uma onda, (Ibidem). Princípio que coloca a natureza da própria realidade como ponto central do problema filosófico, posto pela mecânica quântica e que, por analogia, invade a linguagem dos sociólogos e psicólogos (op. cit.).

A física quântica entende que a consciência e a matéria, embora distintas entre si, emergem do mundo quântico sob a regência de um princípio comum. Isso quer dizer que as “mesmas leis e padrões de comportamento que governam o mundo de prótons e elétrons” podem ser aplicadas na compreensão a respeito do comportamento da

consciência do homem em relação ao universo. São leis que dizem que não há espaço entre um objeto e outro, que não há objetos da forma como são concebidos usualmente e, ainda, que a noção de distância não se baseia na realidade (Ibidem).

A substância quântica é, essencialmente, onda e partícula simultaneamente, tanto para a natureza da matéria como para a do ser. O princípio da complementaridade condensa a sua natureza, em que uma complementa a outra e o que resulta desse movimento é a matéria. Cada uma fornece a informação que falta à outra, separadas são o modo como a matéria se manifesta e, juntas, são o que a matéria é. Assim, os princípios da incerteza e da complementaridade fundamentam o **ser** na teoria quântica.

Nesse sentido, Zohar, fundamentada nos conceitos de Niels Bohr⁹⁶ e Heisenberg, afirma que “a realidade é um labirinto móvel e indeterminado de probabilidades”.

⁹⁵ Princípio de Incerteza de Heisenberg implica que “nada em particular pode ser declarado existente em um local determinado e tudo flutua num mar de possibilidades” (Zohar, 1990, p. 20).

⁹⁶ Teórico quântico dinamarquês, cujo trabalho científico contribui significativamente com a ciência quântica, especialmente a mecânica quântica.

[...] a realidade fundamental em si é essencialmente indeterminada, que não há um ‘algo’ nítido e fixo subjacente a nossa existência diária a ser conhecido. Tudo na realidade é e continua sendo uma questão de probabilidades (Ibidem, grifos do autor).

poderá futuramente assentar-se, algo bem parecido conosco quando experimentamos uma ideia nova, criando cenários imaginários nos quais vemos suas inúmeras possíveis consequências (Ibidem, p. 32 e 33, grifos da autora).

Outro aspecto fundamental sobre a percepção liga-se à ideia de movimento quântico que ocorre segundo um princípio de física de “pacotes” ou de “pulos”. Isso significa dizer que a energia não flui em espectro contínuo, mas irradia-se em “pacotes” que “saltam” de forma descontínua de um estado energético a outro. Além disso, ocorre a reversibilidade do tempo, que consiste em transição de estados de energia, entre um nível e outro, do simples para o mais avançado e vice-versa, em que simultaneamente “as coisas podem acontecer em qualquer direção”, sem que haja a regência de uma ordem necessária e nem alguma causa para isto (op. cit., p. 32).

Quando um elétron, a pretexto de uma onda de probabilidade, pretende mudar de uma órbita para outra, ele primeiro se comporta como se estivesse ‘espalhado por uma ampla região do espaço’, revelando uma espécie de onipresença sobrenatural em todas as órbitas. Ele lança ‘sensores’ temporários na direção de sua futura estabilidade, experimentando – de uma vez só – todas as novas órbitas possíveis nas quais

Os sensores temporários são denominados de ‘transições virtuais’ e a transição final é chamada de ‘transição real’. Este princípio aliado ao princípio da dualidade indeterminada de onda indicam novos rumos para a percepção de como as coisas se relacionam, ou seja, segundo Zohar, o que antes era entendido separadamente pelo espaço e pelo tempo, hoje é entendido como integralmente ligados e esta ligação faz a vez do espaço e do tempo.

Eles se comportam como aspectos múltiplos de um todo maior, sendo que suas existências ‘individuais’ ganham definição e sentido através do contato com esse todo (Ibidem, grifos da autora).

Para essa autora e para a teoria quântica, isto implica correlação entre todos os aspectos da vida que, por sua vez, são inseparáveis, ou seja, um corpo influencia o outro instantânea e independentemente da distância, do tempo e/ou da aparente troca de energia. A correlação entre duas partículas indica a

existência de um relacionamento sincrônico pela não localidade, o que, por sua vez, torna-se a base de todo o relacionamento mecânico-quântico.

Tais afirmações da física quântica vêm ao encontro da ideia de redes dentro de redes do pensamento sistêmico, com o princípio de casualidade colocado pelo pensamento complexo e, ainda, com a ideia ecológica em que uma ação local atua em nível global. Constituem, nesse sentido, a base da percepção sistêmica em que a ideia de partículas e ondas, formando a substância quântica da matéria, promove profunda transformação paradigmática do olhar sobre a realidade e sobre a natureza. Entende-se que os conhecimentos a respeito da percepção sistêmica aplicados aos processos de projeto sustentável, na arquitetura e no urbanismo, contribuem se elencados, lado a lado, à hierarquia ecológica, ou seja, sistêmica.

Categoria 2 – Hierarquia Sistêmica

A melhoria da qualidade ambiental urbana pode ser alcançada com base em ações, fundamentalmente, ancoradas na consciência ecológica. Uma consciência que compreende a vida no globo terrestre como uma unidade, segundo um princípio de totalidade. A Terra é um organismo vivo único capaz de se autorregular e se auto-organizar para manter seu equilíbrio, sempre que necessário. A vida é classificada, para o pensamento sistêmico, como processos sistêmicos, “em que uma parte depende de outra, de outra e assim por diante, até configurar a ideia de um todo maior” (Vital, 2003, p. 76). Todo e qualquer processo é visto por meio de relações interdisciplinares, “em que tudo influencia tudo, e um depende do outro para que seja possível a sua existência” (Ibidem). Como explicado anteriormente, no Capítulo 1, é uma visão que reconhece todos os elementos da vida social inextricavelmente interconectados ao sistema natural em que se encontram fixados.

Por isso, considera-se que, para o princípio da hierarquia sistêmica, o primeiro aspecto a ser destacado é a ideia de sistema como unidade complexa. Essa abordagem reconhece que a unidade complexa é mais do que a soma das partes constitutivas e atinge “um nível transdisciplinar de acordo com os tipos e as complexidades dos fenômenos de organização” (Ibidem, p. 77). Contudo essa visão de complexidade engloba o princípio de auto-eco-organização, ou seja, um princípio que entende que, além da parte estar presente no todo, o todo está na parte, em sistemas extremamente complexos (Morin, 1995). De redes dentro de redes.

Essa perspectiva condiciona o segundo aspecto que fundamenta a hierarquia ecológica: não existe nada isolado, isto é, não existe nada solitário sem manifestar influência, interdependência ou coexistência com os demais seres. Portanto, a partir do respeito em relação à totalidade orgânica dos organismos, que é composta por relações em redes e processos de interação, estabelecem-se formas de relações baseadas em valores integrativos, conforme já exposto: intuição, síntese, holismo, não

linearidade, conservação, cooperação, qualidade e parceria. Tais valores estão em contraposição às tendências de valores e pensamentos autoafirmativos, presentes na visão de mundo mecanicista como os que seguem, por exemplo: racional, análise, reducionista, linear, expansão, competição, quantidade e dominação.

Por fim, como terceira e última classificação dos fundamentos dessa hierarquia, encontra-se o fator incerteza inscrito nos fenômenos. São incertezas, indeterminações, fenômenos aleatórios, ou seja, o acaso. No entanto, de acordo com Morin,

a complexidade não se reduz à incerteza, é a incerteza no seio de sistemas ricamente organizados. Ela relaciona sistemas semi-aleatórios cuja ordem é inseparável dos acasos que lhes dizem respeito (*apud* Vital, 2003).

O referido autor define as estratégias como forma de solução para os problemas e situações ao acaso. O princípio de estratégia permite a definição de certo número de cenários que poderão ser alterados conforme as informações e imprevistos que chegam e surgem durante uma ação.

Dessa forma, tem-se o princípio de unidade complexa, a ideia de redes dentro de redes, as incertezas e o acaso, e a estratégia como elementos que fundamentam a estrutura hierárquica sistêmica. Tais princípios, utilizados em conjunto e aliados à percepção sistêmica da totalidade, possibilitam reconhecer uma ordem sistêmica no ambiente urbano e, conseqüentemente, favorecem novas formas de organização urbana e, portanto, de desenho da cidade.

Categoria 3 – Ordem Sistêmica

Seguindo os princípios relacionados inicialmente no presente capítulo, a ordem sistêmica se estabelece a partir da percepção e da hierarquia sistêmica, em que uma está atrelada à outra, filosófica e estruturalmente. O perceber sistêmico implica o ‘enxergar’ ecológico, que quer dizer enxergar a hierarquia sistêmica imposta pela vida nos sistemas naturais. Uma hierarquia que se organiza a partir de sistemas interativos de redes dentro de redes, entre os múltiplos níveis de complexidade.

A ordem sistêmica define que todos e tudo têm seu lugar na rede da vida. Nenhum sistema permite exclusão, todos e tudo pertencem. A identificação do lugar de cada um depende da função de cada elemento e a função relaciona-se, em certa medida, com o tempo de existência e precedência. Embora de maneira simplista, pode-se citar a existência da água como exemplo. Se se considerar a vida no planeta Terra, sabe-se que o seu surgimento ocorre com a presença da água, no meio aquático. Ela exerce sobre toda a existência terrestre o domínio sobre a condição de ser, de existir, de permanecer, de perdurar. Sem a água, não há terra que se enverdeça, nem árvore que frutifique, nem ser que se reproduza. Água, por excelência, gera a vida e, por isso, destaca-se como fonte, como origem. No planeta é encontrada sob a terra, dentro da terra, na superfície da terra e sobre a terra. São lençóis freáticos, aquíferos, rios, córregos, lagos, oceanos, umidade do ar, chuva, granizo e neve. A imagem que se forma não é somente a da água como um fio condutor, mas a de redes dentro de redes que permeiam a vida em seu todo. Atrelado a esta imagem, em conexão com

seu atributo maior, que é o de fonte, os sistemas vivos se organizam a partir dela. Isso demonstra uma ordem sistêmica se estabelece a partir da água, e ela se destaca estruturalmente devido a sua importância e valor funcional – origem, conservação e continuidade da existência da vida na Terra.

A partir desse sentido, dessa construção imagética de redes dentro de redes, outras redes relacionadas com outros elementos que, também, estruturam a vida na Terra, vêm ao encontro da primeira – a água. São as redes que se correlacionam às outras formas de vida, em que um ser depende de outro ser vivo para existir. São as redes da vegetação, dos solos, dos recursos minerais, dos animais, atreladas umas às outras.

Na conduta hierárquica sistêmica, as redes antropossociais acoplam-se nas demais, ou seja, nas ambientais. As primeiras dependem das segundas para existir. Aparentemente, estão sobrepostas e alinhadas linearmente, mas, sob a consciência ecológica, sabe-se que se encontram mescladas, interdependentes e coexistentes.

Nesse sentido, a ordem sistêmica se estabelece conforme a importância funcional e estrutural no sistema, a partir do qual os elementos se organizam segundo as inter-relações, conexões e vínculos que se relacionam entre si e com o todo. São relações que se estabelecem de acordo com a sintonia que apresentam entre si e importam, essencialmente, para fazer cumprir o equilíbrio ambiental. Ou seja, a auto-eco-organização e autorregulação comandam as conexões e os vínculos condizentes às necessidades casuais em cada momento específico.

O elemento que apresenta múltiplas conexões e vínculos com diferentes redes sistêmicas, em diversos níveis de complexidade, é o elemento capaz de restaurar e promover o equilíbrio ambiental e, por isto, enquadra-se como elemento de destaque nesta tese e chamar-se-á de elemento chave, estruturante ou estratégica. Estruturante, quando se referir à constituição da formação dos sistemas existentes, e estratégica, quando se referir à proposição projetual futura.

Por ordem sistêmica e conforme exemplificado nesta unidade de texto, a água se enquadra como o

primeiro elemento chave da hierarquização sistêmica dos ambientes urbanos. A vegetação, devido a sua condição de elo entre a fauna, a manutenção e a conservação da água e das condições do solo, enquadra-se como segundo elemento chave. A vegetação guarda em si a qualidade de refúgio dos animais, fonte de alimento, e proteção de processos erosivos e dilapidação dos solos e recursos naturais.

Categoria 4 – Ética Ecológica

Cuidar. Esta é a palavra de ordem no conceito da ética ecológica. Cuidar, preservar, conservar, recuperar. Respeitar, cooperar, alinhar-se, aliar-se. Pertencer, permanecer, fruir, flexibilizar. Tornar-se resistente, resiliente. Inclui-se como ser ecológico no planeta, o lugar de todos, por meio de um comportamento e movimento que nasce na condição psicológica do ser humano.

São valores, conforme discutido no início deste capítulo, *que se consubstanciam entre si num movimento integrativo e tornam-se essenciais e*

fundamentais para o desenvolvimento do sentido de sustentabilidade nos ecossistemas urbanos.

Constituem-se em uma rede filosófica, ética e ecológica, que se materializa e se cristaliza na forma que as cidades se organizam em conformidade com o meio ambiente. A ecoética estreita-se com o princípio de cooperação em que o domínio de classes e comunidades perde o sentido. Esse se transforma em movimentos de conjunto, de unidade, de participação coletiva. Por isto, a ecoética associa-se aos princípios que vêm sendo adotados pela sociedade brasileira de participação popular nos processos de escolhas, como, por exemplo, os Orçamentos Participativos, os Conselhos Setoriais (de Saúde, de Educação, de Assistência Social etc.) além da presença de fóruns de mediação entre o poder público e os movimentos sociais. Escolher em conjunto faz com que a sociedade busque uma alternativa consensual para atingir um melhor grau de satisfação das necessidades sociais.

A ética ecológica inicia-se com cada indivíduo, mas desenvolve-se, essencialmente, na ideia da responsabilidade coletiva, do compartilhar, do

integrar, do associar. É uma ideia que se contrapõe aos movimentos individualistas, exclusivistas, de competição dominadora e de exclusão. Saber cuidar, nas palavras de Boff (2004), é suporte da criatividade, da liberdade e da inteligência, nasce quando se conhece a essência das coisas, quando ocorre a compreensão dos propósitos e das finalidades da vida. É um movimento filosófico de comprometimento do homem em que este assume a responsabilidade de cuidar do outro, baseado na sua essência de ser conectado ao Universo e com toda a vida. Princípio filosófico que aprimora o propósito da sustentabilidade.

Nesse sentido, a ética ecológica desenvolve-se a partir de uma postura da consciência em relação ao mundo físico em que são assumidas as responsabilidades de garantir um bem comum para todos, na atualidade e para o futuro. É um princípio que fortalece o sentido existencial dos seres humanos, que traz a pertinência, a presença e o pertencimento como atributos essenciais à vida. A natureza interna, psicológica, reflete a natureza física, ecológica, (e vice-versa) transcendendo a ilusão

de poder e o vazio existencial que o acúmulo material promove nas sociedades. Para ser tem que somar, multiplicar e compartilhar as diferenças e as semelhanças.

Grande é apenas aquele que se sente igual aos outros, pois a maior grandeza que possuímos é aquilo que compartilhamos com todos os seres humanos. Quem sente essa grandeza dentro de si e a reconhece se sabe grande e, ao mesmo tempo, conectado a todos os outros seres humanos. Quando alguém reconhece tal grandeza dentro de si, também, reconhece em todos os outros seres humanos e sabe e sente ser igual a eles. Por isto ele pode confessar essa grandeza sem preconceito, pois esta não o exalta, mas sim o torna igual. Com isto ele confirma a grandeza dos outros perante eles próprios, e este confirma a grandeza dele perante ele mesmo. (...)

Quem se exalta sobre outros perde a ligação com estes. Ele se retrai deles, e eles por sua vez se retraem. (...) Porém, também aquele que se humilha e se coloca abaixo dos outros seres humanos perde a ligação com eles. Os outros sentem a presunção nessa espécie de humildade, bem como a recusa de fazer aquilo que é adequado e que honra a grandeza humana. (...)

Faz parte da grandeza que eu reconheça em mim aquilo que de especial me foi dado e, ao mesmo tempo, aquilo que é especial em cada outro ser humano. Por isso também o especial é algo comum a todos os seres humanos e une, ao invés de separar, porque também o especial está a serviço do todo. Por isso o especial é mesmo, onde parece ser diferente, no todo,

igual a qualquer outro (Hellinger, 2006b, p. 13 e 14).

A ideia da grandeza no texto exposto, anteriormente, amplia-se neste estudo, na medida em que se conecta aos seres humanos toda a existência da vida e, por isso, todos os seres vivos e possibilita o sentido de unidade. O princípio de igualdade e grandeza de Hellinger (2006a, 2006b, 2007) demonstra profunda conexão filosófica com os pensamentos não lineares, e como experiência aplicada na psicologia fundamenta a postura ética que se busca para a ecologia.

Igualdade e grandeza formam, assim, um binômio que designa o gênero e o adjetivo que uma sociedade precisa desenvolver – a ecoética. Nela, encontram-se imbuídos valores fundamentais ao desenvolvimento criativo da sustentabilidade, reconhecido pelo conceito de ‘Economia Criativa’, teorizada no Compêndio das Nações Unidas (2009, p. 09), ou na ideia de Capital Social⁹⁷ desenvolvida a partir da

concepção democrática para atender as necessidades de um conjunto geral, ou seja, de todos os cidadãos que vivem numa mesma cidade.

A Economia Criativa, ao contrário da economia corrente, baseia-se nos recursos imateriais e intangíveis como, por exemplo, a cultura e a criatividade, como recursos comuns a todos, que se renovam e se multiplicam com o uso. Para o Compêndio das Nações Unidas, “o tangível/material é finito e limitado. O intangível é elástico, ilimitado, e pode ser o caminho para novos modelos inclusivos, baseados na cooperação” que, se aliados às tecnologias digitais, podem significar uma “economia da abundância” e gerar condições mais solidárias de convívio social (Ibidem).

E mais: atividades baseadas em recursos intangíveis são multidimensionais, podendo atuar nas quatro dimensões da sustentabilidade: econômica, social, ambiental e simbólica /cultural. Têm um forte impacto econômico, é certo, mas podem ir além, atuando como fator de interação social, ambientalmente correto e

⁹⁷ Capital Natural: uso do solo; biodiversidade; ar; recursos hídricos, efluentes líquidos; resíduos sólidos; solo e energia. Capital Humano e intelectual: saúde, educação, investigação e pesquisa, serviços técnicos. Capital de Produção: receitas,

emprego, equidade e justiça social, habitação, infraestruturas, finanças, investimento, crescimento. Capital Social: governança, participação, responsabilidade, qualificação, redes para a capacitação e comunicação, cultura (Gomes, 2009 *apud* Johnson).

que fortalece os valores, os diferenciais e a credibilidade de comunidades e empresas (Ibidem).

Essa economia modifica a forma de reconhecer os indicadores de riqueza e as formas de mensuração e avaliação. Os recursos intangíveis, nas quatro dimensões – economia, cultural, social e ambiental –, que estruturam a sustentabilidade, correspondem ao capital humano, capital cultural, capital social, capital ambiental. O intercâmbio entre esses capitais leva ao desenvolvimento de um amplo e dinâmico processo de troca e estabelece a evolução a partir do conceito de qualidade em vez de quantidade. Isso corresponde a uma mensuração multidimensional com “capitais” e “moedas” próprias em que a chave capaz de transformar o índice de felicidade⁹⁸ de cada lugar está, essencialmente, no sentido de cooperação.

Destacam-se, dessa forma, as atividades ligadas ao conceito de Capital Social. Atividades que se relacionam a partir da instituição dos direitos de igualdade e de processos de cooperação entre os cidadãos. São mecanismos que vêm concretizando

⁹⁸ Referência no Índice de Felicidade Bruta de Butão (Compêndio das Nações Unidas, 2009).

um cenário diferenciado nas cidades brasileiras desde a sua formalização no Estatuto da Cidade por meio dos Conselhos de Cidades e Agências de Cooperação intermunicipal⁹⁹. Para este estudo, além dos espaços políticos que constituem tal dinâmica, inclui-se no conceito de Capital Social, o conjunto ambiental e edificado da cidade, como, por exemplo, a infraestrutura básica, a Infraestrutura Verde, os espaços e equipamentos públicos que monitoram e promovem a qualidade ambiental correspondente ao bem-estar e à expectativa social.

Esse capital tem por base o princípio de cooperação, corresponde ao equipar social e democraticamente o espaço urbano, promove a qualidade de vida independentemente das condições sociais predominantes de cada lugar. A ética ecológica traz no seio da sua conduta a condição de pertinência e pertencimento e a constituição de um capital forte representa, social e ambientalmente, a possibilidade

⁹⁹ De acordo com Leal, a constituição de Agências de Cooperação fundamenta-se no modelo francês de gestão local cooperativa, denominado ‘Intercommunité’ (Le Saout e Association des Maires de France-AMF *apud* Leal, 2003)

de participar e estar inserido nos movimentos inerentes à vida urbana.

A visão ecoética de sociedade transborda, dessa forma, para praticamente todos os setores da vida comunitária e, por isso, requer transformação na postura e conduta do prover, produzir, manter e conservar.

2.3. Dimensão Ambiental: redes dentro de redes — uma concepção de projeto

A Dimensão Ambiental é gerada a partir das categorias Percepção Sistêmica, Hierarquia Sistêmica, Ordem Sistêmica e Ética Ecológica, apresentadas no item 2.2 do presente capítulo. Nela, são elencadas três categorias: Categoria 5 – Águas em Evidência; Categoria 6 – Mosaico Verde; Categoria 7 – Mosaico de Microclimas. Essas três categorias visam indicar a construção de um panorama ambiental por meio da leitura da paisagem e do ambiente urbano e regional. Antes de abordá-las, faz-se necessário apresentar a concepção de leitura de *layers*.

As relações entre o todo e a parte, amplamente abordados pelo pensamento sistêmico e complexo, na abordagem do Projeto Sustentável para a Cidade, visa, principalmente, identificar os *links* ecológicos capazes de fomentar o restabelecimento do equilíbrio ecossistêmico urbano. Por meio dessa leitura, a observação do desenho que se forma mediante a geometria fractal natural proporciona um ponto de partida no projeto.

Pensar a cidade baseando-se nos princípios ecológicos, anteriormente discutidos, implica reconhecer todos os elementos, seres vivos, fatores, fenômenos e aspectos como componentes da realidade da vida urbana. Significa, também, compreender que não basta simplesmente somar os dados ecológicos para se conceber um Projeto Sustentável, torna-se necessário modificar o olhar projetual e considerar tudo como parte de um sistema maior. Um sistema complexo, interconectado entre si e constituído de vários outros sistemas, também complexos, um dentro do outro.

São sistemas como

redes dentro de redes, que interagem entre si de forma complexa, em que o ambiente é o resultado das várias inter-relações, e ao mesmo tempo, promotor de outras novas inter-relações (Vital, 2003, p. 79).

A postura ecológica inclui reconhecer, se possível, todos os sistemas, os maiores e os menores, que o constituem, e compreender que qualquer ação realizada, fundamentada ou impensada, reverbera em todo o sistema por meio e através das conexões e dos elos existentes, independentemente da sua origem. Com base na visão ecológica, que inclui e reconhece a origem da vida nas bases fundamentais que a sustentam (os aspectos biofísico-ecológicos), é preciso, também, compreender que é na natureza que surge/nasce e desaparece a vida. Fundamentalmente, por isso e neste sentido, o ecossistema é entendido, nesta tese, como o ponto de partida e de chegada no processo de projeto, ou seja, é fundamento e é objetivo ao mesmo tempo.

Somando-se a isso e entendendo que “o conjunto de componentes da rede urbana é extenso e vasto” (Ibidem), definem-se dois campos para o desenvolvimento de análise: o meio natural e o meio

físico. Trata-se, a partir daí, da identificação dos elementos-chave que os estruturam e funcionam como *links* ecológicos.

Para orientar o processo de leitura ambiental da realidade física e urbana, e a consequente formulação do panorama ambiental, e, ainda, o estabelecimento de estratégias para a concepção de Projeto Sustentável, a opção metodológica que se faz, nesta tese, aborda a realidade por meio da leitura em camadas de redes. O processo de leitura em camadas, aqui denominado como ‘leitura de *layers* de redes’¹⁰⁰, relaciona-se com as diversas dimensões e categorias que compõem uma única realidade, neste caso, a realidade urbana da cidade de Uberlândia, localizada em Minas Gerais.

Cada *layer* refere-se a uma rede da realidade a qual inclui uma questão central. A sua leitura visa ‘radiografar’ a cidade em busca de reconhecer os *links* (elos) ecológicos, os vínculos de identidade e as múltiplas inter-relações. Os *links*, em geral, são áreas que apresentam potencial capaz de fazer ressurgir os fatores essenciais à existência da vida no contexto

¹⁰⁰ *Layer* é uma palavra em inglês que significa camada.

urbano; os vínculos são entendidos como elementos que estruturam e ressaltam a qualidade ambiental urbana dentro de um processo de identidade cultural, e as inter-relações se estabelecem entre tudo e todos, independentemente se boas ou ruins, e constituem, especificamente, os fios da teia urbana.

A definição desses *layers* fundamenta-se num conjunto de princípios estabelecidos por pesquisadores que estudam e aplicam os princípios ecológicos na prática projetual urbana e arquitetônica. Além da abordagem de Desenho Ambiental e Planejamento Ambiental de Franco (1997 e 2000), são eles: Ian McHarg (1969), Anne Spirn (1995), Michael Hough (2004), Ken Yeang (2001), Brian Edwards (2008), Miguel Ruano (2007), Richards Rogers (2008), Nigel Dunnett e Andy Clayden (2008), Willian McDonough (1992), dentre outros.

A leitura dos *layers* abre-se num leque de seis camadas, como se segue:

- *Layer* azul: sistema hidrológico
- *Layer* verde: vegetação e vida selvagem
- *Layer* marrom: geologia e geomorfologia

- *Layer* cinza: microclima
- *Layer* vermelho: conjunto edificado da cidade
- *Layer* violeta: vida urbana

Ao final do processo, a interpolação dessas camadas, em que ocorre o cruzamento de todas as informações, resulta em uma síntese da problemática urbana e proposição conceitual de estratégias de projeto – Criação de Cenários Futuros. Na dimensão ambiental, são abordados os *layers* azul, verde, marrom e cinza. Ressalta-se a concepção de interconexão entre os *layers* e dos efeitos de aleatoriedade e casualidade, passíveis de ocorrer. Estes, responsáveis por constantes metamorfoses, ambientais e urbanas, e capazes de promover um sentido de flexibilidade para a cidade.

Categoria 5 – Águas em Evidência: âncora da sustentabilidade urbana

Figura 115 – Diagrama Unidade Complexa – Dimensão Ambiental
Fonte: Organizado pela autora

“A água é um recurso estratégico e um bem comum que deve ser compartilhado por todos” (Tundisi, 2003, p. xviii). Ela é essencial à vida e todos os organismos vivos dependem da sua existência para sobreviver. As suas mudanças de estado “são essenciais e influenciam os processos que operam na superfície da Terra, incluindo o desenvolvimento e a manutenção da vida” (Ibidem). Isso quer dizer que qualquer forma de vida depende da existência da água para sua sobrevivência e desenvolvimento. Junto a isso, soma-se o fato de que somente 3% da água do planeta são águas doces e disponíveis.

No entanto, embora haja tal dependência e limite de abundância, as sociedades impregnam as águas com sujeira e degradam as fontes superficiais e subterrâneas. A complexidade que envolve a condição da água no planeta está diretamente relacionada ao crescimento da população humana, ao grau de urbanização e aos diferentes e múltiplos

usos que afetam a sua qualidade e quantidade. Sabe-se, hoje, que se trata de um bem finito e de que seus limites de uso e custos incrementam-se em consonância com as dificuldades de preservação e recuperação de suas reservas naturais, como, por exemplo, dos rios, lagos e represas (Ibidem, p. 01).

As cidades movidas pelas sociedades respondem pelo intenso processo de degradação da água, em grande parte, dada a falta de planejamento ambiental e projetos sustentáveis que visam à necessidade de preservação e preservação desse recurso.

A diversidade dos usos múltiplos com o desenvolvimento econômico e social produziu inúmeras pressões sobre o ciclo hidrológico e sobre as reservas de águas superficiais e subterrâneas. Os usos da água para agricultura intensificaram-se a partir da segunda metade do século XX, tornando-se uma das principais utilizações. A diversificação dos usos múltiplos tornou os impactos mais severos e complexos. Os benefícios dos usos dos ecossistemas aquáticos ao homem são múltiplos e variados e, além de apresentarem repercussão econômica, têm valores estéticos e culturais (Ibidem, p. 34).

As águas em evidência ancoram a sustentabilidade urbana, desde que mantidas as suas qualidades e quantidades necessárias à qualidade ambiental e,

portanto, a sobrevivência da vida na Terra. Torna-se imprescindível a abordagem da água como elemento essencial a existência da vida.

Devido à importância da água, a presente categoria, que inclui a análise do *layer* azul, destaca-se. Trata-se da primeira rede estruturadora do DUC e, conseqüentemente, do projeto sustentável para a cidade. Nela, encontra-se o curso d'água, inserido ou não em um fundo de vale, como *link* ecológico e, por isto, como eixo estruturador e determinante da concepção projetual. O lugar onde nasce o desenho da cidade.

[...] com base na conceituação de que tudo inter-relaciona e interage entre si, parte-se do princípio que os fundos de vale devidamente preservados possam vir representar a possibilidade de funcionar como interface entre meio biótico e físico. Um dispositivo físico que faz a adaptação entre os dois sistemas e, além disto, o meio (lugar) no qual possa promover a comunicação e a interação entre os grupos que habitam os dois sistemas (Vital, 2003, p. 79).

Além do reconhecimento da importância em recuperar, preservar e conservar os fundos de vale nas cidades, esse princípio de laços ecológicos aponta para a necessidade de promover nesses ambientes a

Água em números

- Cerca de 70% do corpo humano consiste em água.
- Aproximadamente 344.000 pessoas morrem diariamente em consequência de doenças relacionadas com a água.
- 65% das internações hospitalares no Brasil se devem as doenças de veiculação hídrica.
- Uma pessoa necessita de no mínimo cinco litros de água por dia para beber e cozinhar e 25 para higiene pessoal.
- Uma família média consome cerca de 350 litros de água por dia no Canadá, 20 litros na África, 165 litros na Europa e 200 no Brasil.
- As perdas de água na rede de distribuição no Brasil variam de 30% a 65% do total aduzido.
- Aproximadamente, 1,4 bilhão de litros de água são necessários para produzir um dia de papel para a imprensa mundial.
- Um tomate contém 95% de água.
- 9.400 litros de água são necessários para produzir 4 pneus de carro.
- Abastecimento e saneamento adequados reduzem a mortalidade infantil em 50%.
- Uma pessoa sobrevive apenas uma semana sem água.
- Mulheres e crianças em muitos países em desenvolvimento viajam em média de 10 a 15 km todos os dias para obter água.

Quadro 01

Fonte: McGill University, CtHidro apud Tundisi, 2003.

qualidade ambiental urbana. Ou seja, equipar esses ambientes de maneira que possam atender, ao mesmo tempo, às necessidades socioculturais e socioambientais, sem que haja prejuízos ambientais ou antropossociais.

A qualidade ambiental urbana engloba todos os aspectos que qualificam o ambiente atendendo às expectativas dos usuários e às implicações ecológicas.

[...] é aquilo que promove o bem estar da população e os benefícios para o meio ambiente físico. Por exemplo, a quantidade e a qualidade de fornecimento de água para a população; a determinação de áreas verdes preservadas, que colaboram com a regulação da temperatura, com a minimização ou eliminação de ilhas de calor, que filtram a poluição do ar, que ajudam na infiltração das águas pluviais (...), que aumentam as possibilidades de moradia e reprodução da fauna e flora e que proporcionam áreas adequadas e agradáveis ao descanso, contemplação e lazer, entre outros (Ibidem, p. 80).

Em outras palavras, tudo aquilo que promove, por meio dos vínculos antropossociais e ecológicos, o equilíbrio ambiental. As águas encontram-se fundamentalmente aliadas a este princípio, pois delas vem toda a possibilidade de existência, de prosperidade e de conforto. Elas trazem

materializada a manifestação explícita da vida e, por isso, do ser complexo: encontram-se em sistemas de interconexão, apresentam interdependência com toda a existência, abrangem a totalidade terrestre, transportam-se em temporalidades transdisciplinares, relacionam-se e organizam-se em ordem sistêmica, em redes dentro de redes, apresentam alta condição de resiliência, operam e prosperam em sintonia ecológica com todos os sistemas vivos.

Aliados a isso, os fundos de vale, as áreas de preservação das margens de cursos d'água ou de corpos d'água, incorporam atributos capazes de transformar o grau de qualidade ambiental urbana, que se somam ao seu potencial de conectar com outras áreas fora das áreas urbanas devido a sua dinâmica geofísica.

[...] o fundo de vale poderá, como laço ecológico, denotar uma possibilidade de extrapolar a área urbana, para se ligar e comunicar-se com outros tipos de áreas de preservação ambiental, localizadas nos agroecossistemas. Assim, diversas possibilidades de redes ecossistêmicas intercalando-se, arbitrariamente, com diversos cenários ambientais (Ibidem, p. 79).

Assim, do ponto de vista do Projeto Sustentável para a cidade, entende-se que o curso d'água, inserido ou não em um fundo de vale, é o principal elemento estruturador e ordenador da produção espacial urbana e que ancora a sustentabilidade e qualidade ambiental nas cidades. É, portanto, o lugar físico, ambiental e geométrico de onde parte a concepção de projeto.

Layer Azul

O sistema hidrológico atua na cidade como o elemento essencial à estruturação urbana devido a suas características ecológicas e ambientais, mas, sobretudo, para este estudo, as suas características sistêmicas e de geometria fractal proporcionam um ponto de partida para o Projeto Sustentável. A ideia de redes dentro de redes, onde todas as partes encontram-se relacionadas entre si e onde o ambiente resulta das inter-relações existentes e, ainda, fomenta novas relações, faz com que o fundo de vale atue como estruturador e mediador entre os sistemas, natural e urbano.

A abordagem hídrica tem como meta analisar o elemento água e a sua influência na vida urbana, em primeiro lugar, com o objetivo de melhorar as condições da água no meio ambiente urbanizado: abastecimento e suprimento; qualidade do clima; danos na infraestrutura, ou seja, “el modo em que son afectados sus ciclos naturales por la ciudad, y las implicaciones en el diseño urbano cuando se examinan las alternativas a su uso y a su gestión” (Hough, 2004, p. 33). E, em segundo lugar, com o objetivo de desenvolver práticas de Projeto Sustentável em que surjam a partir desse elemento e para ele, tanto como referência e inspiração dos conceitos de complexidade, como para estruturar o desenho das áreas urbanizadas, atuais e futuras.

Para isso, de acordo com Spirn (1995), reconhece-se que a drenagem das águas pluviais, o controle das enchentes, o abastecimento e suprimento de água, a conservação e preservação desse recurso, o tratamento do esgotamento sanitário e a coleta e disposição do lixo pertencem a um sistema único e maior. Portanto, para aprimorar as condições ambientais urbanas, é preciso:

- identificar o sistema hidrológico do local;
- dimensionar os efeitos negativos das enchentes na área da cidade;
- identificar se o suprimento de água da cidade encontra-se ameaçado por poluição de águas subterrâneas ou de superfície, e se há efeito negativo originado por demandas de outras cidades da região;
- dimensionar as fontes de poluição: industrial, esgotamento sanitário e drenagem pluvial;
- verificar se há algum problema relacionado com a vazão: picos altos, picos baixos ou circulação limitada;
- identificar as áreas de maior risco de enchentes e as de armazenamento das águas;
- identificar principais fontes de poluição da água dentro da cidade, os padrões de dispersão dos poluentes e os cursos d'água com pouca circulação de água;
- reconhecer a fonte de abastecimento e os recursos em potencial para abastecimento futuro;
- reconhecer a importância de aumentar a visibilidade e o acesso público à água.

Consequentemente, na escala da rua (ou pontual), os projetos de edifícios e espaços públicos devem observar e tratar das questões problemáticas urbanas

e contribuirão mitigando ou solucionando-os, de acordo com as características, demandas e problemas locais, seguindo alguns princípios:

- evitar danos de enchentes;
- explorar capacidade de telhados, das praças, dos estacionamentos e do solo para reter ou absorver as águas das chuvas;
- localizar parques nas várzeas capazes de estocar as águas e resistir aos danos causados pelas enchentes;
- utilizar vegetação que resista às características climáticas locais, evitando incremento financeiro com manutenção;
- utilizar as águas de chuva para irrigação;
- aproveitar a qualidade estética da água, preservando-a.

Categoria 6 – Mosaico Verde: sustentação da vida

O Mosaico Verde inclui a análise de dois *layers*, o verde e marrom, pois esses estão intimamente ligados entre si. A vegetação não existe sem o solo e o solo, por sua vez, tende a se desestruturar sem a presença da vegetação. Esta categoria é a segunda

rede estruturadora do DUC e está interconectada com a primeira – Águas em Evidência.

A água, como princípio da vida, capacita alterações na contextualização espacial urbana, por meio do condicionamento da vegetação, do conforto térmico e da paisagem. Isto, consequentemente, para a sustentação de qualquer ecossistema (Vital, 2003, p. 80).

Layer Verde

A vegetação é objeto de estudo e de análise nesta camada, e visa estabelecer critérios que colaborem com a melhoria da qualidade ambiental e estética da paisagem e ganhos relativos à eficiência energética. Como se sabe, as condições da vegetação de um lugar são resultantes de fatores climáticos e, em uma cidade, os fatores históricos são determinantes na sua configuração, seja devido ao grau de depredação, de conservação ou de preservação dos aspectos da vegetação nativa. Conhecer os padrões estéticos, históricos e tradicionais torna-se essencial neste estudo, pois interferem de forma robusta na qualidade do conjunto arbóreo de uma cidade. E, daí,

a necessidade de identificar o problema regente observando:

- de acordo com o clima local, se a vegetação necessita de irrigação ou se define por excesso de água causada pela drenagem pluvial ineficiente;
- se o índice de arborização é precário e qual o estado de qualidade da vegetação, isto é, se há necessidade de remoção (aqui é importante verificar se as comunidades de plantas existentes são autorrenováveis ou não);
- quais são os recursos de vegetação mais significativos, incluindo os espaços públicos e privados, a vida selvagem e os pontos paisagísticos mais simbólicos e interessantes.

Da problemática levantada na área urbana, importa, para a concepção de sustentabilidade e para a qualidade ambiental urbana, ampliar o tempo de vida da vegetação, aumentar a diversidade biológica e reduzir os custos ligados à manutenção. Assim, é necessário:

- possibilitar a regeneração da vegetação como um todo;
- sistematizar a reprodução da vegetação como um bem renovável e rentável na área urbana;

- utilizar alternativas paisagísticas que não sobrecarreguem o abastecimento de água e os gastos com manutenção;
- aumentar a quantidade de áreas verdes como parques, praças e outros espaços no sentido de qualificar a estética da paisagem, promover a identidade local, melhorar as condições bioclimáticas, prevenir enchentes, estabilizar os solos e a qualidade das águas, e aumentar as possibilidades de refúgio para a vida silvestre.

Em relação aos projetos, no sentido de garantir o “conforto (térmico), a saúde, a proteção do ar e da qualidade da água, a prevenção contra a erosão e o deslizamento do solo, a moderação das enchentes, a qualidade estética e a conservação de energia” (Spirn, 1995, p. 225), é necessário garantir a sobrevivência da vegetação, por meio de ações como as que seguem:

- utilizar o potencial do ecossistema da cidade favorecendo a ampliação da diversidade das espécies;
- considerar as relações existentes entre o local do projeto e a cidade como um todo;
- favorecer o desenvolvimento de um microclima adequado filtrando os poluentes do ar, amenizando a temperatura, estabilizando o solo, para que sirva de refúgio para a vida silvestre,

filtrando as águas e promovendo a absorção das mesmas pelo solo.

Além dos aspectos diretamente relacionados com a vegetação, na presente etapa, somam-se a eles as condições ligadas à fauna. Fundamentalmente, porque os conjuntos de vegetação são os refúgios para as comunidades de animais nativos e, por isso, responsáveis pela multiplicação da vida silvestre no contexto urbano. Todas as áreas não pavimentadas na cidade, sejam públicas ou privadas, possibilitam a constituição de hábitat para os animais, especialmente quando conectadas umas às outras. Nesse sentido, um sistema interligado de áreas livres contribui efetivamente com a recuperação da diversidade ecológica.

No entanto outras ações são essenciais para melhorar as condições do hábitat de vida selvagem, como as que seguem:

- utilizar os princípios de ecologia regional como fundamento para as ações projetuais, para que seja possível garantir o alimento, o abrigo, à água e o território de cada espécie e, ainda, as interações entre uma espécie e outra;

- controlar a disposição espacial dos hábitat, visando minimizar os conflitos entre vida urbana e selvagem;
- identificar os problemas críticos, identificando quais são os animais em caráter de praga existentes na cidade e melhorando as condições nas áreas de maior conflito;
- proporcionar o aumento da vida selvagem sem promover conflitos com as atividades humanas;
- promover conexões extensas com áreas no campo, favorecendo a criação de corredores ecológicos.

Para isso, os projetos de edifícios e áreas abertas, públicas ou privadas, devem atender aos mesmos princípios com atenção em algumas especificidades:

- resolver possíveis conflitos originados na localização decorrentes de pragas existentes na cidade;
- promover novas formas de conexão com as áreas já existentes que servem como hábitat da vida selvagem;
- fomentar os ambientes propícios aos animais desejados de acordo com as necessidades de alimentação, refúgio e reprodução de cada espécie.

Layer Marrom

A leitura do subsolo e do solo visa estabelecer parâmetros que possam suavizar e/ou mitigar os efeitos negativos que impactos ambientais promovem no ambiente. Evidentemente, toda a estrutura urbana edifica-se sobre e através do solo e, por isso, está sujeita à sua instabilidade e à vulnerabilidade. No entanto a falta de informações e de estudos científicos pode desencadear graves problemas no contexto da cidade, dependendo da estrutura geológica de cada lugar. Os riscos podem ser evitados ou mitigados, quando observadas e respeitadas suas condições físicas, ou seja, “cada cidade deve conhecer os riscos a que está sujeita, os lugares mais perigosos e quantas pessoas estão em risco” (Spirn, 1995, p. 127).

A análise e avaliação da estrutura e da natureza do subsolo devem identificar e verificar a distribuição espacial dos riscos e os recursos geológicos específicos da área da cidade. E, ainda, conhecer especificidades como:

- áreas sujeitas a afundamentos;
- recursos que são mais importantes para o município: areia, cascalho, pedras etc.

Com isso, verificar se há conflitos entre a exploração de recursos e a urbanização; estabelecer um sistema de preservação dos recursos significativos para a cidade; motivar a reutilização das áreas após a exploração dos recursos; promover a exploração controlada dos recursos minerais e a restauração do solo urbano degradado. Destaca-se a importância em identificar as áreas remanescentes da exploração de recursos minerais e naturais, como as pedreiras e áreas hidromórficas.

Desse modo, os projetos arquitetônicos e urbanísticos devem prevenir e mitigar os riscos, conservando e restaurando os recursos naturais. Por isso, devem ser tratados, em nível do terreno, os riscos e a forma de utilização dos recursos existentes no local e, ainda, estabelecer o aproveitamento das características geológicas locais.

Categoria 7 – Mosaico de Microclimas

Esta categoria responde à importância climática para a existência da vida na Terra. O desempenho ambiental urbano, nas premissas do Projeto Sustentável para a Cidade, relaciona-se diretamente com as questões climáticas que as cidades contemporâneas vêm enfrentando em todo o mundo. O estudo do clima, das ciências atmosféricas e do bioclimatismo enquadra-se como instrumento fundamental para esta concepção de projeto.

A análise sobre o clima visa entender a importância que a variabilidade dos fenômenos atmosféricos, associados aos elementos físicos da superfície terrestre, exerce nas condições climáticas de um determinado lugar. E, ainda, busca reconhecer as relações existentes entre a atmosfera e a superfície terrestre, numa conjuntura específica com a vegetação e as águas superficiais e subterrâneas a qual revele as influências dos processos de urbanização nas mudanças climáticas, especificamente aquelas relacionadas ao aquecimento global.

Com isso, subsidiar as tomadas de decisão no processo de Projeto Sustentável.

Elementos que se encontram na superfície da terra geram importantes interferências e influências na climatologia global e local, seja em ambientes naturais ou em construídos pelo homem. As amenidades ou severidades que um clima proporciona podem contribuir para o bem-estar ou mal-estar da população, e a ação do homem pode ou não agravá-las ou suavizá-las.

O clima é o sistema natural que mais interage e influencia todas as formas de vida, humana e natural. Os assentamentos humanos, mais especificamente, as cidades, modificam as condições climáticas, tanto locais como regionais e globais. O microclima tem se modificado na mesma proporção que as sociedades modernas modificam-se e se distanciam das condições naturais locais. Decorre daí uma problemática climática urbana caracterizada por aumento de temperatura, chuvas ácidas, ventos fortes, vendavais de poeira e outros que se configura de forma desequilibrada. Tais problemas caminham

na direção oposta a dos princípios de sustentabilidade e de conservação energética.

São metas do presente trabalho conhecer a natureza climática urbana e reconhecer as possibilidades de Projeto Sustentável que possam modificar as condições climáticas locais. E, com isto, contribuir com a melhoria da habitabilidade e qualidade ambiental urbana dentro de uma perspectiva de conforto ambiental, isto é, de equilíbrio entre o corpo e o entorno. Ainda, e conseqüentemente, colaborar para melhorar as condições climáticas de forma regional e global.

Do surgimento das ciências atmosféricas até a atualidade, diversos avanços científicos foram alcançados e, hoje, o estudo que interessa especificamente para a Arquitetura e para o Urbanismo é o bioclimatismo. Essa área de estudo correlaciona as ciências ambientais aos princípios de projeto de arquitetura e da cidade, aplicando esses conhecimentos na produção do ambiente/espço num movimento que visa ao equilíbrio térmico entre o

homem e o ambiente e a melhoria do conforto ambiental correspondente à expectativa do usuário.

Para Romero, o conceito de arquitetura bioclimática pode ser aplicado aos ambientes urbanos e funcionar como “filtros dos elementos do clima adversos às condições de saúde e conforto térmico do homem” (Romero, 2001, p. 86). Isso significa criar ou recriar, no projeto, ambientes urbanos que possam controlar elementos do clima, por meio da interação dos vários aspectos: ecológicos, sociais, culturais.

Na concepção do Projeto Sustentável para a Cidade, a análise bioclimática tem caráter multidisciplinar e objetiva verificar a qualidade do ar, o conforto térmico e a conservação da energia mediante a relação entre o ambiente natural e construído. Essa verificação ocorre nos espaços urbanos abertos onde a população circula ou permanece, como as vias, as praças, os parques, os estacionamentos, dentre outros.

A configuração do desenho do ambiente urbano determina uma variação climática dentro da cidade, pois cada tipo de desenho (projeto) favorece ou

prejudica as condições ambientais e promove um tipo de microclima específico correspondente.

Atividades, formas e materiais urbanos, e o modo como são combinados são responsáveis pela grande variação de microclimas e dos graus de poluição doar de lugar para lugar dentro da cidade (Spirn, 1995, p. 56).

Dessa maneira, entende-se que a forma da cidade enquadra-se como elemento determinante da qualidade ambiental urbana. O desenho¹⁰¹, etimologicamente entendido aqui como o ato de projetar, e a morfologia das cidades devem ser pensados a partir dos conhecimentos e das práticas fundamentadas nas inter-relações entre todos os elementos vivos e não vivos. E devem ser pensados, também, na concepção de conectividade, em que o todo está na parte e a parte no todo, e na ideia de que a vida depende da preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais. Isso significa pensar a forma urbana utilizando princípios ecológicos e indicadores de sustentabilidade.

¹⁰¹ Design, desenhar com intenção, *designare*.

Layer Cinza

Este *layer* visa estabelecer os fundamentos e os critérios para análise e controle do clima, como um atributo do Projeto Sustentável para a Cidade. A qualidade do ar relaciona-se com o grau de poluição do ar em que poeira e gases tóxicos se associam e geram doenças e desconforto para a população, principalmente, para as crianças e idosos.

Pensar o projeto para cidade do ponto de vista da sustentabilidade leva, inevitavelmente, à aplicação dos princípios bioclimáticos no seu processo. Ou seja, um pensamento que considera a qualidade do contexto climático no meio urbano, as exigências do conforto ambiental e o bem-estar das pessoas de acordo com as condições do clima em cada região, estado ou país. Por isto, o Desenho Ambiental, no processo de criação do projeto sustentável, inclui em seu escopo de atributos os princípios bioclimáticos aplicados na concepção do desenho da cidade (Desenho Ambiental urbano). E correlaciona-os aos elementos e recursos naturais numa clara intenção

de promover a melhora da qualidade ambiental urbana, tendo o conforto térmico como fundamental aliado.

A cidade é o habitat do homem moderno, contemporâneo e é, portanto, um meio onde se mesclam condições naturais/ambientais às condições artificiais (criadas e desenvolvidas pelo homem) num movimento de inter-relação e interdependência entre os elementos vivos e não vivos. A cidade é vista como parte da natureza, dentro de um todo maior, e o Projeto Sustentável visa responder a isso.

Desse movimento no meio urbano, surgem diversas formas e manifestações que definem dimensões sociais e ambientais e resultam em condições sistêmicas positivas e negativas. Dentre a complexa diversidade de aspectos, condições e dimensões desse meio e desse movimento, tem-se o impacto, se não o principal, um dos mais importantes motivadores do baixo grau de qualidade ambiental urbana e do desequilíbrio do meio e, conseqüentemente, da sua condição de insustentabilidade.

No caso específico do conforto ambiental, a insustentabilidade é entendida como o revés da qualidade ambiental urbana. Em síntese, manifesta-se no ambiente urbano dos médios e grandes centros com uma variação importante no microclima. Essa variação resulta da confluência e intensificação das atividades humanas como: a expansão das áreas urbanas; a impermeabilização do solo; a eliminação quase total das massas de vegetação; a intensa presença de edifícios altos que configuram um sólido conjunto de “pedra e concreto”; o grande número de deslocamentos de automóveis; a canalização de córregos e rios; a drenagem de áreas úmidas e solos hidromórficos; o desmatamento das áreas rurais.

Decorrem, daí, mudanças que vão desde a poluição à variação do regime de chuvas, dos ventos e da nebulosidade e levam à formação de: ilhas de calor; processos de erosão acelerados; fortes correntes de vento; enchentes; desmoronamentos de terrenos instáveis; intensos processos de seca; ausência de áreas expostas ao sol (radiação solar). Tais fatos ocorrem pela ausência ou pelo excesso dos elementos climáticos, ou pela alteração dos fatores

climáticos, e configuram um desequilíbrio ambiental urbano. Fatos decorrentes da ação antrópica, classificados como impactos ambientais. Assim, aprofundar o conhecimento sobre o lugar torna-se necessário para o processo de desenvolvimento de projetos que visem adaptar-se precisa e adequadamente ao ambiente evitando e eliminando a geração de impactos ambientais, nesse caso específico, entendidos como desequilíbrio climático.

O entendimento sistêmico da vida, em que tudo se relaciona e se interdepende entre si, leva a considerar as condições bioclimáticas¹⁰² de um lugar como determinantes da sua qualidade ecossistêmica e da existência ou não do seu capital natural. E para o desenvolvimento de tal abordagem, com vistas na identificação e avaliação dos impactos ambientais na cidade e em soluções projetuais atenuadoras e mitigadoras destes, neste trabalho, são estudados os aspectos relativos ao microclima, destacando

¹⁰² A bioclimatologia humana, segundo Romero (2000), “agrupa biologia, particularmente ecologia, climatologia e (...), também arquitetura.” É um estudo interdisciplinar que aborda as interações entre a biosfera e atmosfera terrestre e, aplicada a arquitetura e urbanismo, busca a harmonização das edificações com o clima e as características ecossistêmicas locais.

temperatura, umidade, precipitação, velocidade e direção do vento e insolação em consubstanciação aos elementos urbanos, como o traçado das ruas, o conjunto edificado e os espaços abertos e fechados.

Para isso e para uma avaliação de uma região climática, é preciso observar as

variações diurnas da temperatura do ar, da amplitude destas variações, dos regimes de chuvas que determinam as estações secas ou chuvosas, da intensidade da radiação difusa e direta, da quantidade de umidade relativa, do regime dos ventos, da altitude e da localização geográfica (Romero, 2000, p.115).

O dimensionamento dos ambientes urbanos reconhece as variadas situações climáticas existentes (temperatura, ventos e umidade do ar), que se mesclam e se diferenciam na estrutura urbana de acordo com o desenho dos bairros, das ruas, praças, conjunto edificado, hidrografia, relevo etc.

Além disto, aliado ao estudo bioclimático, destaca-se o pressuposto de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é uma expressão do clima predominante. Assim, a partir do reconhecimento das inter-relações e interdependências das ciências

atmosféricas com a ecologia, o estudo do microclima aplicado no estudo do desenho ambiente urbano, no Projeto Sustentável para a Cidade, direciona a avaliação ambiental para a abordagem dos componentes do ambiente natural, conforme pode ser verificado no item 3.3 do Capítulo 3.

O clima das cidades se difere essencialmente do clima das áreas rurais. Segundo Hough (2004, p.242-245), apoiados na ideia de que “a energia é a base das diferenças climáticas entre cidade e campo”, estudos apontam para uma classificação de cinco aspectos que influenciam e afetam o clima urbano. São eles: a diferença de materiais utilizados nos dois ambientes; a maior rugosidade (aerodinâmicas) das áreas construídas; a grande quantidade de energia calórica emitida nas cidades provenientes dos veículos, indústrias e equipamentos de refrigeração e aquecimento; problemas provenientes das precipitações; qualidade do ar.

O problema climático nas cidades promove desconforto e pode favorecer o desenvolvimento de doenças na população. Para pensar a cidade

sustentável, é necessária uma atitude projetual que responda a algumas questões: como controlar o clima nas áreas urbanas consolidadas?; como mitigar os impactos climáticos advindos das mudanças climáticas globais?; como promover qualidade climática em áreas urbanas novas? Observando esta problemática, é possível o agrupamento genérico de alguns dos problemas ambientais urbanos referentes aos elementos climáticos, como, por exemplo, velocidade e direção do vento; temperatura; índice de umidade do ar; volume de precipitação.

De modo geral, são problemas que surgem decorrentes do ambiente urbano que não apresentam soluções de projeto que integram os elementos artificiais e os naturais, não abordam as questões ambientais e, via de regra, não estimulam o estabelecimento da sustentabilidade ambiental urbana.

Os princípios de projeto/desenho, com a finalidade de acomodar os interesses humanos e os processos naturais e, ainda, com fins de correção e de mitigação das variáveis climáticas, diferem para cada

região climática. A classificação climática para o Brasil pode ser verificada no item 3.3 do Capítulo 3.

Alterações Climáticas

A problemática que mais tem ocupado os estudiosos e cientistas da atualidade, num amplo panorama, é o aquecimento global. Como forma de controlar e estabelecer parâmetros de produção contemporânea, foram criados órgãos internacionais que cumprem esse papel. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas¹⁰³ – IPCC –, que é um exemplo disso, visa à mitigação e adaptação dos impactos advindos das mudanças climáticas e, portanto, é responsável pelo fornecimento de informações científicas, técnicas e socioeconômicas para os países membros do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA – e da Organização Meteorológica Mundial – OMM –, embora o IPCC, represente importante papel como

¹⁰³ IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change foi criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

órgão intergovernamental, não realize pesquisas e nem formule recomendações políticas climáticas.

O aumento das temperaturas médias no planeta no fim do século XX, segundo cientistas do mundo inteiro, decorre da produção de gases com efeito de estufa, e por isso é chamado de Aquecimento Global Antropogênico. O gráfico em *stick de hockey*, que mostra as temperaturas estáveis durante séculos (últimos 1.000 anos), sobe rapidamente no fim do século XX. Apesar de inúmeras críticas e depois de algumas correções, ainda é a melhor estimativa que se tem para auxiliar os estudos climáticos.

Em concordância parcial com o pensamento de aquecimento antropogênico, pode-se citar, dentre vários fatores, a diminuição das áreas verdes tanto na escala urbana como nas demais escalas, como fator responsável pela perda da qualidade ambiental, pois gera, dentre outras, a alteração da temperatura do ar, contribuindo para a piora da umidade do ar, fato decorrente da redução da evapotranspiração, principal, responsável pela manutenção de vapor d'água no ar e consequente conforto ambiental.

Outro aspecto a ser destacado, na escala urbana, é a condição de ilha de calor produzida pelas cidades contemporâneas. A Ilha de calor na cidade é uma característica do clima urbano, que decorre de uma série de fatores. Em geral, a temperatura nas áreas mais densas é mais alta onde a densidade é menor e nas áreas limítrofes, entre urbano e rural, a temperatura é significativamente menor do que no restante da cidade.

Em substituição da água e da vegetação, que liberam mais calor do que absorvem, os materiais construtivos como, por exemplo, o concreto, a pedra, o tijolo e o asfalto impermeabilizam o solo. Com isto, o calçamento, as paredes e os telhados geram um processo distinto do das plantas e água. Enquanto os elementos naturais liberam mais calor do que absorvem, os materiais construtivos absorvem e conservam mais calor da irradiação solar com uma rapidez maior e durante um maior espaço de tempo, ocasionando em aumento da temperatura. Ou seja, o campo perde calor rapidamente e a cidade demora mais tempo, por causa das paredes das edificações (Spirn, 1998).

A formação da ilha de calor vai ocorrer nas áreas centrais urbanas, onde se observa maior presença de ruas estreitas e de edifícios altos, próximos uns dos outros, e onde existe maior capacidade térmica e menor circulação de ar.

Além disso, as variações que ocorrem no clima resultam de fatores climáticos externos, como o fenômeno denominado de El Niño, que interfere nas mudanças climáticas no território sulamericano¹⁰⁴. As alterações climáticas confirmam a necessidade fundamental de traçar o desenho do ambiente urbano a partir do ponto de vista ecológico, sistêmico e complexo. Desse modo, para o desenvolvimento desta pesquisa, o estudo sobre o clima e o mosaico do microclima urbano contribui para ampliar e aprofundar a visão em relação às tomadas de decisão de Projeto Sustentável para a Cidade.

Cada cidade é composta por um mosaico de microclimas radicalmente diferentes, os quais são criados pelos mesmos processos que operam a escala geral da cidade. Os mesmos fenômenos que caracterizam o mesoclima

urbano existem em miniatura por toda a cidade – pequenas ilhas de calor, microinversões, bolsões de grave poluição atmosférica e diferenças locais no comportamento dos ventos. Três microclimas urbanos demonstram muitas dessas variações: ruas-desfiladeiro¹⁰⁵, praças pavimentadas e parques (Spirn, 1995, p. 71).

Nesse sentido, a leitura do *layer* Cinza torna-se de fundamental importância para esta pesquisa, à medida que a forma do ambiente urbano assume uma condição de adaptação às condições climáticas e constitui um processo de consolidação da sustentabilidade urbana junto às tomadas de decisão projetual. Esses estudos correlacionam a forma do ambiente urbano ao potencial ambiental, como, por exemplo, o movimento do ar pode colaborar com a diminuição dos poluentes, como o incremento do conforto e dispersão da poluição se acelerado, reduzido ou desviado de acordo com o desenho que a cidade assume. Ou seja, pode ser desviado ou não quando passa por superfícies e obstáculos, de acordo com a densidade, posição, tamanho de aberturas, dimensões, forma, silhueta e orientação nestes, que, por sua vez, definem em quais pontos os ventos

¹⁰⁴ De acordo com Kousky in Tavares (2008), o fenômeno do El Niño é uma decorrência da Oscilação Sul que ocorre no Oceano Pacífico gerando uma mudança na circulação atmosférica em grande escala.

¹⁰⁵ A rua-desfiladeiro, margeada por altos edifícios, em geral, recebe grande volume de tráfego de veículo.

podem ser reduzidos ou aumentados e para onde podem ser direcionados (Ibidem).

A ventilação promove a qualidade do ar e o conforto no verão, mas aumenta o desconforto no inverno, e a infiltração do vento eleva o consumo de aquecimento. Ao se projetar o movimento do ar, deve-se buscar um equilíbrio entre ventilação e conforto, e entre as necessidades nas diversas estações (Ibidem, p. 80).

Em relação aos movimentos do ar, destaca-se, neste estudo, o ciclo das brisas térmicas ao longo de áreas de lago e nas cidades. O padrão diário de áreas em bordos de lagos (e, principalmente, litorâneas) é composto dois movimentos: 1. brisa que sopra da água para a terra, de manhã, pois a terra esquentando mais rapidamente do que a água durante o dia; e 2., por brisa que sopra à tarde da terra para a água, pois a terra esfria mais rapidamente do que a água à noite. Segundo Spirn,

Os vales têm ciclo diário de circulação de ar semelhante – brisa que sopra encosta abaixo durante a noite, contribuindo para a formação de inversões e, inversamente, encosta acima pelas manhãs, quando o ar quente sobe do fundo do vale para as colinas (Ibidem, p. 81).

Nesse sentido, a partir das observações apresentadas, a organização do *layer* cinza se dá por meio de:

- caracterização classificatória climática – estudo sobre as condições do clima como um todo no Brasil e na região de estudo;
- detalhamento das variáveis climáticas na área urbana na cidade de estudo: regime térmico, regime pluviométrico; umidade relativa, insolação, nebulosidade, evaporação e balanço hídrico ventos dominantes;
- estudo sobre a problemática bioclimática na área de estudo específica: qualidade do ar, conforto e conservação da energia .

Spirn (Ibidem) organiza a análise da qualidade do ar mediante quatro aspectos: ventos no ar, inversões térmicas e ar estagnado, rajadas de vento e calmarias, e ilha de calor urbano. E mostra, com base nessa análise, a constituição de diferentes climas na configuração urbana caracterizando a formação de um mosaico de microclimas. A ideia de mosaico de microclimas colabora para compreender a complexa dinâmica que se estabelece nas cidades, e que, para este estudo, se enquadram como norte nas análises deste estudo.

De acordo com estudos de Spirn (Ibidem), as análises deste *layer* estruturam-se, da seguinte forma:

Qualidade do ar: indicadores da poluição do ar em que a monitoração divide-se em núcleos de condensação, particulados e misturas gasosas; inversões térmicas¹⁰⁶ e ar estagnado.

Ventos e calmarias: determinação do tempo da dispersão dos poluentes¹⁰⁷ no nível da rua, em relação à rugosidade existente na área urbana (forma, altura e orientação dos edifícios, vegetação e sistema viário).

Ilhas de calor urbano¹⁰⁸: identificação das partes mais densas ausentes de áreas verdes e água, onde há a presença de edifícios altos e próximos uns dos

outros, ruas estreitas, maior índice de pavimentação e menor circulação de ar; das áreas onde há intensidade de atividades urbanas; da forma e densidade urbana que determinam a intensidade da ilha de calor; a velocidade do vento, a nebulosidade e a instabilidade atmosférica.

Mosaico de microclimas: identificação do volume de tráfego, da distância dos edifícios em relação à rua, ventilação e temperatura em ruas-desfiladeiro, praças e parques.

Fontes poluidoras: identificação dos poluentes emitidos nos três tipos de fontes, pontual, linear (ex. via de tráfego principal) e setorial (soma de pequenas fontes poluidoras, responsáveis pela maior parte da poluição ao nível do solo), caracterizando a variedade e a quantidade produzidas e os padrões de dispersão.

Para as análises da escala da rua, são definidas, para cada aspecto a ser abordado, as condições que impedem ou prejudicam o estabelecimento da melhora da qualidade do ar e do conforto

¹⁰⁶ As inversões térmicas ocorrem quando o ar mais frio, incapaz de se elevar para o ar mais quente acima, é retido próximo ao chão durante horas ou dias, carregando todas as emissões venenosas. Essas inversões são mais pronunciadas em clima calmo e claro e em cidades que se caracterizam por sistemas de pressão estáveis e frequentes, e em cidades-vale. Podem ocorrer na escala de uma região metropolitana inteira ou na escala de uma rua desfiladeiro (Spirn, 1995).

¹⁰⁷ Podem concentrar em níveis perigosos, quando não há ventilação adequada.

¹⁰⁸ Disparidade na temperatura do ar entre o centro da cidade e a periferia rural. Destacam-se os parques e fundos de vale como áreas mais frias do que as áreas de ilhas de calor, ou dentro delas (Ibidem).

(higrotérmico¹⁰⁹, luminoso e acústico). O conforto individual, higrotérmico, entendido aqui como a sensação de bem-estar dos habitantes (físico e psíquico) é afetado por fatores climáticos que influenciam o ambiente (temperatura, umidade e movimentação do ar, ruído, luz, odores). Associados aos fatores individuais¹¹⁰, eles afetam o ponto de equilíbrio¹¹¹ que existe entre o corpo e o entorno e interferem diretamente no padrão de qualidade ambiental urbana. Embora seja percebido com maior evidência pelos usuários, em uma escala de valores, o conforto higrotérmico posiciona-se lado a lado ao conforto luminoso e acústico, dadas as suas interferências no ambiente.

No sentido de identificar os aspectos que contribuem para o incremento da qualidade do ar e que atendem

¹⁰⁹ A sensação que o organismo experimenta quando é exposto em condições ambientais de temperatura e umidades tais, que, ao mesmo tempo, não precisa fazer uso de seus sistemas termorreguladores para manter sua temperatura na faixa dos 36.5° C.

¹¹⁰ Os fatores individuais de cada pessoa, como, por exemplo, idade, vestimenta, sexo e metabolismo, são considerados nessa observação.

¹¹¹ em que o indivíduo despende a menor quantidade de energia para se adaptar ao seu ambiente, ou seja, a reação à temperatura e umidade relativa do ar.

às expectativas de conforto ambiental (higrotérmico, luminoso e acústico) na escala da rua do ambiente urbano, têm-se, como referência, para este trabalho, alguns aspectos das análises bioclimáticas propostas por Korhlsdorf (1996). Tais aspectos encontram-se dispostos de forma sintetizada e agrupados em dois eixos de análise: ‘Qualidade do Ar’ e ‘Conforto’.

Tabela 01 – Análise do *layer* cinza na escala da rua.

Aspecto a ser analisado	Objetivo
Conformação espacial	Verificação do tipo do relevo do solo (côncavo, convexo ou plano) e da massa edificada (espaçamento, disposição, largura, altura, profundidade da massa).
Rugosidade	Verificação do atrito proporcionado pelas saliências e reentrâncias da forma urbana (espaçamentos e alturas relativas).
Porosidade	Verificação da permeabilidade proporcionada pela relação entre altura e espaçamento dos volumes : canais de circulação do ar e reverberação do som e excesso de sombreamento.
Densidade da construção	Verificação da relação entre a massa edificada e o total de área construída: muito densa, densa ou pouco densa.
Tamanho	Verificação das dimensões horizontais e verticais da forma urbana.
Uso e ocupação do solo	Verificação de como as atividades antropogênicas influenciam o aumento de calor, ruído e poluição por meio da identificação da concentração e dispersão de determinados edifícios, da centralização e descentralização de atividades urbanas, e da proporção de áreas verdes.
Orientação	Análise da posição da malha em relação ao Sol, às correntes de ar, aos elementos naturais, às fontes poluidoras: verificação dos efeitos produzidos.

Fonte: Korhlsdorf (1996). Dados retirados parcialmente e utilizados como referência e considerados relevantes para a construção da leitura ambiental, adaptados pela autora.

A partir desse agrupamento, são analisados os seguintes aspectos: porosidade na malha urbana; tamanho das massas edificadas; uso e ocupação do solo (fontes poluidoras); configuração urbana; rugosidade e densidade; influência da vegetação e

permeabilidade do solo; orientação. Destaca-se que, para a análise do conforto, tratar-se-á, principalmente, dos elementos ligados diretamente ao clima e à meteorologia, como temperatura, precipitações, insolação e ventilação.

2.4. Dimensão Ambiente Construído – Links Ecológicos

A Dimensão do Ambiente Construído está intrinsecamente atrelada à Dimensão da Teia Urbana. Ambas funcionam correlacionadas entre si em sistema de redes dentro de redes, e se sobrepõem mutuamente, uma a outra. Os resultados advindos dessa interação, por sua vez, se inter-relacionam e se sobrepõem à Dimensão Ambiental.

Em continuidade à constituição do Diagrama da Unidade complexa, processo proposto no início do presente capítulo, a realização dos estudos referentes à Dimensão do Ambiente Construído vem antes da Dimensão da Teia Urbana, pois a primeira, embora propulsionada pela segunda, inter-relaciona-se imbricada ao ambiente biótico interferindo diretamente nos seus ciclos naturais. A organização das análises nesta ordem deve-se, também, ao fato de que as trocas, confluências e dinâmicas dos fluxos na cidade dependem, em grande parte, da configuração formal e estrutural do Desenho Ambiental urbano dos espaços públicos.

Figura 116 – Diagrama Unidade Complexa – Dimensão Ambiente Construído
Fonte: Organizado pela autora

As necessidades e expectativas da sociedade regem a articulação dos ambientes urbanos, e estes, por sua vez, são organizados e dispostos no ambiente natural, consubstanciados às suas condições e à disponibilidade de recursos. A forma de se organizar e pensar os ambientes sociais e, portanto, urbanos, depende, dentre vários fatores, da visão de mundo e sua relativa hierarquia de valores.

Engajada nos princípios de identidade cultural, habitabilidade e urbanidade e regida pela visão de mundo ecológica, entende-se que a sociedade contemporânea tem-se movido em torno de expectativas de conservação e preservação do meio ambiente, conforto ambiental, mobilidade sustentável, qualidade estética e memória coletiva. Ao lado disso, entende-se que o espaço público, em todas as suas formas presentes no ambiente urbano, incorpora em si o potencial de promover ou não a vida social e, ao mesmo tempo, funciona como um espelho da sociedade e suas relações.

No entanto e de modo geral, o espaço público das cidades brasileiras é alvo de intensos processos de

degradação e destruição e este é, hoje, um dos graves problemas que o usuário experiencia no ambiente urbano. Resultante de um pensamento conceitual desarticulado, que gera a implantação de espaços de baixa qualidade ambiental, o espaço público, em geral, não tem desempenhado as múltiplas atribuições que lhe caberiam nas cidades.

Por exemplo: ruas que oferecem, primordialmente, a circulação de veículos e deixam a circulação de pedestres e de ciclistas para segundo plano; praças que permanecem vazias e não atendem às atividades de lazer, recreação, ócio e contemplação devido à falta de espaços e equipamentos adequados ou pela ausência de qualidade estética e visual; parques que incorporam reservas, mas não oferecem opções de uso de lazer e recreação, e apresentam baixa qualidade estética e visual.

Ao lado disso, entende-se que a qualidade ambiental no espaço público, no sentido de atender às necessidades e expectativas do usuário urbano contemporâneo esteja atrelada ao cumprimento e

atendimento de uma ampla gama de atributos, dentre os quais, destacam-se:

- a preservação dos *links* ecológicos e a conectividade entre os espaços o ambiente biótico e o ambiente construído;
- a capacidade de conectividade e acessibilidade entre todos os ambientes urbanos, para todo cidadão;
- a preservação da memória coletiva;
- a agradabilidade visual.

Nesse sentido, para a análise da 3ª Dimensão – Ambiente Construído –, apoia-se em conceitos de análise da forma urbana e nos Princípios de Conservação Urbana, Mobilidade Sustentável e Desenho Universal, e esses, por meio da leitura do *layer* vermelho, se desdobram em duas categorias: Categoria 8 – Desenho Ambiental Urbano; Categoria 9 – Espacialização de Elementos-Chave Estruturadores.

Categoria 8 – Desenho Ambiental Urbano

A Categoria do Desenho Ambiental Urbano tem como principal objetivo analisar e avaliar a condição do espaço público aberto mediante o princípio de mobilidade sustentável e de acessibilidade. Aliado ao princípio de conservação e preservação do meio ambiente e de conforto ambiental, identificar as conexões existentes entre a tecitura urbana e os *links* ecológicos¹¹².

Utilizam-se, aqui, duas escalas de observação: a urbana, entendida como um todo, e a setorial (no caso desta tese, refere-se ao Setor Central de Uberlândia). As macroescalas, especialmente a do município, restringem-se aos estudos ligados à biótica local, conforme exposto nas demais dimensões.

Para a escala urbana, destaca-se a estrutura de conectividade da forma da malha urbana,

¹¹² A presença de *links* ecológicos no tecido urbano é abordado no item 2.3, do presente capítulo – Dimensão Ambiental e suas respectivas categorias: água, vegetação e clima.

representada pelo sistema de circulação, como elemento fundamental e articulador do princípio da mobilidade sustentável e do desenho universal. Os princípios de conectividade referenciam-se à formulação teórica proposta pela geometria fractal aplicada aos estudos urbanos de Salingaros (1998, 2000, 2004).

Nessa abordagem, Salingaros (2004) critica a política de eliminação das conexões de pequena escala em favor das conexões da macro escala, e acrescenta que o maior obstáculo enfrentado na regeneração dos espaços urbanos é o princípio filosófico social de desconexão e de ordem. Sua ideia pauta-se no princípio de que para gerar uma estrutura habitável, torna-se fundamental lembrar como essas estruturas são.

Tradicionalmente, a forma urbana segue a teia de circulação dos pedestres e esta constitui o seu tecido. No entanto a cidade contemporânea rompe e destrói esta ordem em razão do automóvel.

Salingaros (Ibidem) ressalta que a problemática das cidades gira em torno de duas questões: como tornar

as cidades do carro vivas; e como revitalizar a cidade do pedestre, morta nos espaços intraurbano. Para ele, é preciso construir uma rede de pedestre dentro da cidade dos carros, retirando parte dos automóveis de circulação, sem sacrificar a conectividade. Aspecto fundamental para a vida das cidades (Dupuy *apud* Ibidem) e, portanto, para a construção do sentido de urbanidade, abordado neste capítulo no item 2.5, que trata da Dimensão da Teia Urbana.

A proposta de Salingaros, para restabelecer a rede de caminhos para pedestres, baseia-se nas ideias de Christopher Alexander e Léon Krier (*apud* Salingaros, 2004) guiada pelo conceito de teia mundial. O princípio da matemática complexa mostra que, para uma cidade ser fractal, ela tem que funcionar em todas as suas escalas e, por isso, a escala do pedestre é fundamental nesse processo.

Lembrando que a interação social move as pessoas em direção à vida urbana, a geometria da forma da cidade, como suporte da teia de conexão, facilita ou não as interações humanas determinando as possibilidades de sua ocorrência. Em geral, essa

Figure 6

Figura 117 – “A completely-connected set of nodes”
Fonte: Salingaros, 2004.

interação é reconhecida em locais onde a dinâmica urbana vibra com maior intensidade. São locais que concentram diversidade de usos e, por isto, geram maior atratividade. Salingaros (Ibidem) denomina esses ambientes de vida urbana ativa de 'nós'. Termo que, por enquanto, será adotado aqui.

As conexões ocorrem a partir da troca de informação entre dois nós conectados (Castells *apud* Ibidem), como, por exemplo, a conexão entre a moradia e o trabalho de uma pessoa através de caminhos. Sucessivamente, diversas conexões estabelecidas entre as várias funções urbanas constituem uma rede de conexões. O número relativo e o tipo de conexões, se indireta ou direta, estabelecem como uma cidade funciona (Figura 114) e indicam o grau de dinamismo existente. Tal dinamismo depende de um tecido urbano refinado, detalhado e pensado para atender às múltiplas alternativas de conexões do pedestre e das várias modalidades de locomoção.

Salingaros (Ibidem), também, salienta que a consolidação das pequenas quadras urbanas e ruas em poucas superquadras e grandes avenidas expressas ou rápidas, é um processo que reduz

drasticamente o número de caminhos possíveis. Para esse autor, o refinamento na escala do pedestre em uma cidade é fundamental para que ela seja completamente conectada. E isso quer dizer que o número de conexões deve alcançar a ordem de duzentas vezes maior do que as cidades modernas – conhecidas como cidade do automóvel¹¹³. Estima-se que as cidades conectadas de forma casual apresentam um número doze vezes que as cidades modernas (Ibidem).

A construção de cidades conectadas permite a conectividade entre todos os nós e a memória coletiva nunca esqueceu a liberdade pessoal e a interação que isto nos dá (Salingaros, 2004, p. 09, tradução nossa).

O grau de conectividade depende da ocorrência de conexão entre nós (ou ponto nodal) e das características funcionais desses nós. Em geral, as conexões ocorrem entre nós complementares que se auxiliam mutuamente e, raramente, entre nós similares. A diversidade é que move o sentido integração e o movimento dos fluxos nas cidades,

¹¹³ Na cidade do automóvel, predomina a concepção moderna no pensamento urbanístico e tem referência nos ideais postulados por Le Corbusier.

assim, áreas monofuncionais e homogêneas, quanto a sua funcionalidade, forcem a localização de nós que não geram interatividade e integração. Homogeneidade difere do princípio de coerência, condição própria da dinâmica urbana saudável. A coerência dá suporte para a coesão social. Condição analisada no próximo item 2.5., do presente capítulo, sob a análise da Dinâmica da Teia Urbana.

Assim, o Desenho Ambiental Urbano alia-se ao princípio de conectividade e ao conceito de mobilidade sustentável, em que prevalece a liberdade de conexões entre o ir e vir da população de maneira a garantir a conservação dos recursos ambientais e de promover a economia de energia. Para as análises, nesta categoria, destaca-se a fundamental importância em identificar os meios de transporte público e individual, disponíveis na cidade e a sua correspondente estrutura como: corredores de ônibus, linhas de metrô (superficial ou subterrâneo), terminais de ônibus, ferrovias e ferroviárias, aeroportos, portos, e, principalmente, os sistemas alternativos de locomoção como, por

exemplo, ciclovias e teleféricos, estacionamentos e oferta de bicicleta.

Para a escala setorial, propõe-se a análise do espaço público aberto. Este é entendido como estruturador dos princípios de conservação urbana, e sustentáculo da identidade cultural, da habitabilidade e paisagem cultural – princípios fundamentam a 4ª Dimensão – Teia Urbana (item 2.5, do presente capítulo).

O espaço público aberto, aqui, é representado, também e especialmente, pelo sistema de conectividade para a escala do pedestre e do ciclista, ou seja, as calçadas e as ciclovias. E, ainda, as praças, os largos e os parques, lembrando que essas modalidades, também, classificam-se como equipamentos públicos.

A leitura do mundo das calçadas, por sua vez e de acordo com Yázigi, engloba:

- a. calçadas do sistema principal, junto a estradas (remanescentes com a expansão da cidade); avenidas; alamedas; ruas (abertas e semifechadas); vielas; cul-de-sac e interior de vilas; praças e jardins; esplanadas; largos; orlas aquáticas (*ramblas* ou *water fronts*); trilhas;

- b. extensões virtuais de calçadas: passagem de pedestres em vias de circulação automotivas; pinguelas; escadarias; marquises; o próprio leito carroçável, quando isento de circulação automotiva; calçadões; galerias subterrâneas; elevadores públicos; *funiculares*; *ferryboats*, se vierem existir;
- c. área de pedestre em áreas semipúblicas: adros; átrios; passagens públicas sob edifícios; *plazas* (denominação de espaços privados abertos ao público em troca de vantagens); galerias e shopping centers (Yázigi, 2000, p. 32).

Ainda, sob a ótica da mobilidade sustentável, têm-se como pano de fundo os princípios da conservação urbana que definem a reabilitação dos centros urbanos fundamentais à questão ambiental e social. A morfologia urbana é articulada a partir do conceito de que a cidade é um artefato construído por diferentes partes históricas e, estas, por sua vez, são preservadas e destacadas no tecido urbano.

As partes históricas, aliadas à funcionalidade dos espaços públicos, evidenciam-se conforme a sua localização em relação ao sistema de conectividade e de mobilidade disponível para a população nas suas diversas escalas. A circulação funciona como uma espécie de ‘costura’ entre as partes da cidade, de

acordo com a importância e valores dado a cada uma delas.

O estudo da conectividade na escala setorial é realizado a partir das possibilidades de ligação com os equipamentos públicos urbanos. Do mesmo modo que na escala da cidade, é observado o tipo de conexão e desconexão dos traçados que compõem a malha urbana por meio das questões como, por exemplo, o impedimento de conexão para o pedestre, o ciclista e o automóvel; a qualidade ambiental resultante da relação entre o espaço público e a edificação; o sentido de integração; as possibilidades de encontros casuais; a diversidade de usos.

Ainda, sob a ótica dos espaços públicos na escala setorial, conforme o arcabouço teórico do Desenho Ambiental (Capítulo 1, item 1.3), que trata de condicionantes e determinantes do grau da qualidade ambiental urbana, destaca-se o sistema de conectividade em relação ao posicionamento dos recursos naturais, a topografia, a localização dos parques, áreas verdes e vazios urbanos. Essa análise visa compreender a relação entre o ambiente

construído e os *links* ecológicos existentes no ambiente urbano, entendendo que o sistema de conectividade, através do espaço público, é responsável pelos processos de integração entre ambos.

Junto a isso e ligado ao princípio de qualidade ambiental, ainda na escala setorial, o espaço público é examinado quanto à qualidade visual. Para isso, definem-se valores da imagem urbana estruturada na paisagem urbana onde o conjunto edificado se entrelaça ao natural. Entende-se que a qualidade visual fundamenta-se no sentido de orientação e localização no espaço urbano (legibilidade), no alcance visual e na presença de surpresas e detalhes urbanos.

Para isso, são observados os efeitos do gabarito em relação às paisagens e em relação à forma dos espaços abertos, observada a existência de eixos de visibilidade em que ocorrem conexões visuais com elementos naturais e marcos referenciais. A conexão visual com o campo prima-se nessa leitura, dada a

sua potencialidade em estabelecer vínculos antropossociais com a natureza.

Para essa análise, apoia-se em alguns conceitos definidos por Lynch (2006). O exame da qualidade visual é composto pelo conceito de legibilidade, ou seja, a apreensão e o reconhecimento da localização e da organização de um ambiente, “como um modelo correlato de símbolos identificáveis”, ou seja, “uma cidade legível seria aquela cujos bairros, marcos ou vias fossem facilmente reconhecíveis e agrupados num modelo geral” (Ibidem, p. 03). A legibilidade é fundamental para os sistemas baseados na locomoção, pois informa a localização, a estrutura e identifica o ambiente em uma organização mental, denominada por Lynch de ‘mapa mental’. Os indicadores utilizados, em geral, são as sensações de cor, forma, movimento ou polarização da luz, olfato, audição, tato, cinestesia, sentido de gravidade, e outros (Ibidem).

A imagem mental é organizada tanto pelas sensações como por informações armazenadas na memória e

orienta, por meio do sentido de localização, a locomoção no ambiente.

A necessidade de reconhecer e padronizar nosso ambiente é tão crucial e tem raízes tão profundamente arraigadas no passado, que essa imagem é de enorme importância prática e emocional para o indivíduo (Ibidem, p.04).

Essa imagem mental estrutura-se com maior ou menor facilidade conforme a qualidade ambiental e visual. Dentre diversas características, acentua-se o alcance visual como um atributo estruturante do arcabouço da qualidade ambiental e visual. O alcance visual é uma qualidade que aumenta o âmbito e a penetração da visão (concreta e simbólica), e facilita a apreensão de um todo vasto e complexo. Compreendem essa gramatura da visão, para este estudo: transparências, sobreposições, vistas e panoramas que aumentam a profundidade de visão, elementos de articulação, concavidade (Lynch, 2006, p. 119) e convexidade da topografia. E, para esse trabalho, esta gramatura é articulada por meio dos eixos de visibilidade que se formam em conexão com elementos naturais e/ou construídos que servem de marcos referenciais. Desse modo, o alcance visual é

entendido como uma qualidade que favorece a leitura do ambiente urbano fornecendo informações pertinentes à legibilidade.

Conforme já observado, além da estrutura formada pelo alcance visual, aos eixos visuais e ao sentido de legibilidade, outros dois atributos se associam: a surpresa e o detalhe urbano.

A surpresa refere-se aos lugares ‘escondidos’ e ‘guardados’ na malha urbana, que surgem durante ou ao final de um percurso que se abre em largo, praça, ou pequenas reentrâncias no tecido. Trazem encantamento, quando providos de qualidade ambiental e estético visual – são as ‘pérolas’ urbanas. A ideia de surpresa ou de mistério é desenvolvida por vários autores, dentre eles, Mumford (1998), Lynch (2006), Spreiregen (1973), Cullen (2009). É uma referência resgatada da configuração das cidades medievais, e utilizada na construção da crítica ao moderno e aplicada na formulação conceitual de renovação e conservação urbana.

Para o presente estudo, assinala-se a importância da surpresa associada ao detalhe urbano. O conjunto

de objetos como, por exemplo, o mobiliário composto por bancos, pontos de ônibus, as placas sinalização, os postes de iluminação, pontes, passarelas, telefones públicos etc., agrupam-se à funcionalidade dos espaços favorecem a qualidade ambiental e visual. Promovem a legibilidade, o sentimento de pertencimento e de apropriação dos ambientes urbanos.

Layer Vermelho

A abordagem do *layer* vermelho, atrelada à Categoria do Desenho Ambiental Urbano, visa analisar, especificamente, o desempenho do conjunto edificado no ambiente urbano, que define a ocupação do território e a transformação do ambiente biótico, verificando como se comporta tal estrutura mediante a qualidade ambiental dos espaços públicos. Sobretudo interessa identificar pontos de rompimentos dos elos ecológicos mais significativos, uma vez que, nos elos, reside a oportunidade de recuperação dos recursos essenciais à vida. A compreensão sobre como se estabelece a

inter-relação entre o ambiente físico e o biótico favorece a perspectiva de criação e de desenvolvimento de ambientes de mediação e comunicação entre duas faces, a construída e a biótica, isto é, de ambientes de interface ambiental. Ainda, visa verificar a forma do traçado urbano como um resultado da visão de mundo predominante e entender como esse traçado repercute no dia a dia dos usuários, positiva ou negativamente.

A questão que aqui se destaca é a descontinuidade de fluxo do sistema das vias. Parte-se da definição de dois grupos de análise, de um lado, a forma desse conjunto incluindo os edifícios e a infraestrutura e, de outro lado, a forma dos espaços abertos, públicos e privados, ambos interconectados ao ambiente biótico.

Na escala urbana, a análise do desenho do tecido urbano, em que são evidenciadas diversas formas do traçado, visa identificar quatro padrões de conectividade e desconexão: alta conectividade; conectividade mediana; baixa conectividade;

desconexão. O padrão de conectividade e desconexão é observado:

- dentro das áreas em que se circunscreve cada tipologia de desenho da malha urbana;
- entre cada área em ênfase e o seu entorno imediato;
- e entre cada área e a espinha dorsal – circulação geral da cidade.

Em geral, os desenhos das malhas são definidos distintamente por modelo adotado nos projetos urbanísticos para cada loteamento, individualmente. E cada bairro engloba um conjunto de vários loteamentos, distintos entre si. Ou seja, nem sempre a tipologia do desenho de uma determinada área predomina em todo o território de um único bairro.

Definem-se oito tipologias: 1. malha ortogonal – tipo 1 – quadrada; 2. malha ortogonal – tipo 2 – retangular; 3. malha desconexa – orientação dos eixos de circulação com sentidos incompatíveis; 4. malha em asterisco; 5. malha em “S”; 6. malha circular; 7. vias que contornam cursos d’água; 8. traçado irregular.

Esta análise subsidia o dimensionamento do grau de dinâmica urbana, dos sentidos de liberdade pessoal dos cidadãos e de interatividade, característicos da condição de urbanidade.

Na escala setorial, para a verificação da qualidade ambiental urbana, apoia-se nos estudos de Spirn (1995) e em alguns conceitos da análise da forma urbana¹¹⁴ de Holanda, G. Kohlsdorf e M. E. Kohlsdorf (*apud* Vieira, 2002, e Fonseca, 2007), por meio da identificação dos seguintes aspectos:

- presença de das barreiras físicas para o pedestre, o ciclista e o automóvel: impedimento de conexão;
- dimensionamento do perfil das vias – leito carroçável, estacionamentos, passeios, ciclovias

¹¹⁴ A análise do desempenho da forma urbana implica em propor bases projetuais para a cidade. Estudos desenvolvidos por Holanda (2002); Kohlsdorf (1996); Fonseca (2007); Vieira (2002), dentre outros, apontam a importância da análise e avaliação da forma (desempenho morfológico) como instrumento de projeto urbano, pois “a avaliação constante permite verificar realmente se o projeto ou os projetos garantem uma melhoria em relação à situação existente; ou seja, havendo várias propostas, estabelecer a que melhor satisfaz as expectativas da sociedade” (VIEIRA, 2002, p. 11). Nesses estudos predominam a definição de dimensões de análises “que correlacionam as características da forma urbana às expectativas sociais correlatas” (Ibidem, p. 02) e da imagem mental com os da sociedade, condicionando uma análise detalhada do desempenho da forma em áreas urbanas.

– e a relação com os lotes e edifícios: qualidade ambiental;

- inclui-se, nesta análise, a necessidade de identificar se há existência de ciclovias, e se formam uma rede única ou se são fragmentos desconexos e espalhados na tecitura urbana.
- proximidade – relação das distâncias com os parques e as áreas verdes e com os nós de atratividade: favorece ou não a integração e a interação;
- acessibilidade – relação entre as possibilidade de acessos entre as pessoas e os nós de atratividade: favorece os encontros casuais e a dinâmica urbana.

Em relação à qualidade visual, a leitura da paisagem enfatiza a forma dos espaços públicos abertos, e a presença de elementos que favorecem a legibilidade e que, ao mesmo tempo, compõem a estética urbana, em um sentido de beleza. Para este estudo, são essenciais a presença de surpresas no tecido urbano e o alcance visual que se dá por meio de eixos de visibilidade. Nesse sentido, são observadas as características de transparências, sobreposições, presença de vistas e panoramas, que aumentam a

profundidade de visão, elementos de articulação, concavidade ou convexidade da topografia.

Assim, as condições de conexão existentes no tecido urbano, em seu todo, por meio do reconhecimento da ‘espinha dorsal’ da circulação viária geral, que estrutura a cidade, e das principais barreiras físicas que impedem a circulação de pedestres, ciclistas e automóveis, colaboram por refinar a leitura do princípio de conectividade em outras dimensões. Essa leitura incorpora a importância da relação entre o ambiente construído e os *links* ecológicos, e da qualidade visual e estética das paisagens urbanas como essenciais à conservação urbana e ao conforto ambiental. Para a conservação urbana, ressalta-se a relevância da preservação patrimonial e cultural.

Categoria 9 – Espacialização dos Elementos-chave Estruturadores

Essa categoria pretende analisar a localização dos elementos urbanos que estruturam e potencializam a qualidade ambiental urbana. São elementos que

configuram a organização espacial predominante, permitem e promovem a articulação dos fluxos na área da cidade, funcionando como interface entre a vida urbana e o ambiente natural.

Subsidiam a composição da Infraestrutura Verde atrelada a dinâmica urbana.

Layer Vermelho

O *layer* vermelho, nesta categoria, promove o levantamento dos aspectos e elementos que compõem a Infraestrutura Verde entrelaçada na urbana. As localidades urbanas, que oferecem potencial ecológico, e da paisagem urbana, que apresenta bons padrões de qualidade ambiental e visual, conectadas entre si. A rede do ambiente natural e do ambiente construído, ao mesmo tempo.

Para a rede do ambiente natural, assinalam-se os seguintes elementos:

1. Mosaico Azul: contato com a água e estrutura da geometria fractal natural – rede hidrográfica e oceanos:

- rios e córregos, inclusive os canalizados;
- áreas hidromórficas;
- lagos naturais e murundus;
- represas artificiais, inclusive as desativadas;
- reservas de água subterrânea;
- oceano.

2. Mosaico Marrom: estrutura geológica e topografia:

- relevo: declividades significativas; superfícies planas;
- solos e recursos que devem ser conservados;
- quedas d'água e cachoeiras;
- áreas remanescentes da exploração mineral: pedreiras desativadas.

3. Mosaico Verde: Infraestrutura Verde:

- telhados verdes, jardins, praças e parques, avenidas com canteiros centrais, ruas arborizadas;
- áreas de preservação permanente;
- vazios urbanos;

- loteamentos abertos ou fechados de chácaras que a apresentam arborização de média e alta densidade;
- equipamentos que apresentam arborização de média e alta densidade: clubes, escolas, campi universitários, cemitérios etc.

4. Mosaico dos Microclimas: infraestrutura bioclimática:

- elementos urbanos que favorecem a qualidade do conforto ambiental, com sobreamento no verão e insolação no inverso;
- padrão dos ventos dominantes;
- padrão de arborização;
- presença e contato com o elemento água;
- corredores de vento;
- ilhas de calor.

Para a rede do ambiente construído, destacam-se:

1. Mosaico de Conectividade: estrutura de circulação:

- padrão de conectividade conforme análise da forma do tecido urbano;
- rede e hierarquia do sistema viário: rodovias, anel viário, vias estruturais, vias coletoras, vias arteriais;
- a malha composta pelas vias locais e vias marginais ao longo dos cursos d'água e respectivas calçadas; e calçadas;
- a malha das ciclovias.

2. Mosaico Hologramático¹¹⁵ da Imagem urbana:

- eixos de visibilidade;
- surpresas e detalhes;
- marcos referenciais;
- patrimônio cultural

A partir desse levantamento, tem-se a síntese intermediária da condição ambiental urbana em que são indicados elementos estratégicos que incorporam os potenciais essenciais capazes de ancorar a qualidade ambiental urbana e, por isso, de fomentar o seu desdobramento e desenvolvimento para toda a

¹¹⁵ A palavra 'hologramático' é utilizada aqui como a representação gráfica das figuras de interferências resultantes da abrangência dos eixos de visibilidade sobrepostas a abrangência dos elementos e fatos urbanos que configuram a leitura da imagem urbana.

cidade. Tais elementos estratégicos são denominados aqui de elementos-chave estruturadores. Alguns elementos urbanos concentram em si mais de uma função.

Por exemplo, a partir das análises, verifica-se que o patrimônio ambiental, devido à qualidade ambiental e visual que oferece, enquadra-se nas diversas dimensões e categorias, especialmente, nas do mosaico azul, verde, climático, conectividade e hologramático da imagem urbana. Isto demonstra que, além de cumprir fundamental papel para o equilíbrio ecossistêmico natural, é um elemento capaz de gerar e aglutinar no contexto urbano uma significativa diversidade de usos, devido à multiplicidade de funções que lhe são atribuídas. Assim, define-se o patrimônio ambiental como o principal elemento-chave estruturador na concepção do projeto sustentável para a cidade.

2.5. Dimensão Teia Urbana – Vínculos Socioambientais

A orientação da análise da 4ª Dimensão – Teia Urbana – é fundamentada pelos Princípios de Urbanidade, Identidade e Habitabilidade, e Paisagem Cultural. Esta dimensão gera a elaboração de duas categorias: Categoria 10 – Dinâmica urbana: fluxos e conexões; Categoria 11 – Estratégia chave: elementos chave.

A teia urbana é composta por sucessivas redes de conectividade que compõem o ambiente contemporâneo das cidades em todo o mundo. Essas redes multiplicam-se em níveis sistêmicos de diversas ordens. Para a cidade, salienta-se a forma urbana como estruturadora das redes que compõem as relações sociais e a dinâmica urbana. Ao mesmo tempo em que o princípio de mobilidade sustentável enquadra-se na dimensão do ambiente construído, como visto no item 2.4 do presente capítulo, ele se enquadra aqui, também, em complementaridade aos princípios de conectividade no ambiente urbano, mas como âncora da urbanidade.

E, além disso, entende-se que a plena conectividade entre um lugar e outro; a oferta de espaços públicos propícios para as atividades de lazer, recreação e ócio; a ambiência adequada às manifestações culturais e sociais, e aos encontros casuais; a conexão ecossistêmica; o conforto ambiental; a agradabilidade visual; a legibilidade; fortalecem o sentido de pertinência e identidade social e cultural, e compõem o sentido de urbanidade. A estruturação da dimensão do ambiente construído responde às necessidades e expectativas da sociedade, em que um elemento conecta-se ao outro em processo de inter-relação sistêmica, ou seja, em processos em que um depende do outro e interfere na existência do outro.

Os aspectos funcionais da cidade contemporânea, fundamentalmente baseados no modelo econômico capitalista, baseiam-se e estruturam-se a partir da circulação de todos os tipos de fluxos de matéria e energia, sejam físicos ou virtuais. Esses sistemas de circulação propiciam, determinam, efetivam e condicionam grande parte das interconexões entre as diversas formas de manifestação da vida urbana, biótica e social. A rua, a avenida, a via expressa, a

rodovia, condicionadas ao veículo motorizado, associada à calçada e à ciclovia, e, por isso, condicionada ao pedestre e ao ciclista, estabelecem a distribuição primária desses fluxos na cidade.

Três fatores configuram a importância do sistema de circulação, são eles: a continuidade dos fluxos, possibilidades de criar novas conexões e a inter-relação com o entorno imediato. A descontinuidade, o rompimento e a barreira física cerceiam o bom funcionamento das conexões, fundamentais à fluidez dos fluxos de energia na cidade.

Retomando as questões de conectividade vistas no item 2.4, para a análise da categoria do Desenho Ambiental urbano, coloca-se, aqui, a importância que os nós urbanos assumem perante e para o desenvolvimento da dinâmica urbana, no sentido de tornar os espaços urbanos atrativos e de promover a vivacidade para seus moradores. Esses nós funcionam a partir do grau de atratividade, das distâncias entre si, do grau de conectividade e dos sistemas de mobilidade (meios de transporte público e individual).

Figura 118 – Diagrama Unidade Complexa – Dimensão Ambiente Construído
Fonte: Organizado pela autora

Salingaros (2004) utiliza a condição de catalisador¹¹⁶ para definir a capacidade que cada nó (ou molécula urbana) possui em atrair interatividade. Essa condição, além da qualidade ambiental e da qualidade visual, conforme já visto na dimensão do ambiente construído, depende do grau de diversidade de usos e funções, dos vínculos antropossociais que se estabelecem a partir disso, e da potencialidade que cada ambiente urbano tem em representar simbolicamente os valores essenciais à vida, valores estes entendidos como éticos e ecológicos. Isso quer dizer que a população se apropria de ambientes com os quais se identifica por meio da sua consciência ética, e apropria-se deles conforme seus interesses e expectativas. E, assim, na qualidade de usuária, desenvolve o sentido de pertencimento.

A identificação dos ambientes catalisadores existentes faz-se necessária como uma forma de mobilizar na tecitura urbana, a rede que estrutura a dinâmica urbana e, ainda, de localizar aquelas que se

¹¹⁶ Os fundamentos da química são utilizados para definir o conceito de nó catalisador e modelo autocatalisador (Kauffman *apud* Salinas, 2004).

apresentam potencialmente, mas que, ainda, não se estruturam com tal.

De acordo com Salingaros (Ibidem), para o urbanismo, isso mostra que uma cidade requer uma enorme diversidade de nós, em grande proximidade, para estar viva. Cada parte do tecido catalisa interações entre outras partes por meio do princípio de complementaridade. Esta entendida como a relação entre as características funcionais e as trocas de informação em que ocorrem geração de suporte operacional e auxílio mútuo entre nós.

Em geral, são lugares onde a população tem oportunidades, em maior ou menor grau, de inter-relacionar-se. Mas as oportunidades de encontros casuais, além das questões ligadas à estrutura urbana, ligam-se, essencialmente, às questões socioeconômicas e seus reflexos culturais e políticos nas cidades brasileiras.

A questão dessa categoria não se centra nas causas e origens da organização sócioespacial da cidade, embora se reconheça a relevância do tema para os estudos urbanos. Trata-se, especificamente, de

entender como a vida urbana organiza-se e movimenta-se na estrutura existente, e de verificar as áreas onde ocorrem maiores confluências do sentido de urbanidade. Para isso, entende-se ser necessário identificar os elementos e fatores que favorecem ou não tal sentido na cidade.

O ordenamento territorial e o desenho do ambiente urbano, historicamente, ocorrem em consonância com questões que se articulam entre si e de acordo com os interesses exclusivos da elite dominante. Hoje, em linhas gerais, na sociedade moderna, esses são interesses que deflagram a condição de exclusão social, fragmentação urbana e degradação ambiental presentes nas cidades de todo o mundo, mas, principalmente, nos países em desenvolvimento e do Terceiro Mundo.

Os resultados dessa configuração econômica são perversos e mutiladores, e significativa parcela da população permanece nas franjas da sociedade, quando não, totalmente, excluída do sistema. E a cidade em sua estrutura física desempenha fundamental papel como mediadora do acirramento

das discrepâncias socioeconômicas, socioculturais e socioambientais. São exemplos disso os ambientes hostis de favelas; as longas distâncias entre os bairros pobres e as áreas centrais; a carência de infraestrutura e de saneamento básico; a violência urbana; a ineficácia dos sistemas de transporte público; a baixa qualidade da paisagem nas áreas mais pobres; a diversas modalidades de poluição; dentre outros.

No Brasil, embora haja a constituição de um plano institucional, em nível federal e estadual, que vise proteger a sociedade e o meio ambiente em relação aos efeitos negativos produzidos pela economia, predominantemente, capitalista, grande parte dos municípios brasileiros enfrenta dificuldades para implantar as leis protecionistas em nível local. O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10257/2001), porém, destaca-se uma vez que recomenda o desenvolvimento social atrelado ao ambiental, por meio de mecanismos que visem o desenvolvimento sustentável urbano. Essa lei objetiva, dentre os focos centrais, o equilíbrio social por meio de processos de

inclusão social em que o ambiente urbano seja mediador e fomentador de novas possibilidades.

Assim evidencia-se a vertente socioambiental mediante o Artigo 2, Incisos IV, V, VI, VIII, XII, XIII e XIV, em que é previsto (Ibidem):

- O planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.
- A oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais.
- A ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar, dentre vários fatores, a deterioração das áreas urbanizadas; a poluição e a degradação ambiental.
- A adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território sob sua área de influência.
- Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.
- Audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos

potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população.

- Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, considerada a situação socioeconômica da população e as normas ambientais.

E, para viabilizar tais diretrizes, os instrumentos específicos são da lei, como (Ibidem): zoneamento ambiental; gestão orçamentária participativa; planos de desenvolvimento econômico e social; estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV). E, ainda, poderão ser aplicadas, em nível municipal, as operações consorciadas, que significam

o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder público Municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, como o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental” (Ibidem, Seção X – Art. 32).

Nessa perspectiva, embora a sociedade moderna contemporânea não se diferencie de outras de épocas anteriores, em que a essência de cunho

econômico permanece a mesma em relação à ocupação territorial, o Estatuto da Cidade é um importante instrumento que pretende corresponder às expectativas sociais quanto à qualidade ambiental urbana. Tal qualidade garante o direito à cidade (Maricato, 1996) para todas as classes sociais e estabelece o equilíbrio urbano entre todas as partes da cidade por meio de operações que visam à (re)qualificação urbana. A participação popular nos processos decisórios junto à administração pública concretiza tal princípio e torna-se fundamental como instrumento regulamentador dos anseios da sociedade e, conseqüentemente, da transformação do quadro ambiental em que as cidades se encontram.

Categoria 10 – Dinâmica Urbana: fluxos e conexões

Layer Violeta

A camada violeta refere-se aos fluxos de energia que se desprendem das inter-relações sociais, em todos os níveis. Social, na qualidade de sociedade, relação como conexão entre pessoas no trabalho, no lazer, na família, e entre pessoas que se desconhecem mutuamente, na rua, na praça, nos parques, nos equipamentos urbanos, na cidade. Tais fluxos têm procedência em diversos setores da vida em sociedade e que se materializam no espaço, negando ou afirmando a qualidade formal da arquitetura e do urbanismo.

Essa é uma camada que, além de envolver os mecanismos tangíveis (objetivos e materiais) de funcionamento da sociedade, envolve os mecanismos intangíveis (subjetivos e imateriais). Por isso, nela, a partir da observação de como se dá a articulação entre todos os fluxos na configuração dos espaços

públicos, encontra-se o grau de dinamismo urbano, o sentido de urbanidade e de identidade cultural.

A partir de estudos desenvolvidos sobre a forma urbana de Holanda, G. Kohlsdorf e M. E. Kohlsdorf (*apud* Vieira, 2002, e Fonseca, 2007), são evidenciados alguns aspectos para o presente estudo: a eficiência em atender às atividades pragmáticas (quantidade, qualidade e relação entre os espaços e as atividades); a capacidade de gerar integração entre as pessoas (padrões espaciais relacionados à vida social); e a representação simbólica e de qualidade visual (capacidade de associação de significados).

Para isso, a leitura do *layer* violeta busca reconhecer, na cidade, os ambientes que fomentam e induzem a confluência de dinâmica urbana onde a vivacidade multiplica-se conforme os anseios sociais. Em busca de identificar os nós urbanos, esse *layer* intenta assinalar o sistema de conectividade, da qualidade ambiental e visual. E, ainda, considerando que os vínculos antropossociais articulam-se e manifestam-se conforme os sentidos de identidade, de pertencimento e de apropriação por meio dos

elementos urbanos e ambientais que funcionam como elos, o patrimônio ambiental e histórico se entrelaçam e destacam-se como sustentadores de paisagens.

Aliados aos nós urbanos estão: a organização e estratificação socioeconômica da cidade (ressaltar favelas, sem terra, sem teto); a localização dos terminais, aeroportos, ferroviárias, portos, estação de metrô, bicicletários e outras modalidades que congregam o sistema de mobilidade urbana; o sistema de educação, de creche e de saúde; os equipamentos ligados às expressões culturais como centros religiosos, museus, bibliotecas, centros culturais, sedes de grupos musicais, de dança, de teatro etc.; centros comerciais, de serviços, especialmente, os que são ligados à gastronomia e vida noturna; os equipamentos que favorecem o lazer, a recreação e atividades físicas, como as praças, os parques e as ciclovias.

Categoria II – Estratégia Chave: Elementos-chave

Essa categoria difere diametralmente das demais, pois nela, por meio da interpolação dos *layers*, sintetizam-se todas as categorias imbricadas entre si num movimento inter-relacional em que se evidenciam os pontos cruciais e fundamentais ao desenvolvimento do Projeto Sustentável para a Cidade. Denominados ‘elementos-chave estratégicos’, são frisados no contexto urbano por serem capazes de promover o sentido de sustentabilidade urbana: *links* ecológicos que cumprem o papel de conexão ecológico-ambiental e promovem o desenvolvimento da identidade sociocultural, associados e por meio dos vínculos socioambientais. É o sentido de pertinência e pertencimento manifestos por meio de valores ecoéticos e antropossociais, ou seja, de valores psíquicos, emocionais, culturais e históricos.

O olhar sistêmico leva ao reconhecimento das conexões existentes entre os diversos elementos que compõem a realidade, mesmo que invisíveis a olho

nu. Desmembrar o olhar colabora, na medida em que define, identifica e dimensiona os elementos e os atores que a compõem. No entanto é preciso acontecer algo mais para que a unidade do todo seja mantida. Cruzar, juntar, de forma interseccional, faz com que as partes sejam mantidas e, junto a elas, as respectivas conexões.

Mas a apreensão da ideia da totalidade e de unidade de uma realidade complexa ocorre quando são identificadas as conexões, como e por que ocorrem. Isso é de fundamental importância para o reconhecimento quanto à necessidade de: resgatar conexões rompidas; estabelecer novas conexões; e/ou eliminar conexões prejudiciais ao desenvolvimento e sustentação de uma nova realidade.

As conexões sistêmicas, entendidas também como vínculos, elos ou laços, independentemente se positivas ou negativas, ocorrem e são responsáveis pela sustentação de qualquer sistema, saudável ou não. Mas, para este estudo, além de reconhecer a existência das conexões, importa identificar a qualidade dessas conexões. As conexões positivas são

aquelas que promovem o equilíbrio do ecossistema e as negativas são as que promovem a degradação ambiental responsável pelo desequilíbrio ecossistêmico.

No sentido de se mapear tais conexões, o primeiro aspecto a ser compreendido é a condição de sistema que a cidade assume. Na condição de ecossistema, o meio urbano requer energia para seu sustento e libera energia para manter o equilíbrio, e os fluxos de energia chegam até esse sistema através das conexões que têm origem dentro e fora de seus limites.

Em segundo lugar, a compreensão sobre a hierarquia sistêmica em que os recursos água, ar, solo, vegetação e sol organizam-se em redes dentro de redes, onde sistema urbano vem depois do natural. Isso quer dizer que, se as conexões com o ambiente natural são rompidas, as conexões de energia vital à sustentação do ambiente urbano não se estabelecem e, assim, a estrutura urbana tende ao enfraquecimento e ao desaparecimento.

Por isso, ainda nesta sequência e em terceiro lugar, é notável a compreensão a respeito das conexões existentes entre os recursos ambientais e tudo e todos. Identificar as conexões faz com que o reconhecimento se estabeleça e favoreça o desenvolvimento de uma linguagem capaz de reestabelecer os processos vitais a existência do ecossistema urbano.

Por fim e em quarto lugar, é de fundamental importância reconhecer a importância dessas conexões como responsáveis pelo equilíbrio e saúde ambiental do sistema. Ou seja, compreender que, se um desses elementos é rompido, prejudicado ou eliminado do contexto sistêmico, perde-se a ordem e o equilíbrio natural desestabiliza-se. Torna-se fundamental, neste caso, reconhecer os elementos que promovem as conexões e estabelecem os vínculos antropossociais no ambiente construído. Aqui, tais elementos são entendidos com ‘elementos-chave estratégicos’, pois aglutinam em si, simultaneamente, um conjunto de valores qualitativos, funcionais e figurativos capazes de

promover a reestruturação de um novo contexto urbano.

A leitura das conexões se estabelece, para este estudo, a partir do agrupamento das atividades humanas. Busca-se reconhecer como ocorrem as principais conexões mediante o conceito de complementaridade: funções que se complementam. Por exemplo, as atividades de um núcleo educacional são complementadas por atividades de cultura, lazer, comércio especializado e gastronômico, e assim por diante. As variações das complementaridades dependem do público que utiliza o núcleo.

A ideia, aqui desenvolvida, nasce de uma classificação que agrupa atividades afins inter-relacionando-as. A partir do agrupamento em núcleos, busca-se identificar as correlações entre cada núcleo responsáveis pelas conexões. Esse procedimento não tem a ver com o zoneamento defendido pelos princípios modernos, mas entende-se que muitos estudos iniciam-se desse ponto, uma vez que a maioria das cidades tem a dinâmica urbana

profundamente estruturada em setores específicos de uso e ocupação territorial.

Para este estudo, os núcleos de atividades podem significar um nó urbano, conforme definido por Salingaros (2004), dependendo da presença de equipamentos âncoras e da complementaridade funcional que estabelece com elementos dentro do núcleo e com outros núcleos urbanos. Define-se como equipamento âncora aquele que, devido à função que desempenha e à sua dimensão, extrapola a área de entorno onde se localiza em relação ao raio de abrangência.

Exemplos de equipamentos que podem funcionar como âncoras de núcleos de atividades urbanas: Universidades, Hospitais, Templos Religiosos, Empresas de grande porte, Shoppings, Centro Administrativo Público, Parques, Praças, Ginásios Poliesportivos, Centros Culturais, Museus, Bibliotecas.

Exemplos da constituição funcional de núcleos urbanos, âncoras e equipamentos afins (Figura 116):

- Núcleo de Saúde: hospital; clínicas, consultórios, laboratórios, comércio especializado e gastronômico, dentre outros.
- Núcleo Educacional: universidades, escolas, creches, comércio especializado e gastronômico, dentre outros.
- Núcleo Cultural: centros culturais, bibliotecas, museus, comércio especializado e gastronômico, dentre outros.
- Núcleo de Lazer e Atividades Físicas: parques, praças, centros poliesportivos, ciclovias, comércio especializado e gastronômico, dentre outros.
- Núcleo empresarial: serviços, comércio especializado e gastronômico, dentre outros.

Figura 119– Diagrama Núcleo de Atividades Urbanas
Fonte: Organizado pela autora.

Além dessa classificação, ressalta-se: o núcleo comercial principal que, em geral, coincide com o centro das cidades; o núcleo industrial, que, normalmente, localiza-se em zonas específicas; e o núcleo da administração pública, que, usualmente, tem seus equipamentos agrupados.

Outros tipos de núcleos podem formar-se com outras características. Mas, para este estudo, define-se que a partir do momento em que duas características funcionais complementares juntam-se e formam um único núcleo, este passa a ser considerado nó urbano (Figura 118), em especial, dada à abrangência de desempenho das atividades e ao sistema de conectividade.

A conectividade entre os núcleos e nós urbanos está ligada, principalmente, à oferta, eficácia e qualidade de transporte público; às distâncias a serem percorridas a pé, de bicicleta e de carro; à qualidade ambiental, de conforto e visual; ao grau de atratividade que exerce. Em decorrência disso, os terminais de transporte público constituem nós de conectividade e desempenham fundamental papel na

rede de conectividade de uma cidade. Esses terminais são responsáveis por estabelecer conexões em toda a cidade, assessorando o sentido de liberdade dos usuários. Mas, para isso, dependem da existência da plena conexão com outros sistemas de circulação, dentre eles, os de pedestre e os de ciclistas. Eles estabelecem, também, esse sentido dentro e para fora da cidade, se estiverem ligados a outras modalidades de terminais modais: trens, aviões e rodoviários.

DIAGRAMA NÓ URBANO - NÚCLEOS COMPLEMENTARES

Figura 120 – Diagrama Nó Urbano – Núcleo de Atividades Complementares
Fonte: Organizado pela autora.

Em nível do núcleo de atividades, são definidos quatro tipos de conexão: a âncora, a complementar, a correlata, e a suplementar. Esses tipos de níveis podem ser observados em qualquer modalidade de conexão: sistema viário, ciclovias, calçadas, linhas de metrô, trens entre outros.

No entanto as conexões mais próximas às atividades âncora estabelecem fortes relações com o entorno imediato, em que as calçadas, vias de pedestres e ciclovias respondem, imediatamente, com a dinâmica local, ou seja, entre as trocas de fluxos e energia imediatas. O mesmo ocorre com as atividades complementares em que uma atividade atrai a outra, e assim por diante. Em geral, estão correlacionadas entre si e, ao mesmo tempo, com a atividade âncora. As conexões correlatas exercem papel intermediário, uma vez que oferecem a mesma possibilidade. No entanto as atividades correlatas, que geram conexões correlatas, incrementam o núcleo. E as suplementares acrescentam singularidade ao núcleo, estabelecendo conexão com atividades diferentes, mas que, em nível indireto, se complementam. Por exemplo: um núcleo onde atividades distintas, como escola de línguas, clubes e academias, oferecem atividades físicas, que atendem crianças e adolescentes. Essas atividades não são complementares, nem similares, mas suplementares, pois, no nível social, associam-se e organizam-se conforme as necessidades de um determinado público.

Figura 121 – Diagrama de Conectividade entre Nós e Núcleos de Atividades Urbanas
Fonte: Organizado pela autora.

2.6. Diagrama Unidade Complexa

A elaboração de um diagrama para o desenvolvimento do processo de Projeto Sustentável para a Cidade tem como objetivo organizar, esquematicamente, todos os princípios e categorias definidos neste capítulo. Inclui-se, por meio disto, propor o reconhecimento de padrões da realidade antropossocial e ambiental, enfatizando o sistema de ordem e hierarquia de conexões existentes nessa realidade. Entende-se por padrão um conjunto de elementos e fatos que constituem formas de organização que se reproduzem e se repetem num determinado lugar de espaço e tempo. No entanto, embora sejam reproduzidos e repetidos, não reproduzem, necessariamente, formas de organização rígidas e inflexíveis. Ao contrário disso, são reproduções que apresentam movimentos de caráter flexível e aberto, ou seja, permitem transformações e mutações.

A definição de ‘diagrama’ parte da sua significação, que quer dizer, de acordo com o Dicionário Aurélio

da Língua Portuguesa (Ferreira, 2010), representação gráfica de determinado fenômeno; bosquejo, delineação. E, ainda, da significação de ‘diagrama de entidades e relacionamentos’, que, para o mesmo autor, significa “na modelagem conceitual de dados, que representa entidades, seus relacionamentos e, eventualmente, seus atributos” (Ibidem).

Unindo-se a isso a conceituação de pensamento complexo e sistêmico, define-se, para o presente estudo, a formulação do *Diagrama Unidade Complexa: padrões de entidades e relacionamentos*. Esse diagrama é uma organização simbólica, que visa representar o panorama de uma realidade a partir da modelagem conceitual, complexa e sistêmica. Modelagem que define a leitura de *layers*, e pela qual se reconhecem os padrões de conexões e vínculos desta mesma realidade.

DIAGRAMA UNIDADE COMPLEXA – DUC

I – Princípios de Ecologia e Sustentabilidade e Teorias Não Lineares

1º. Dimensão Filosófica

Categoria 1 – Percepção Sistêmica

Categoria 3 – Ordem Sistêmica

Síntese: mudança de percepção alicerçada nos valores integrativos e a conjugação de novos padrões de convívio por meio da ecoética

Categoria 5 – Águas em evidência: *layer* azul
Categoria 6 – Mosaico Verde: *layer* verde e *layer* marrom

Síntese: leitura do ambiente e paisagem natural, na escala ecossistêmica, regional e urbana

3º. Dimensão Ambiente Construído

Síntese: Pressões nas dinâmicas urbanas: demográfica e social; econômica e serviços urbanos; ambientais associados às atividades e serviços urbanos; territoriais

1º. Dimensão Teia Urbana

Categoria 11 – Estratégia chave: elementos chave

Síntese: reconhecer a dinâmica urbana, seus fluxos e conexões; e reconhecer os elementos-chave estratégicos

[illegible]

272

2.7. Criação de Cenários Futuros

O método de criação de cenários futuros aborda a problemática ambiental urbana por meio da projeção de uma situação futura. Faz-se a leitura da realidade a partir da sua diversidade qualitativa, funcional e figurativa, e agrupa os elementos que se complementam em distintas composições, para o presente e para o futuro. É um processo inter, multi e transdisciplinar, que envolve a participação de diversos profissionais, representantes das diversas áreas do conhecimento (Vital, 2003).

Pode-se, ainda, de acordo com Franco (*apud* Vital, 2003), partir de cenários ambientais existentes, considerando a filtragem sociocultural, que corresponde às necessidades e aspirações de uma comunidade no processo histórico. A leitura ambiental, caracterizada pela inter, multi e transdisciplinaridade e definida pela leitura dos *layers*, é fundamental na condução e elaboração dos cenários existentes, pois favorece o reconhecimento das inter-relações entre as partes. (Vital, 2003)

Os cenários ambientais, tendo essa etapa sido concluída, funcionam como uma possibilidade de testar simultaneamente várias alternativas de uma mesma ação projetual. Para isso, previamente, a seleção de temas sintéticos da realidade local indicam o percurso a ser seguido no processo projetual, organizados a partir de grupos de trabalho em equipe.

Premissas para o desenvolvimento da criação de cenários futuros (op.cit.):

- 1º - Coordenador e orientador dos trabalhos gerais: profissional capacitado específico de Planejamento e Desenho Ambiental, para que possa coordenar os trabalhos, desde a escolha dos temas até as definições dos cenários preliminares e do cenário final.
- 2º - Leitura ambiental prévia (técnica) em conjunto com todos integrantes, e com o objetivo de caracterizar uma problemática geral e avocação da área em estudo.
- 3º - Definição dos temas e das equipes de trabalho correspondentes: possibilita a homogeneização dos conhecimentos e da percepção dos integrantes¹¹⁷.

¹¹⁷ Funciona como espaço de educação ambiental entre todos, principalmente, se considerada a presença de participantes da comunidade local na formação das equipes.

Tabela 02 - Diagrama Criação de Cenários Futuros

TEMAS	GRUPOS	ANÁLISES E DIAGNÓSTICOS (relatórios)	PROJETOS (desenhos)	CENÁRIOS	CENÁRIO FINAL
Legislação	G1	A1 D1	P1	C1 Gestão ambiental: qualidade ambiental urbana.	C Desenvolvimento sustentável: conservação e lazer
Urbanização		A2 D2	P2		
Infraestrutura		An Dn	Pn		
Sistema Hidrológico	G2	A1 D1	P1	C2 Recuperação e conservação do fundo de vale: santuário ecológico e lazer.	
Vegetação		A2 D2	P2		
Condição Erosiva		An Dn	Pn		
Vocação sociocultural	G3	A1 D1	P1	C3 Produção rural sustentável: agrícola e de animais	
Educação Ambiental		An Dn	Pn		

Fonte: Vital, 2003

- 4º - Leitura dos *layers*, por equipe de trabalho em conjunto com a participação população residente¹¹⁸, com o objetivo de aprofundar a pesquisa e o levantamento de dados de acordo com os aspectos ecológicos (ecossistema, vegetação, fauna); geográficos (geologia, geomorfologia, climatologia e hidrografia); históricos (história da urbanização); processos de uso e ocupação do solo; condição científica e tecnológica local; legislativos e socioculturais.
- 5º - Interpolação dos *layers*: fórum para elaboração da síntese da problemática ambiental.

¹¹⁸ A população que aponta os anseios da comunidade, as dificuldades e problemas vivenciados e a vocação sócio-cultural. Mesmo que as informações sejam imediatistas e, em alguns casos, superficiais, formam um importante arcabouço de dados fomentadores de futuros cenários.

- 6º - Criação dos Cenários Ambientais: criação de um ou mais cenários para cada tema, em caráter de oficinas de trabalho.
- 7º - Organização dos resultados em forma de peças gráficas e relatórios.
- 8º - Cenário Final: fórum em que ocorre o cruzamento das informações observadas sob o enfoque de todos os integrantes¹¹⁹

Os cenários ambientais futuros são pensados e elaborados mediante uma concepção que conjuga, num movimento inter-relacional, todos os aspectos existentes e intrínsecos a vida natural e a vida humana.

Esse processo possibilita testar as ações proposições e verificar aqueles a que mais são atribuídos valores de significado e importância e que podem exercer o papel de 'elemento-chave estratégico' no Projeto Sustentável para a Cidade.

Desse ponto em diante, por meio de um complexo movimento de síntese, prospecção e proposição, o processo metodológico de criação de cenários ambientais futuros resulta na composição de um

¹¹⁹ Permite o surgimento de novas ideias antes de finalizar os trabalhos com a proposta do cenário final, portanto, torna-se necessário a organização de sub-temas e a elaboração de outros cenários e, neste caso, com a participação de todos.

cenário final em que reúne as ações projetuais capazes de dotar e fomentar a criação de um ambiente urbano sustentável.

Redes dentro de Redes

A construção do conceito de Projeto Sustentável para a Cidade baseia-se na premissa de promover as condições necessárias ao bom desempenho da cidade em todos os seus aspectos, atributos e dimensões e, por conseguinte, em gerar e melhorar a qualidade ambiental urbana. Em essência, visa ao mínimo de impacto ambiental, por meio de ações que resultem em consequências positivas, reparadoras e produtivas para o meio ambiente natural, onde as estruturas edificadas possam integrar-se com todos os aspectos dos sistemas ecológicos da biosfera durante todo seu ciclo de vida (Yeang, 2001).

Sobressai-se do projeto urbano tradicional, à medida que os atributos ambientais são entendidos não como obrigação, mas como objetivo ético. E, para

isso, a busca do exercício projetual está em ajustar-se o máximo possível aos princípios da ecologia, enfatizando as interdependências e interconexões da biosfera e seus ecossistemas numa ideia de conexões entre todas as atividades que se afetam mutuamente. É, portanto, uma busca projetual que visa à melhora da qualidade ambiental urbana, entendida como resultado da capacidade de sustentação dos ecossistemas em nível local e regional em equilíbrio com o todo (Vital, 2003).

O conceito que se prima nesse âmbito é o de redes dentro de redes, o qual tem papel estruturador na concepção de Projeto Sustentável para a Cidade. São reconhecidas as inter-relações entre o todo e a parte, por meio da leitura em camadas (leitura de *layers*) em que o levantamento dos *links* ecológicos constitui em espinha dorsal do desenho da cidade. Além disso, o princípio de interconexão e os efeitos de aleatoriedade e casualidade contribuem para configurar uma possível metamorfose urbana, caracterizada pela flexibilidade. As estratégias de ação, neste caso, são elementos-chave no processo de projeto, pois assumem, ao mesmo tempo, o papel

de catalisador e de distribuidor de novas funções na cidade.

No entanto nada desses conceitos faz sentido se não colocados na dimensão ecológica do ambiente físico. Para isso, os fundamentos do Projeto Sustentável para a Cidade organizam-se como consequência do significado de âncora da sustentabilidade, que as 'águas em evidência' têm para o meio urbano; do 'Mosaico Verde' como sustentação da vida, em seus diversos níveis hierárquicos; e da 'teia urbana', que se forma através e por meio dos fluxos e interconexões físicas, sociais e ambientais.

Por fim, a interpolação dos *layers*, como síntese da problemática ambiental urbana, proporciona a reflexão necessária para a criação dos cenários futuros.

Configura-se, assim, a ideia de redes dentro de redes para o processo projetual do projeto sustentável para a cidade.

Parte II

Uma abordagem ecológica para a cidade de Uberlândia

A práxis do Projeto Sustentável para a Cidade implica a aplicação dos princípios ecológicos, sistêmico e complexo, articulados entre si durante e em todo o processo criativo. Da leitura ambiental ao resultado final do projeto, os conceitos de percepção, hierarquia e ordem sistêmica regem as decisões projetuais. Para esta pesquisa, define-se a rede hídrica – denominada de *layer azul* – como o ponto de partida, ou seja, como o principal eixo estrutural da contextualização espacial urbana. Conhecer e definir os elementos ambientais característicos de Uberlândia fundamenta a sistematização dos princípios e premissas de um Projeto Sustentável para essa cidade.

As bacias hidrográficas representam um sistema articulado entre si, como redes dentro de redes, em que uma parte depende da outra para existir. Tanto em relação às nascentes e cursos d'água quanto em relação à vegetação, fauna, recursos naturais e outros aspectos que a compõem. Uma vez rompidos os laços ecológicos, em algum ponto, rompe-se a cadeia de estruturação de todo o sistema, isto é, de toda a bacia. A preservação ou degradação de um determinado curso d'água implica o comprometimento de toda a rede na qual se insere (Vital, 2003, p.83).

Os estudos que instrumentalizam o processo de Projeto Sustentável para a Cidade realizados na Parte I desta tese, especificamente, o Diagrama de Unidade Complexa – DUC (Capítulo 2), são aplicados na presente etapa – Parte II – e têm como objeto de estudo a cidade de Uberlândia, Minas Gerais.

Num primeiro momento, em cada categoria do diagrama aplicada no estudo presente, são apresentadas as análises da cidade em seu todo, em sua totalidade, de acordo com a especificidade de cada assunto e da abrangência e importância que cada abordagem exige. E, no sentido de aprofundar e alcançar detalhes mais precisos, difíceis de percepção na escala macro da cidade, opta-se pelo estudo em escala do bairro e da rua localizados no Setor Central de sua área urbana.

Tal escolha deve-se à condição de baixa qualidade ambiental que o centro e suas imediações apresentam. Refere-se, especialmente, à ausência de água e vegetação que se somam às condições climáticas do período de estiagem e aos impactos

ambientais advindos do crescimento e adensamento populacional desarticulado.

A compreensão dos conceitos de ecologia, pensamento sistêmico e princípios de complexidade, fundamenta a presente abordagem, que se inicia com a leitura do ambiente natural, uma vez que este é pré-existente e anterior às modificações antrópicas. O Capítulo 3 denota o valor da água para a existência da vida e evidencia a condição de berço das águas que o cerrado apresenta. A bacia hidrográfica destaca-se como *link* ecológico e, por isso, como Elemento-chave Estruturante. Os cursos d'água, associados à bacia, apresentam a condição de vínculo antropológico e, devido a isso, funcionam como Elemento-chave Estratégico. A água inclui em seu sistema as inter-relações entre as partes componentes do ecossistema nativo e respectiva condição climática: Mosaico Verde e as 'esmeraldas'; Mosaico Climático e a temporalidade da aridez climática, do Cerrado e da cidade em questão.

Nessa perspectiva, de um lado, a leitura ambiental trata a respeito das águas superficiais aliadas à

condição do ecossistema do Cerrado, por meio do estudo das áreas verdes, da integridade da flora e da fauna, da qualidade ambiental, da prioridade de conservação e recuperação. Estudos então fundamentados, principalmente, no portal eletrônico do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM – e do ZEE-MG – Zoneamento Ecológico-Econômico, em que são disponibilizados dados e informações estatísticas a respeito das condições ambientais do território em estudo.

De outro lado, a leitura ambiental identifica a condição de aridez climática associada à condição erosiva do território em estudo, o que constitui uma problemática de baixa qualidade ambiental, caracterizada pelo desconforto térmico e degradação dos solos, quando da ocupação do solo.

A análise sobre o clima visa entender a importância que a variabilidade dos fenômenos atmosféricos associados aos elementos físicos da superfície terrestre exerce nas condições climáticas de um determinado lugar. E, ainda, busca reconhecer as relações existentes entre a atmosfera e a superfície terrestre, numa conjuntura específica com a

vegetação e as águas superficiais, que revela as influências dos processos de urbanização nas mudanças climáticas, especificamente aquelas relacionadas ao aquecimento global.

São estudadas as condições climáticas da região do Triângulo Mineiro e do Município de Uberlândia, num primeiro momento. Para, posteriormente, aplicar tal abordagem na concepção do Projeto Sustentável para a Cidade de Uberlândia.

Ainda, sob o enfoque da leitura ambiental, posterior à leitura do ambiente natural, tem-se a leitura da ocupação do território numa abordagem que faz identificar os fluxos e interconexões da teia urbana de Uberlândia – Capítulo 4. Essa leitura tem como fundamento a visão de ecologia apoiada no sentido de urbanidade e de identidade cultural e aponta como a estruturação organizacional da cidade contribui, positiva ou negativamente, com o desenvolvimento da qualidade de vida na dimensão socioambiental. É, neste sentido, a abordagem da problemática do meio ambiente transformado e modificado, isto é, a leitura do desempenho ambiental do ecossistema urbano.

A análise da forma urbana de Uberlândia resulta em proposições de bases projetuais para a configuração da cidade na perspectiva sustentável, e essas bases apresentam variáveis que abordam as inter-relações existentes entre as características formais dos espaços naturais e dos construídos, entre as necessidades funcionais e as expectativas sociais. Para isso e seguindo as proposições metodológicas propostas no Capítulo 2 deste trabalho, são analisados os processos naturais e os processos urbanos em duas escalas de abordagem: a urbana e a setorial.

Antes de dar início à leitura ambiental, torna-se pertinente apresentar a rede do tempo de Uberlândia. Além do intuito de caracterizar o objeto de estudo proposto, desenha-se, por meio da síntese de sua gênese, um quadro histórico enfatizando os principais atores responsáveis pelo seu desenvolvimento social e econômico caracterizado pela condição de polo regional, na atualidade. Nessa análise são identificadas, também, as proposições políticas, institucionais e legais que colaboram e

fomentam a desconexão sociocultural e socioambiental com a natureza.

O Triângulo Mineiro abrange as microrregiões de Uberlândia, Uberaba, Frutal e Ituiutaba e comportam mais de trinta municípios. Dentre eles ressaltam-se Campina Verde, Iturama, Limeira do Oeste, Planura, União de Minas, Cachoeira Dourada, Capinópolis, Santa Vitória, Água Comprida, Campo Florido, Delta, Conquista, Araguari, Araporã, Canápolis, Cascalho Rico, Centralina, Indianópolis, Frutal, Ituiutaba, Uberlândia e Uberaba.

A Rede do tempo – Uberlândia

Considerada, em vários estudos, como um centro urbano que exerce papel de grande dinamismo na região do Triângulo Mineiro¹²⁰ e em parte dos estados de São Paulo e Goiás, a cidade de Uberlândia oferece um exemplo de empreendedorismo no interior do Brasil. Estudos realizados por Guimarães (2004), Silva *et al* (2004), Soares (1993; 1995), Fonseca (2007), dentre outros, evidenciam sua posição de cidade média que, desde meados da década de 1940, a colocam entre os principais mercados nacionais. Mas é a partir da década de 1970, quando ocorre o processo de descentralização da economia industrial no país, que a cidade apresenta seu mais significativo crescimento econômico e populacional, reforçando sua posição de centralidade na região.

A urbanização de Uberlândia tem início no século XVII, com a passagem de expedições exploratórias, que saem de São Paulo em direção ao interior do Brasil em busca de metais preciosos. Momento histórico em que se inicia a formação de rede de cidade no interior da colônia. Essa rede urbana, a princípio, é frágil e, predominantemente, localiza-se nas planícies do litoral, devido à economia, e tem como base a produção agrícola de exportação. As primeiras cidades têm função de porto comercial e de proteção militar do território.

No entanto, a partir do século XVIII, a cidade passa a ser vista pela coroa portuguesa como um instrumento de controle do território, numa concepção de integração nacional. Como medida de domínio e controle, a coroa reintegra capitanias, promove política de ocupação do território através da rede fluvial e interiorização do gado, proíbe a criação de gado no litoral, retira os Jesuítas e incorpora os índios no processo de ocupação. Assim, ela passa a controlar a colônia de perto, fomentando, em larga escala, o processo de urbanização.

Figura 123 – Triângulo Mineiro
Fonte: Organizado pela autora.

Figura 124 – Triângulo Mineiro
Fonte: Organizado pela autora.

¹²⁰ O Triângulo Mineiro abrange as microrregiões de Uberlândia, Uberaba, Frutal e Ituiutaba e comportam mais de trinta municípios. Dentre eles destacam-se Campina Verde, Iturama, Limeira do Oeste, Planura, União de Minas, Cachoeira Dourada, Capinópolis, Santa Vitória, Água Comprida, Campo Florido, Delta, Conquista, Araguari, Araporã, Canápolis, Cascalho Rico, Centralina, Indianópolis, Frutal, Ituiutaba, Uberlândia e Uberaba.

O território brasileiro é construído, no século XVIII, como fruto de um projeto de unidade do Estado Português, de longo prazo, que busca ampliar sua ocupação no sertão, fazendo-se presente, mapeado, aculturando pessoas, fundando vilas. Entre 1750 e 1777, são fundados 70 novos núcleos urbanos, concentrados na Capitania do Mato Grosso e na Bacia do Paraná. Uma rede urbana que se consolida através dos caminhos pré-existentes entre aldeias, realizados pelos indígenas.

A cidade colonial é construída num Brasil que, conforme Stuart B. Schwartz, “em termos sociais ou religiosos, (...) foi criado para reproduzir Portugal, não para transformá-lo ou transcendê-lo” (*apud* Mello, 2000, p. 73). Entende-se que a maioria das cidades brasileiras, nesse período, herda uma bagagem medieval que, ainda, dominava a estrutura social e familiar portuguesa. Assim, o processo de urbanização no Brasil é uma extensão da urbanização portuguesa.

A rede urbana no Brasil, na segunda metade do século XVIII, momento que coincide com o Período

Pombalino Português, é desenhada nos mesmos moldes de civilização iluminista e tem como princípio de urbanismo a ideia de levar a razão à selva. Grande parte dessas cidades coloniais nasce a partir da determinação formal, estética, cultural, política e econômica herdada da sociedade portuguesa. Mas, mesmo com os novos processos econômicos do capitalismo mercantilista e a nova visão de mundo iluminista, Portugal traz arraigados os costumes, a cultura e a estrutura medieval para o Brasil.

Hobsbawn afirma que “o mundo em 1789 era essencialmente rural” (Hobsbawn, 1982b, p.27) e, conseqüentemente, a população, em maioria, era rural. Na Europa, as cidades são poucas em número e em população, e a maioria não passa de 100.000 habitantes. A França e a Inglaterra são centros fomentadores de uma nova ideologia revolucionária, racionalista, individualista e progressista, que busca libertar o ser humano do tradicionalismo medieval com slogans de liberdade, igualdade e fraternidade. Para Hobsbawn (*Ibidem*), esse complexo movimento filosófico, político, econômico e, fundamentalmente, tecnológico e científico, é responsável pela dinâmica

evolutiva da sociedade. Uma sociedade moderna, racionalista, positivista, tecnocêntrica que tem crença no progresso linear, nas verdades absolutas e no planejamento racional de ordens sociais ideais.

Figura 125 – Povoado de Uberlândia, século XVIII.
Fonte: Lopes, 2002.

O processo de urbanização, no interior do país, intensifica-se ao mesmo tempo em que a produção açucareira entra em declínio e a exploração de minérios surge como nova vertente econômica,

mobilizando a consequente transferência do ambiente das transações econômicas do Nordeste para o Centro-Sul, principalmente para as províncias de Minas Gerais e Goiás. Conforme dito anteriormente, é neste íterim que se inicia a formação da rede urbana na região do Triângulo Mineiro, com a formação de poucos povoados, que só se desenvolvem com o crescimento da pecuária, após o declínio do ciclo da mineração.

As relações da região com os centros maiores são ténues e intensificam-se no fim do século XIX, com a chegada da ferrovia à região, momento em que esta assume um papel intermediário entre a economia de São Paulo e Goiás.

Configura-se, assim, um *Lugar de Passagem*.

Enquanto o mundo está às voltas de novas perspectivas e de visão de mundo, o Brasil se vê em processo de ocupação territorial com redes urbanas. As novas cidades são implantadas nos padrões de Lisboa Pombalina, construídas no sertão brasileiro.

A região do Triângulo Mineiro, nesse tempo, denominada de Sertão da Farinha Podre, é habitada por índios, na maioria, Caiapós. Com a chegada das expedições paulistas, os índios fogem e inicia-se a transformação do ambiente natural, que é praticamente insignificante.

O Sertão da Farinha Podre, que compreendia todas as terras situadas entre os rios Quebra Anzol, das Velhas, Grande e Paranaíba, pertence, num primeiro momento, à capitania de São Paulo, depois, à de Goiás, e, finalmente, em 1816, passa ao domínio de Minas Gerais. Essas terras não despertam interesse para as expedições, uma vez que não apresentam garantia de, nelas, encontrarem-se riquezas minerais. Somente no princípio do século XVIII, em razão da busca do ouro e pedras preciosas em outras regiões, é que se introduz a passagem pelo Sertão da Farinha Podre.

A primeira bandeira, que passa pelo Sertão da Farinha Podre, é comandada por Bartolomeu Bueno da Silva - o Anhanguera. Posterior ao declínio do ciclo do ouro em Minas Gerais, a descoberta de pedras

preciosas no interior de Goiás e Mato Grosso atrai sucessivas expedições provenientes de São Paulo e cidades litorâneas. Essas expedições dão origem à formação de vários arraiais como Desemboque, Sacramento, Uberaba e Uberlândia, e eles se constituem “em um ponto de passagem entre o litoral e o sertão” (Soares, 1995, p.50).

Concomitante e em paralelo às expedições, ocorre o parcelamento das terras no Triângulo Mineiro, originado a partir da distribuição das primeiras sesmarias. Formam-se fazendas e fundam-se aldeias às margens de rios e nos locais de solo de melhor qualidade. O desenvolvimento de Uberlândia tem sua constituição no contexto do sistema de distribuição de sesmarias, captura do índio, criação de gado e declínio da exploração de riquezas minerais.

O panorama da vida rural no Sertão da Farinha Podre é modificado à medida que aumenta a densidade populacional, e surgem núcleos urbanos. Olhos d’Água, Lage, Letreiro, Tenda, Marimbondo e o Sítio São Francisco são fazendas em extensa faixa de terras localizadas entre a margem esquerda do Rio das

Velhas e a margem direita do Rio Uberabinha, que dão origem a Uberlândia, por volta de 1820.

As produções agropecuárias das primeiras fazendas, as notícias de terra fértil e as possíveis condições de apossamento de terras são responsáveis pela primeira corrente migratória para a região. E, a partir da aglomeração de algumas famílias na sesmaria São Francisco, em 1853, por ordem eclesiástica, e por intermédio da transação de terras realizada para o Patrimônio da Capela de Nossa Senhora do Carmo e São Sebastião da Barra, nasce o arraial, que leva o mesmo nome da capela.

A capela e os primeiros lotes urbanos são implantados entre o Ribeirão São Pedro (atual Avenida Rondon Pacheco, hoje, canalizado), Córrego das Galinhas e Córrego Cajubá (atual Avenida Getúlio Vargas, também canalizado). A primeira obra pública realizada é a abertura de um rego d'água que liga a cabeceira do Ribeirão São Pedro ao terreno da capela. Essa prática de abertura de regos d'água é comum e fundamental para a sobrevivência das comunidades nessa época, pois garante o abastecimento da população nas comunidades. Em geral,

em torno desses regos formam-se pequenos núcleos de vegetação e, ao mesmo tempo, servem como lugar de encontro das famílias que se abastecem dele. A história popular, contada por moradores¹²¹ da cidade, mostra que muitos desses regos são abertos a partir de nascentes em propriedades particulares e a população se abastece nesses pontos.

O primeiro conjunto de casas é construído próximo ao Córrego São Pedro, no entanto, mais tarde, o povoado cresce em direção à parte alta do terreno. Depois da construção da primeira capela, consolida-se, em seu entorno, o centro da vila. Desse lugar, partem as ruas com seus principais edifícios residenciais, comerciais e públicos, que somam em torno de 40 casas e uma população de 150 pessoas.

As transformações do ambiente natural do arraial, nesse período, são pequenas, mas já apontam a visão mecanicista e a ausência de preocupação ecológica. Entende-se que o início dos processos de degradação ambiental é marcado pelas concepções urbanísticas

¹²¹ Entrevista com moradores vizinhos da atual Avenida Rio Branco, localizada no centro de Uberlândia, dentre eles, o Sr. Angelo Damis (entrevista concedida em 05 de abril de 2010).

trazidas da Europa. Concepções que têm como base o domínio da natureza pelo homem e as ligações entre homem e natureza entendidas de forma divinizada. Na urbanização de Uberlândia, são utilizados métodos de queimadas para agricultura, o cerrado é visto co-mo mato sem valor, os rios utilizados para escoamento do esgotamento sanitário e excrementos humanos e lixo enterrados no solo.

A regulamentação da Lei de Terras, no Brasil, em 1854, seguida pela Abolição da Escravatura, em 1888, significa uma profunda inversão no tratamento referente ao valor da propriedade da terra e dos escravos. Anterior a essa regulamentação, à terra não são atribuídos valores de mercadoria, não se permitindo a sua comercialização. Por outro lado, durante o período escravista, impõe-se ao negro o valor de mercadoria e de propriedade.

Assim, com a sua implementação, de um lado, torna-se possível o comércio de terras e, de outro, o negro torna-se livre, produtivo e consumidor. Isso modifica o status da vida social e urbana da população, determinando o processo de ocupação do solo no

Brasil, pois possibilita a formação de patrimônio e aumenta a capacidade de consumo, além de incentivar a imigração do homem branco.

Entendendo que o tecido urbano reflete a condição social e política de um lugar, observam-se significativas alterações na concepção de desenho das cidades, decorrentes da determinação do que é privado e do que é público. Com a implantação de bairros, são definidos elementos urbanos, como: traçado das vias, lotes, quarteirões, calçadas e praças. À circulação viária são agregados valores econômicos, pois dela depende a circulação de mercadorias, de pessoas e de dinheiro.

Em 1852, durante a construção da capela, o arraial é elevado à condição de distrito de São Pedro de Uberabinha, pertencente ao município de Uberaba. Esse núcleo urbano denomina-se *Fundinho*. Suas ruas são tortuosas e as edificações não se alinham umas às outras. A tipologia arquitetônica é simples e sem adornos, em geral, de adobe ou taipa, portas e janelas pequenas e pintura caiada, nos moldes da arquitetura colonial.

Figura 126 – Uberlândia, 1881.
Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia.

Rapidamente, a população aumenta para três mil habitantes, outras áreas são doadas à igreja e novos bairros se formam. O primeiro a ser criado é o bairro Patrimônio da Abadia, do outro lado do córrego São Pedro, em 1883 (doação realizada a Nossa Senhora da Abadia), destinado aos trabalhadores e negros alforriados. Além disso, ocorrem as primeiras transformações significativas no meio ambiente: construção de uma rede de esgotos equipada com 23

linhas distintas, com deságüe nos córregos São Pedro e Cajubá; córregos canalizados e represados para distribuição de água potável; duas transferências do cemitério dos arredores da Matriz (antiga capela) para área mais periférica, a primeira, em 1881, e a segunda, em 1898. Após a segunda transferência do cemitério, na sua área junto a alguns terrenos de casas desapropriados, constrói-se uma praça, em 1909. Essa praça, em 1914, denominada Clarimundo Carneiro, é reformada para abrigar a Câmara Municipal e um coreto. “Desde então, a praça se converteu num centro político e simbólico da cidade, onde se realizavam os principais eventos cívicos e religiosos, tornando-se, também, o principal local de lazer da cidade” (Fonseca, 2007, p. 88).

O processo de urbanização na área do antigo cemitério mostra o crescimento da cidade para a região nordeste, considerada a “parte alta”, onde se localiza a ferrovia (inaugurada em 1895). A malha urbana é direcionada rapidamente para esse ponto e contribui, decisivamente, para alterar o contorno do limite da malha e da forma urbana.

O evolutivo processo de desenvolvimento econômico no país, com o surgimento da indústria, e as várias transformações político-econômicas desencadeiam o crescimento das cidades e profundas mudanças no funcionamento do ambiente urbano. Esse é o período subsequente à Abolição da Escravatura, à Proclamação da República e à chegada de imigrantes, quando o país passa de império para república e volta-se para cidade. As transformações no contexto urbano devem-se, principalmente, à ausência de infraestrutura. O escravo é “a infraestrutura” que resolve todos os serviços domésticos e urbanos como, por exemplo, a limpeza e o esgotamento sanitário, a iluminação e a distribuição de água. Com o eminente crescimento populacional as cidades, em geral, tornam-se mais sujas e malcheirosas e sujeitas a epidemias.

O discurso do saneamento que se inicia com o Iluminismo na França, em meados do século XVII, chega ao Brasil com a família Real Portuguesa, em 1808. Ela traz, também, uma nova linguagem estética (neoclássica) e implementa novos regulamentos político-econômicos, como abertura de portos, que

implica a importação e exportação de mercadorias, pessoas, ciência e, conseqüentemente, novos hábitos.

Em nível nacional, no período colonial, as Cartas Régias garantem a formalização de fachadas e, no Império, o 1º Código de Posturas do Rio de Janeiro de 1832 – período em que o Rio de Janeiro é a capital do país – serve de modelo de controle urbano para outras cidades. Nesse momento, a Academia Real Militar inicia a discussão do zoneamento e sanitário, buscando estabelecer mecanismos de boa ordem.

Com o Código de Posturas, separa-se o cemitério da igreja, levando-o para fora dos limites urbanos. E junto vão, também, os açougues, os matadouros, os curtumes e criação de gado (“boiadas”). São definidas novas regras como a implantação de calçamento nas vias; a introdução do passeio público, que separa o fluxo de pedestre do fluxo de veículos e cumpre papel sanitário de eliminar qualquer água contaminada; a eliminação de traços coloniais como a retirada de rótulas, muxarabis, balcões. Este

Figura 127 – Uberlândia, 1864.

Fonte: Conservação Urbana e Gestão do Patrimônio, 2008.

conjunto de medidas leva a novas necessidades de privacidade e surgem, na arquitetura, elementos como o porão com pé-direito mais alto e a utilização de toldos. Além disso, com a chegada no mercado de novos pigmentos, importados da Europa, a cor ocupa o lugar do branco e azul da arquitetura colonial.

No século XVIII, a vegetação começa a fazer parte da concepção urbanística, não como medida estética ou ambientalista, mas como uma medida de saneamento. No entanto, em torno de 1858, inicia-se um discurso que visa introduzir o “verde” (arborização) nas cidades como forma de amenizar o clima.

Figuras 128, 129, 130 — Uberlândia, 1920/30.

Fonte: Conservação Urbana e Gestão do Patrimônio, 2008.

A ocupação do território e a dotação da infraestrutura no país são realizadas com capital privado. Os grandes empresários são os responsáveis por ocupar, ligar e dotar o território com

equipamentos. O Império controla o desenho e a ocupação, estabelece o que é bem comum e define diretrizes de traçado e volumetria, e a iniciativa privada cumpre o papel de integração do território. As grandes obras viabilizam transformações econômicas nas regiões Sudeste e Sul do país.

Em Uberlândia, observam-se fatos semelhantes aos descritos anteriormente. A vila cresce rapidamente e conta com inúmeros elementos urbanos, como engenhos de cana de açúcar, olarias, oficinas de ferreiro e de sapateiros, duzentos edifícios, cemitério com muros de pedra, igreja do Rosário em construção, escolas públicas e particulares, capitalistas, negociantes de fazendas, de secos e molhados, conferindo à população autonomia e o desejo de emancipação, que ocorre em 1891 – a denominação do município para Uberlândia foi alterada em 1929.

A Transformação em Entreposto é paulatinamente construída em torno da condição de ligação e, conseqüentemente, de passagem da região.

A paisagem urbana transforma-se, construções de taipa dão lugar a palacetes, ruas e largas avenidas são implantadas. A chegada da ferrovia à cidade, através da Ferrovia Mogiana, liga o Planalto Central a São Paulo e faz com que a cidade exerça papel intermediário de ligação entre as duas regiões. Além da ferrovia, são construídas estradas de rodagem, ligando a cidade à região, e a ponte Afonso Pena sobre o Rio Paranaíba, estabelecendo a conexão com a região sudoeste de Goiás. Fator que efetiva a inserção da economia de Uberlândia no cenário nacional, por ocupar um lugar estratégico no entroncamento rodoviário nacional. O mercado da cidade amplia-se e aumenta a distribuição de mercadorias para outras regiões, atraindo novos investidores.

Há, nesse momento, uma preocupação com a imagem da cidade e seu embelezamento, e a cidade recebe o apelido de Cidade Jardim. Mas essa conotação nada tem a ver com a *Garden City* de Howard (1996), é apenas um apelido atribuído às praças bem cuidadas.

A atividade comercial do Triângulo Mineiro incentiva o crescimento de vários de seus centros urbanos, o que resulta em uma divisão intrarregional. A partir da década de 1930, Uberaba especializa-se na criação de gado, Sacramento e Conquista, na produção de cereais e Uberlândia e Araguari, na distribuição de mercadorias no setor atacadista. Com a expansão da atividade comercial efetivada pelas estradas, as relações comerciais da cidade com os Estados de Goiás e Mato Grosso são intensificadas. Uberlândia consolida-se como entreposto comercial no Triângulo Mineiro.

As transformações observadas na economia nacional, entre os anos 1945 e 1980, contribuem para intensificar o processo de urbanização no país. No entanto o grande impacto social e econômico para o Triângulo Mineiro ocorre em razão da transferência da capital federal para Brasília. Atrelados às políticas de interiorização do mercado e à implantação de hidroelétricas, esses fatores fomentam a ocupação do Centro-Oeste e intensificam a modernização da economia regional, com a implantação de projetos

agroindustriais, universidades, hidroelétricas entre outros.

A rede urbana do Triângulo Mineiro origina-se da pecuária, com núcleos dispersos devido aos latifúndios em que se concentram as forças de trabalho. A partir dos anos de 1970, a expansão da industrialização planejada e a utilização de inovações tecnológicas na região intensificam-se, e a urbanização de Uberlândia é ainda mais veloz e, hoje, integra o quadro das principais cidades do Estado de Minas Gerais.

Como *Cidade Polo* regional, atualmente, sua economia está voltada para setores de produção, distribuição e consumo de mercadorias com intercâmbio comercial, especialmente entre os Estados de São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais. Outro importante fator, que contribui para o crescimento acelerado de Uberlândia, é migração rural e urbana nos últimos 30 anos, em razão da implantação do Distrito Industrial e da Universidade Federal de Uberlândia. Assim, da evasão de algumas cidades do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba,

associada ao esvaziamento de grandes cidades e à reestruturação físico-espacial de indústrias, que mudaram das metrópoles para outras localidades devido ao incentivo fiscal, decorre o seu crescimento populacional.

O sistema de comunicação, físico e virtual, aliado à fundação de Brasília DF, bem como a implantação da Universidade Federal de Uberlândia contribuem efetivamente com o desenvolvimento econômico e o crescimento populacional dessa cidade que, nos últimos quarenta anos, quintuplica o seu número de habitantes. De 124.706 habitantes, em 1970, passa para 366.729, em 1991. Em 2001, Uberlândia conta com 501.214 habitantes, em 2010, o total da população é de 604.013 habitantes (IBGE, 2011) e a estimativa para 2012 é de 611.904 habitantes (Ibidem).

A recente instalação do Entrepósito Zona Franca de Manaus (ZFM), aliada ao setor aeroportuário, em Uberlândia, significa importante fomento ao crescimento econômico e populacional, para o futuro próximo, e modifica a posição político-econômica da

1970	124.706 habitantes
1980	240.961 habitantes
1990	366.729 habitantes
2000	501.214 habitantes
2010	604.013 habitantes

Tabela 03 – População de Uberlândia, MG.
Fonte: IBGE, 2011.

cidade em relação ao mercado nacional e latino-americano.

Nos dias atuais, Uberlândia permanece com perspectivas significativas de crescimento potencializado, por exemplo, pela instalação de um Entrepasto da Zona Franca de Manaus (ZFM), iniciada no ano de 2009. Considerada, política e economicamente, como uma cidade que se dedica ao comércio atacadista, encontram-se, no meio urbano, facilidades de logística que colaboram e facilitam a implantação da referida ZFM. Esse fato corrobora a condição de polo regional que essa cidade ocupa e amplia os atuais indicativos de crescimento econômico e populacional.

Entretanto essas condições apontam para o acirramento de sua problemática ambiental no âmbito intraurbano. Problemática que apresenta significativas evidências e carências de espaços destinados a garantir a qualidade ambiental, sociocultural e estética da cidade.

Entende-se que essa problemática tem origem na visão de mundo que rege a sociedade. E esta, por sua

vez, rege a constituição e formação das cidades, as quais refletem os ideais e os conflitos dessa mesma sociedade, por meio da concretude dos espaços e ambientes organizados (ou não). Grande parte da definição dessa concretude localiza-se no arcabouço institucional.

Figura 131 – Uberlândia, atual.
Fonte: Autora, 2012.

O Plano Institucional, composto por um conjunto de leis urbanas, apresenta visão progressista e determina a forma da cidade de Uberlândia. Pode-se dizer que, direta e indiretamente, a partir de como os instrumentos de leis orientam o crescimento urbano, eles determinam a disposição e a configuração do

centro e periferias e estabelecem os mecanismos de implantação da infraestrutura, organização, distribuição e circulação espacial. Assim, influenciam, interferem e determinam a consolidação da cidade que hoje se tem.

Historicamente, em Uberlândia, ocorrem variações de enfoques de intervenção urbana que vão desde planos diretores a propostas de zoneamento, orientando o crescimento urbano, determinando a disposição e a configuração do centro e das periferias, estabelecendo os mecanismos de implantação e os tipos de infraestrutura e de equipamentos urbanos, dentre outros. A questão ambiental somente passa ser abordada pela política urbana local a partir da década de 1980.

Planos Urbanísticos

O crescimento de Uberlândia é acompanhado por propostas de urbanização levando a constantes transformações na sua configuração urbana. Conforme já explicitado, na fase inicial de sua

urbanização, a cidade cresce no sentido da “parte alta”, configurando uma nítida separação da elite e das camadas mais pobres da sociedade, residentes da “parte baixa”. A implantação de um novo desenho urbano inicia-se atrelado a uma nova fase da cidade, delineada pelo início do desenvolvimento comercial, tecnológico e industrial. Nesse momento, são impressos conceitos filosóficos baseados na concepção de mundo mecanicista, racionalista e de domínio da natureza, fundamentando a ideia de modernização, e a referência de projetos urbanos para o Brasil são as grandes reformas europeias.

Os governantes de Uberlândia percebem a possibilidade de crescimento econômico e implantam planos e medidas de controle urbano que visam cumprir um papel de desenvolvimento e despertar o interesse de investidores. O primeiro plano urbanístico busca resolver os entraves da estrutura da cidade colonial, onde a circulação, não faz mais do que funcionar como um lugar de passagem entre as cidades e os centros produtores. Esse plano é de autoria do Engenheiro Mellor Ferreira Amado (1907) e tem como objetivo principal criar um “novo centro”

sobre um novo traçado e um roteiro de embelezamento para a cidade. São cinco longas avenidas paralelas e oito ruas perpendiculares, que formam um traçado ortogonal mesclado por praças.

O centro comercial transfere-se para essa nova área, paulatinamente, e consolida-se com uma estrutura espacial estratificada em termos sociais. Para ele, desloca-se uma série de equipamentos do comércio varejista, de serviços e de lazer, numa época em que a cidade tem 6.000 habitantes na área urbana, de um total de 25.000. Algumas fábricas são instaladas para além da ferrovia, e cria-se o primeiro Bairro Operário (1928).

Entre as décadas de 1930 e 1940, o centro se polariza em torno da Praça Tubal Vilela e tem-se a elite instalada nas suas principais avenidas: Afonso Pena, Floriano Peixoto e João Pinheiro. A cidade conta somente com o centro e poucos bairros no seu entorno e o seu limite urbano permanece à margem do Córrego Cajubá e da ferrovia. Na década de 1950, esse córrego é aterrado e canalizado e transforma-se

na Avenida Rio de Janeiro¹²², com o objetivo de estabelecer a ligação entre o centro e as Vilas Oswaldo, Carneiro e Martins. A avenida transforma-se num importante eixo para a cidade e passa ser um elemento de constantes obras de embelezamento.

A década de 1950 é o período em que predomina a ideologia da razão, da ciência e da técnica. E o planejamento urbano assume papel de destaque nas cidades brasileiras, como chave de solução de problemas urbanos com formas racionais de organização social. Uberlândia apresenta um grande crescimento urbano, com implantação de inúmeros novos loteamentos. Entretanto a prefeitura não conta com corpo técnico para controlar esse processo e contrata “uma equipe de engenheiros do Departamento Geográfico do Estado de Minas Gerais para a execução de um plano de expansão para a cidade, sob a coordenação de Otávio Roscoe” (Fonseca, 2007, p. 153).

O plano apresenta um caráter funcionalista e aborda o sistema viário e o zoneamento como principais

¹²² Atual Avenida Getúlio Vargas.

problemas a serem abordados. As recomendações incluem: para a zona comercial, mínimo de dois pavimentos para edifícios, proíbe a reforma de edifícios de um pavimento, visando resguardar a estética urbana; para os bairros residenciais, o comércio deve localizar-se somente nas praças e nos cruzamentos de ruas; recomenda-se a elaboração de um novo Código de Obras; e sugere-se a localização de novos equipamentos, como: centro cívico, o parque, o estádio municipal, a estação rodoviária e o cemitério. O plano não contempla diretrizes de crescimento nem medidas que separem as indústrias do restante da cidade. Dada a longa duração de execução dos trabalhos, o plano não é implementado, mas o seu sistema de propostas para o trânsito é implantado mais tarde.

O terceiro plano é desenvolvido somente em 1978, pela empresa paulista Hidroservice Consultora de Projetos, contratada pela administração do governo Virgílio Galassi. Esse é um plano diretor que visa resolver questões do sistema viário como regulador do desenvolvimento urbano, caracterizando o uso do solo e a divisão socioeconômica da população da

cidade. Propõe a construção de calçadas e praça cívica, e o controle do território urbano com as leis de uso e ocupação do solo. Esse plano não é convertido em lei, e somente ações ligadas à região central da cidade são implantadas.

A Constituição Federal, de 1988, define que todos os municípios com mais de 20.000 habitantes devem elaborar um plano diretor de desenvolvimento urbano. Essa determinação legal faz com que a Prefeitura de Uberlândia contrate a empresa Jaime Lerner Planejamento Urbano para desenvolver o quarto plano urbanístico de Uberlândia, no início da década de 1990 (Lei Complementar nº 078/1994). Mais uma vez, um plano diretor foi elaborado motivado para resolver os problemas de trânsito e transporte da cidade, a partir de eixos viários estruturadores do tecido urbano, que valorizam o setor central com equipamentos públicos e centralização do sistema de transporte (sistema integrado). Entretanto faz, no seu conjunto de proposta, abordagem ambientalista e inicia um processo de planejamento urbano em direção à concepção de totalidade.

Por fim, para atender ao Estatuto da Cidade, Uberlândia faz a revisão do último Plano Diretor, em 2006¹²³, e a Administração Municipal contrata a Empresa Tese – Tecnologia em Sistemas Especiais Ltda. de Curitiba, PR – para dar consultoria nos trabalhos. A nova lei mantém a estrutura do Plano Diretor de 1994, no que se refere ao sistema viário, zoneamento e aspectos ambientais e introduz os instrumentos do Estatuto da Cidade. Os princípios gerais da lei visam à sustentabilidade do município nas suas dimensões sociais, econômicas e ambientais.

Dentre as várias determinações, destacam-se aqui algumas que alteram a configuração e a dinâmica urbana, como se segue: a criação de novas centralidades para cidade, localizadas nos bairros afastados do centro, nas proximidades dos terminais de ônibus, reafirmando o plano de trânsito e transporte integrado; a intenção de tornar Uberlândia um centro nacional de excelência em Turismo de Negócios nos âmbitos local e regional, e o incentivo para o turismo regional dinamizando o

Circuito Turístico do Triângulo Mineiro; a elaboração de projetos urbanísticos para os subcentros dos Bairros Luizote de Freitas, Tibery, Planalto, São Jorge, Santa Mônica, Santa Luzia, Tubalina e Presidente Roosevelt; a elaboração de projeto de requalificação da área Central; elaboração de projeto de requalificação do Bairro Fundinho; incentivo ao transporte não motorizado.

Os aspectos das leis que se referem à questão ambiental em Uberlândia, anteriormente abordadas neste texto, serão discutidos a seguir.

Legislação Ambiental

Apesar de as leis ambientais¹²⁴ terem sido implementadas em meados do século XX no país, Uberlândia dá início à elaboração de leis ambientalistas somente na década de 1980, com a Lei nº 4421/1986¹²⁵, mais tarde, revogada pela Lei Complementar Meio Ambiente nº 017 de 04/1991.

¹²³ Lei complementar nº 432/2006.

¹²⁴ Código Florestal – lei 4771/1965.

¹²⁵ Dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e da outras providências.

Depois, com o Plano Diretor de 1994, ocorre mais um avanço para a cidade, que tem seguimento pela Lei Complementar 245/2000, a qual dispõe sobre o uso e ocupação do solo. Recentemente, a revisão do Plano Diretor de Uberlândia, Lei nº 432/2006, conforme determinação do Estatuto da Cidade, que entrou em vigor 2001 e regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Esse conjunto de leis apresenta-se em conformidade com as leis federais e estaduais.

A Lei Complementar Meio Ambiente nº 017/91 dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Uberlândia e tem como objetivo preservar, conservar, defender e recuperar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida. Dentre as mais diversas disposições, essa lei trata a respeito da preservação permanente, a partir das várias formas de vegetação natural previstas na legislação ambiental nacional e estadual.

Para a zona urbana, determina como Área de Preservação Permanente: todas as nascentes, as margens numa faixa de trinta metros, nos cursos d'água dos córregos, e veta o lançamento de

afluentes domésticos e industriais em todos os percursos; os remanescentes de matas ciliares, capões de mata e buritizais; parques, reservas, praças e demais áreas públicas de valor ecológico, paisagístico e cultural; dentre outros. Sobre as Veredas, determina que devem ter uma faixa de proteção demarcada a partir do limite da área alagada até a largura mínima de oitenta metros.

Inúmeras dificuldades fazem com que a urbanização não seja adequada à realidade ambiental e os ideais permanecem somente no papel ou no discurso. Um dos maiores obstáculos encontrados é a aceitação e o cumprimento da lei por parte dos empreendedores de loteamentos, com alegação de prejuízo de ordem financeira.

A referida lei é alterada várias vezes como se segue: em 1998, a Lei Complementar Nº 200 e em 1999, a Lei Complementar Nº 219, em que se acrescentam medidas que obrigam a reparação de danos causados e penalidade respectivas; em 2007, a Lei complementar 447, que acrescenta medidas relacionadas à poluição de valor odorífero; e, por fim, o Decreto 10.847 de 2007 que regulamenta o artigo

126 da Lei complementar 017/91, definindo normas quanto à poluição da atmosfera nas formas de lançamento em partículas ou odores. No entanto nenhuma das alterações apresenta mudança significativa na sua estrutura conceitual.

O Plano Diretor de 1994, coordenado pelo Escritório Jaime Lerner, significa o princípio da consolidação das políticas ambientais urbanas na cidade, uma vez que situa a estrutura urbana como alicerce para o desenvolvimento sustentável com qualidade de vida. Determina que, na Região Sul da área urbana, prevalecerá ocupação rarefeita, pois se reconhece a necessidade de preservação ambiental da área. Trata-se de região repleta de nascentes que deságuam no Rio Uberabinha, a sua montante. Além dessa região, delimita a região nordeste como sendo área de contenção da expansão urbana, devido à localização do aeroporto e por se tratar de área de nascentes.

Atribui ao principal rio da cidade, o Uberabinha, o caráter de eixo de lazer, e coloca a sua recuperação como prioridade, com a utilização e o

aproveitamento dos terrenos lindeiros às suas margens, como área de lazer. Determina a “eliminação efetiva da poluição ambiental através da captação, tratamento e destinação final de todos os dejetos efluentes e resíduos provenientes do Município” (Art. 23).

A cidade, hoje, tem toda a rede de esgoto tratada, com mais de 122 km de interceptação instalados ao longo dos cursos d’água, de onde o esgoto é captado de cada rede, canalizado para uma rede única para alcançar a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). O sistema reaproveita os resíduos e a água.

O Plano Diretor determina a garantia da proteção dos mananciais que abastecem a cidade, pelo sistema de gestão de bacias hidrográficas do Município; mostra a necessidade de realizar a coleta dos resíduos sólidos, com vistas num sistema de coleta seletiva do resíduo sólido domiciliar, do setor de serviços e do aterro sanitário.

Ainda, define diretrizes que visam: garantir a melhoria da qualidade de vida por meio do uso equilibrado dos recursos naturais; integrar a política

de parcelamento, uso e ocupação do solo com a política ambiental, nas áreas urbanas e rurais; monitorar os recursos naturais; desenvolver programas de educação ambiental; incrementar o percentual de área verde por habitante na zona urbana; tratar, controlar e destinar os resíduos urbanos.

Para viabilizar esse conjunto de diretrizes, determina o desenvolvimento de ações como: criação e implantação de programas de educação ambiental; elaboração de leis de zoneamento ambientais e de uso do solo, para zona urbana e rural; mapeamento da cobertura vegetal natural e de uso e ocupação do solo; levantamento das condições ambientais dos cursos d'água de todo o Município, com o objetivo de recuperar os degradados; criação de unidades de conservação; recuperação dos fundos de vale e áreas de recargas de lençóis freáticos; elaboração e implantação de um plano integrado de aproveitamento dos potenciais ambientais e lazer em áreas verdes e fundos de vale; desenvolvimento de projeto específico para a construção do Parque Uberabinha; desenvolvimento de programas de

arborização das ruas e avenidas; criação de monitoramento ambiental nas áreas urbanas e rurais; caracterização e coibição da incidência de poluição atmosférica, sonora e visual; desenvolvimento de programa de recuperação das voçorocas urbanas; etc.

Todas as premissas colocadas pelo Plano Diretor não foram instituídas ou implementadas. Mas algumas ações concretizam algumas delas, como, por exemplo, o Parque Linear do Rio Uberabinha; a introdução do sistema de interceptores para coleta do esgotamento sanitário; o diagnóstico da bacia do Rio Uberabinha; a implantação de algumas Unidades de Conservação; e a lei de uso e ocupação do solo.

Quanto às Unidades de Conservação, segundo levantamento de Mendonça (2000), Uberlândia conta com seis unidades de conservação instituídas pela prefeitura, dentro da área urbana: Distrito Industrial (Cinturão Verde no Córrego Liso), Luizote (no Córrego do Óleo), Mansour (uma das nascentes do Córrego do Óleo), Sabiá (no Córrego Jataí), e Santa Luzia (no Córrego Lagoinha), Vitório Siquierolli (cabeceira do Córrego Liso). As dimensões das unidades são

variadas, e a Unidade Santa Luzia do Córrego Lagoinha é uma das maiores em área. Além disso, três parques lineares foram locados nos Córregos Bons Olhos, do Óleo e Vinhedo. Outras cinco unidades possuem áreas reservadas, distribuídas dentro do perímetro urbano, que aguardam para serem construídas: Bons Olhos, Cavalo, Jardim Botânico, Óleo e Uberabinha.

A lei que dispõe sobre o parcelamento e zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Uberlândia (2000), a princípio, define, dentre vários objetivos, a necessidade de “proteger os fundos de vale, os parques públicos e outras áreas de interesse ambiental”. Essa determinação, de certa forma, visa garantir as condições bióticas no contexto urbano da cidade. Areladas, ainda, a outras resoluções dessa lei, contribui efetivamente para alterar as formas de parcelamento do solo, às quais a sociedade estava habituada. Nesse sentido, relacionar-se-ão os aspectos mais significativos para este estudo.

A não permissividade do parcelamento do solo em áreas de preservação permanente: em terrenos

alagadiços, sujeitos a inundações e ou com declividade insuficiente para o escoamento das águas pluviais; em terrenos com declividade igual ou superior a 20%; em terrenos cujas condições geológicas, geomorfológicas e geotécnicas não aconselham o uso do solo; em área de interesse ambiental ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis.

Antes da elaboração do projeto de parcelamento do solo, deve-se apresentar um diagnóstico ambiental, um relatório de impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais e considerar os aspectos de drenagem pluvial, sanitários e de proteção das áreas de preservação obrigatória.

Zona Proteção Total (ZPT): região dos fundos de vale, praças, bosques e outras áreas similares de interesse público, de preservação obrigatória. Ao longo dos demais cursos d’água, a ZPT abrangerá as margens direita e esquerda dos córregos, com largura mínima de trinta metros e as respectivas áreas úmidas.

A edificação e a ocupação da ZPT são proibidas, exceto quando utilizadas para recreação e sua

estrutura de apoio, por meio de projetos aprovados pelo órgão municipal, inclusive os projetos do Parque Linear do Rio Uberabinha.

As condições da absorção das águas pluviais nos lotes deverão ser preservadas, com a manutenção de, no mínimo, 20% da sua área, livre de impermeabilizações e construções.

Outra importante lei para Uberlândia é a Revisão do Plano Diretor, 2006, pois parte do princípio de sustentabilidade para definir todos os seguimentos intrínsecos à política urbana como, por exemplo: inclusão social; valorização dos espaços públicos; habitabilidade e acessibilidade para todos; recuperação, proteção, conservação e preservação dos ambientes natural e construído, incluindo-se o patrimônio cultural, histórico, artístico, arqueológico e paisagístico.

Apresenta uma visão que considera a participação de outras cidades da região no processo de planejamento ambiental e o seu aproveitamento racional, buscando: compatibilizar a lei de uso e ocupação do solo urbana e rural com os diversos

municípios da região; dinamizar a área rural economicamente; articular com os municípios da região a distribuição equilibrada das funções urbanas.

O capítulo do Meio Ambiente reafirma o objetivo sustentável, assegurando a preservação dos recursos naturais básicos do Município por meio de diretrizes como:

1. o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem das águas pluviais, a gestão integrada de resíduos sólidos e o controle de poluição ambiental são elementos referenciais para o saneamento ambiental da cidade, que deverá criar um programa de gestão integrada de resíduos sólidos;
2. recuperar os fundos de vales; criar áreas de preservação, unidades de conservação e parques; criar sistema de parques urbanos;
3. conter a expansão urbana da área urbana no setor nordeste;
4. elaborar Plano de Arborização Urbana, Plano Diretor de Drenagem e implementar o Plano Diretor de Gestão Estratégica de Água e Esgoto etc.

Para o desenvolvimento ambiental do município, definem-se as seguintes ações:

1. levantamento georeferenciado de todas as áreas de preservação;
2. elaboração de projeto de requalificação do Parque do Sabiá;
3. integração dos cinco braços do Córrego do Óleo, num único parque;

4. ampliação do Parque Siquierolli incluindo as áreas de preservação permanente dos Córregos Liso, Lobo, Buritizinho, Carvão, Parque do Distrito Industrial e Chácara Metálica;
5. ampliação do Parque Santa Luzia englobando as áreas de preservação permanente dos Córregos Lagoinha e Mogi;
6. estabelecimento de convênios e ajustes de cooperação com o Município de Uberaba, visando à ações comuns para a proteção dentro do seu território, das nascentes e margens do Rio Uberabinha, responsável pelo abastecimento de água;
7. coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos, dentre outras.

Para as áreas rurais, determina-se, entre várias diretrizes e ações, a necessidade de se desenvolver um plano ambiental; a criação de Área de Proteção Ambiental (APA) estadual junto às Bacias dos Rios Uberabinha e Bom jardim; adotar o uso de indicadores ambientais para monitorar a qualidade ambiental.

Decorrente do Plano Diretor (2006), a Lei Complementar Nº 525 é aprovada em 2011. Essa lei, que dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo do Município de Uberlândia, tem como objetivo geral a gestão eficiente e sustentável do uso do território tanto para o macrozoneamento

municipal considerando a inter-relação entre os fatores naturais e antrópicos, como para o zoneamento urbano.

Nessa lei, destacam-se importantes pontos que contribuem para a construção do sentido de sustentabilidade para a cidade:

- Macrozona de Proteção das Áreas dos Mananciais – MZP – que contempla as áreas das microbacias do Rio Uberabinha e do Ribeirão Bom Jardim à montante das captações;
- Macrozona de Expansão Urbana – MEU – que visa à proteção dos pontos de captação de água do Rio Uberabinha e do Ribeirão Bom Jardim, os Córregos Marimbond e Terra Branca à jusante do perímetro urbano e futuras faixas de expansão urbana;
- Macrozona de Turismo e Lazer – MZTL – que visa ao desenvolvimento das atividades de turismo e lazer e a proteção de patrimônios naturais e construídos nos entornos das Represas Capim Branco I e II, de Miranda e do Rio Uberabinha;
- Macrozona de Controle Específico – MZCE –que visa proteger as fragilidades ambientais em áreas como, por exemplo, Unidade de Conservação Terra Branca e Panga, e áreas com processos erosivos, com vegetação nativa e que apresentam grandes declividades junto ao Rio Araguari;

LEGENDA I

- MZU - Macrozona Urbana
- MEU - Macrozona Expansão Urbana
- MDR - Macrozona dos Distritos Rurais
- ZUE - Zona de Urbanização Específica 1 - Morada Nova
- ZUE - Zona de Urbanização Específica 2 - Centro Empresarial Leste
- ZUE - Zona de Urbanização Específica de Turismo e Lazer da Usina Hidrelétrica de Miranda
- MZTL - Macrozona de Turismo e Lazer
- MZP - Macrozona de Proteção das Áreas dos Mananciais
- MZRN - Macrozona Rural Nordeste
- MZRS - Macrozona Rural Sudoeste
- MZCE - Macrozona de Controle Específico

.... Limite dos Distritos

--- Limite do Município de Uberlândia

Figura 132 – Macrozoneamento do Município de Uberlândia – Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do solo do Município

Fonte: Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011.

- Zona de Preservação e Lazer nas regiões dos fundos de vale, praças, bosques e outras áreas similares de interesse público, de preservação obrigatória – faixas marginais à direita e esquerda do Rio Uberabinha, em trechos específicos, e dos córregos – em que usos especiais podem ser implantados além da faixa de Área de Preservação Permanente – APP;
- Zona de Preservação Parcial em regiões dentro do perímetro urbano, com ocupação rarefeita, onde se deve manter baixa densidade;
- Zona Residencial de Proteção Ambiental em regiões dentro do perímetro urbano parceladas como sítios ou chácaras, com uso exclusivamente residencial unifamiliar, onde se deve manter densidade habitacional mínima;
- Condições de absorção das águas pluviais nos lotes com a manutenção mínima de 20% da área, livre de impermeabilizações e construções;
- Arborização obrigatória em estacionamentos abertos na proporção de uma árvore para cada quatro vagas.

A Macrozona de Expansão está disposta nesta lista devido à intenção de proteção dos mananciais, no entanto representa conflitos conceituais quanto aos princípios de sustentabilidade, pois implica crescente demanda populacional e caminha na contramão dos princípios de adensamento urbano.

Além do conjunto de leis apresentado, o município conta com alguns agentes importantes na construção dos ideais ambientalistas. Dentre eles, ressaltam-se: Associação nacional de Municípios e Meio Ambiente

(ANAMMA); Instituto Estadual de Florestas (IEF); Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG); Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Paranaíba (AMVAP).

Organizações não governamentais, como a OPA (Organização para a Proteção Ambiental); a RENCTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres); a CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem); a RESOL (Resíduos Sólidos); também contribuem para o avanço das políticas ambientais em Uberlândia.

Para a realização da leitura ambiental de Uberlândia, no sentido de facilitar a compreensão a respeito da sua dinâmica urbana, é utilizada a divisão do tecido urbano em setores¹²⁶. São eles: Central, Norte, Sul, Leste e Oeste, e cada um deles é composto, em média, por dez ou mais bairros. Para a aplicação do

Diagrama Unidade complexa – DUC – nas categorias estudadas, o contexto urbano é abordado em duas escalas: primeiro, a escala urbana como um todo e, segundo, a escala do Setor Central.

Figura 133 – Divisão Setores da Área Urbana de Uberlândia
Fonte: Base Cartográfica: Prefeitura Municipal de Uberlândia / organizado pela autora

¹²⁶ Sistema adotado pela Administração Pública em que a divisão da cidade em setores é definida em conjunto com a definição dos Bairros Integrados, pela Administração Pública. O sistema de Bairros Integrados é utilizado pelo IBGE nos processos censitários.

Capítulo 3

Cerrado:

“Berço das Águas” x Aridez Climática

A água é muito mais do que um recurso natural. Ela é uma parte integrante do nosso planeta.

Está presente há bilhões de anos, e é parte da dinâmica funcional da natureza.

Pielou apud Tundisi, 2003

A rede do ambiente

A leitura ambiental inicia-se com a identificação da constituição física do ambiente natural, tecido em rede, e, esta, por sua vez, estruturada fisicamente em camadas que se entrelaçam sistemicamente nas diversas dimensões. A rede do ambiente apresenta uma estruturação geofísica onde se encontra a água, a vegetação, o solo, o ar e todos os demais recursos ambientais. A vida é tecida consubstanciada à rede ambiental.

O Diagrama Unidade Complexa – DUC – é aplicado para a construção do processo de Projeto Sustentável para a Cidade de Uberlândia – Nova Era. Como é de conhecimento, nesta tese, a Dimensão Filosófica e as quatro primeiras categorias – Percepção Sistêmica, Hierarquia Sistêmica, Ordem sistêmica e Ética Ecológica – atuam como fundamento e regem a aplicação de todas as outras dimensões do processo de projeto. Por isso e visando à construção do Panorama Ambiental, a Dimensão Ambiental é a primeira a ser desenvolvida no

presente capítulo. São realizadas as leituras das seguintes categorias:

- Categoria 5 – Águas em Evidência
- Categoria 6 – Mosaico Verde
- Categoria 7 – Mosaico Climático

As pesquisas realizadas para este capítulo estão organizadas a partir de levantamento de dados no Ministério do Meio Ambiente e na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD – do estado de Minas Gerais. Nesses dois sítios, foi possível localizar significativo banco de dados a respeito dos aspectos ambientais da região do Triângulo Mineiro produzidos pelos seguintes órgãos governamentais ligados à referida Secretaria de Estado: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM; Instituto Estadual de Florestas – IEF; Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM.

Outro importante banco de dados, utilizado no presente estudo, é o Portal ZEE (disponível na internet), que divulga os resultados obtidos da elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico do

Estado de Minas Gerais – ZEE-MG¹²⁰. O ZEE consiste na elaboração de um macro diagnóstico dos meios geobiofísico e socioeconômico (jurídico-institucional) e na geração de duas cartas principais: a Carta de Vulnerabilidade Ambiental e a Carta de Potencialidade Social, que, por sua vez, consiste na publicação de um diagnóstico dos meios geobiofísicos e sócio-econômico-jurídico institucional. Nesse diagnóstico, a partir das duas cartas que são geradas e sobrepostas, tem-se o Zoneamento Ecológico-Econômico do estado em que se apresentam áreas com características próprias.

Assim, configura-se uma base de informações oficiais que tem como objetivo apoiar a gestão territorial. Pois, à medida que fornece subsídios técnicos a respeito da definição de áreas prioritárias para proteção e conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento, auxilia os processos de planejamento ambiental, de modo geral. Utilizando critérios de sustentabilidade econômica, social,

ecológica e ambiental favorece a elaboração de políticas públicas, programas e investimentos governamentais.

A metodologia do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) parte das diretrizes metodológicas propostas pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA, em conformidade com as diretrizes da Política e Legislação Ambiental do Estado de Minas Gerais, orientando-se pelos patamares: (i) referente às Unidades Regionais do Copam; (ii) patamar referente às Bacias Hidrográficas do Estado; (iii) referente às meso e microrregiões; (iv) referente ao ordenamento Municipal¹²¹. Portanto, é um trabalho coordenado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, que conta com a participação de todas as outras Secretarias de Estado e de entidades variadas da sociedade civil.

¹²⁰ O ZEE-MG tem a coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, participação de todas as Secretarias de Estado de Minas, de outras entidades e da sociedade civil. www.zee.gov.br

¹²¹ Trabalho desenvolvido no âmbito do Convênio de Cooperação Administrativa, Técnica, Científica, Financeira e Operacional, firmado entre o SISEMA e Universidade Federal de Lavras, através da Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão, e parceria da Fundação João Pinheiro.

3.1. Águas em Evidência: riqueza em Olhos d'Água

Categoria 5 – Layer Azul

Terra, uma bola azul vista da lua. Azul, água no planeta Terra. Se se pudesse categorizar em termos místicos, azul seria a 'alma' da Terra.

Reconhecer e identificar os sistemas hídricos, a natureza da sua geometria fractal, as características ecológicas, físicas, ambientais e paisagísticas, que os condicionam como *links* ecológicos e vínculos antropossociais prevalece como objetivo no sentido de atender às necessidades da sociedade em seu todo e das futuras gerações e promover a recuperação, a preservação e conservação dos cursos d'água no sistema urbano.

Figura 134 – Província e subprovíncias hidrogeológicas do Brasil
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

Águas Subterrâneas

Afloram na superfície alimentando os cursos d'água, através de conexões e interligações feitas por fissuras e poros nas rochas. As águas subterrâneas constituem as unidades hidrogeológicas¹²² no

¹²² Para facilitar o estudo das águas subterrâneas, o território nacional foi dividido em regiões homogêneas classificadas em dez províncias hidrogeológicas: Escudo Setentrional; Amazonas; Escudo Central; Parnaíba; São Francisco; Escudo Oriental; Paraná; Escudo Meridional; Centro-Oeste; Costeira. Os limites das províncias não coincidem com os das bacias hidrográficas. (Ministério do Meio Ambiente, 2012)

subsolo, e essas unidades formam-se com as águas que infiltram através do solo. Essas águas são suporte fundamental da cobertura vegetal. O Brasil agrupa, em seu território, as importantes reservas subterrâneas classificadas como bacias e províncias hidrogeológicas. De acordo com Rebouças (*apud* Vital, 2003), a função dessas águas é de alimentar, principalmente, as bacias hidrográficas em períodos de seca, mas se a cobertura vegetal é inexistente, essas reservas e, conseqüentemente, os rios tendem a diminuir ou desaparecer. Além disso, Rebouças (*Ibidem*) alerta para o fato de que, sem a cobertura vegetal, as águas não percolam o solo e escoam superficialmente junto aos cursos d'água, resultando em alagamentos indesejados, enxurradas e processos erosivos intensos do solo.

Vale ressaltar o intercâmbio de fluxos entre os aquíferos que ocorrem em dimensões regionais e intermediárias, geralmente, em sistemas profundos. A perfuração do solo para a utilização das águas interfere nessa escala em que as águas subterrâneas são armazenadas. O controle desse tipo de atividade

garante a preservação dos mananciais subterrâneos e superficiais.

Das vinte bacias que o Brasil engloba, as mais significativas são as do Paraná, Amazonas e Potiguar-Recife. Destaca-se a Bacia Geológica do Paraná como a mais extensa, em uma área de abrangência equivalente a 1.600.000 km², que engloba as áreas mais populosas e desenvolvidas da América do Sul. Mais da metade dessa área, em torno de 1.000.000 km², encontra-se em território nacional. Essa bacia forma a Província Hidrogeológica Paraná com a presença de três sistemas: Guarani, Basaltos da Formação Serra Geral, Sedimentos do Grupo Bauru; e engloba, aproximadamente, 45% das reservas de suas águas subterrâneas.

As Águas Brasileiras

Manancial natural de águas doces, abrangente e transbordante. Condição brasileira.

Bacias hidrográficas, redes subterrâneas e chuvas irrigam o território nacional e o condicionam como o país que abriga a maior rede hidrográfica. Mesmo

áreas mais secas, como as do sertão nordestino e as do cerrado em períodos de estiagem, encontram-se, de alguma maneira, conectadas a sistemas hídricos.

É comum obter informações dizendo que o Cerrado é o berço das águas brasileiras e sul americanas, e isso não é por acaso. A América do Sul possui seis grandes bacias hidrográficas das quais quatro encontram-se no Brasil. As suas principais bacias são: do Rio Amazonas; do Atlântico Norte/Nordeste; dos Rios Tocantins e Araguaia; do Rio São Francisco; do Atlântico Leste; do Paraná e Paraguai; do Rio Uruguai; do Atlântico Sul / Sudeste. O país reúne, em

Figura 135 – Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais
Fonte: IGAM, 2010.

seu conjunto territorial, a maior biodiversidade do planeta com cerca de 70% das espécies vegetais e animais (IBAMA).

Águas no Cerrado e em Minas Gerais

No conjunto do território que o Cerrado ocupa (cerca de 25% do território brasileiro, ou seja, uma área equivalente a 2.000.000 quilômetros quadrados) encontram-se as nascentes das principais bacias hidrográficas do Brasil e da América do Sul, como é o caso do rios Tocantins-Araguaia, São Francisco, Paraná, Paraguai, do Paranaíba e parte do braço direito da Bacia Amazônica. Mas o título “Berços das Águas” ocorre, também, em razão da presença do Aquífero Guarani, que ocupa uma área, aproximadamente, de 48.000 km³.

Uberlândia está localizada na região do Triângulo Mineiro, situado na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, que faz parte da bacia do Alto Paraná e Paraguai, na porção NNE, pertencente aos chapadões recobertos por Cerrado e Florestas-

	Bacia do Atlântico Sul trecho leste
	Bacia do Atlântico Sul trecho norte e nordeste
	Bacia do Atlântico Sul trecho sudeste
	Bacia Platina
	Bacia do Rio Amazonas
	Bacia do Rio São Francisco
	Bacia do Rio Tocantins

Figura 136 – Bacias Hidrográficas Brasileiras.
Fonte: IBGE, 2010.

galerias. A região da bacia do Paraná e Paraguai compreende as seguintes bacias: Rio Paranaíba, Rio Grande, Rio Paraná, Rio Tietê, Rio Paraná, Rio Pardo, Rio Parapanema, Rio Paraná, Rio Iguaçu, Rio Paraguai, Rio São Lourenço, Rio *Corrientes*, dentre outros. Juntos, formam a bacia do Rio Prata¹²³, que configura a segundo maior sistema fluvial do planeta com 1.397.905 km².

A Bacia do Prata, na América do Sul, também apresenta diversificações de usos múltiplos ao longo do seu eixo norte-sul. Por exemplo, na parte norte da bacia, principalmente nas cabeceiras dos rios Paraná, Parapanema e Tietê, a água é utilizada para a produção de hidroeletricidade e atividades agrícolas, enquanto na região sul predomina o uso em transporte e pesca (Tundisi, 2003, p. 32).

O Rio Paraná forma-se a partir da junção dos rios Grande e Paranaíba, é o mais importante dessa

¹²³ A bacia do Prata tem fundamental importância para a América do Sul, tanto em relação ao potencial ambiental como em relação aos aspectos econômicos e sociais e características culturais. É a mais populosa com cerca de 120 milhões de habitantes e várias áreas metropolitanas. Elevado número de hidroelétricas localiza-se nesta bacia, e seus reservatórios são utilizados de diversas maneiras: recreação; turismo; pesca; aquicultura; navegação de longa distância. Nesta bacia, encontram-se as hidrovias do Rio Tietê e do Paraná-Paraguay. A sua abundância de águas deve-se especialmente ao Rio Paraná (maior tributário deste sistema), que é formado pelos Rios Grande e Paranaíba e flui por mais de 4.000 km.

bacia, situa-se na parte central do Planalto Meridional brasileiro em uma extensão de, aproximadamente, 4.000 km e apresenta regiões com extensas planícies de inundações com lagos, canais, ilhas fluviais importantes para a manutenção da biodiversidade e repovoamento dos principais rios (Tundisi, Tundisi e Rocha *apud* Vital, 2003).

Os rios do Triângulo Mineiro

O Triângulo Mineiro encontra-se em região mesopotâmica situada entre as bacias dos rios Paranaíba e Grande, constituintes da bacia do Paraná e, conseqüentemente, da bacia do Rio Prata e aquífero Guarani, a oeste do estado de Minas Gerais. A área de abrangência do Rio Paranaíba ocupa mais de 200 mil quilômetros quadrado.

O município de Uberlândia localiza-se entre duas sub-bacias do Rio Paranaíba, a do Rio Uberabinha e a do rio Araguari, e o seu principal rio é o Uberabinha. Essa região recebe a denominação Chapada de Uberlândia-Araguari e pertence ao território dos

Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, subunidade do Planalto setentrional da Bacia do Paraná (Feltram *apud* Ibidem).

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM -, responsável pela concessão de direito de uso dos recursos hídricos estaduais, pelo planejamento e administração de todas as ações voltadas para a preservação da quantidade e da qualidade de águas em Minas Gerais, desenvolve um processo de planejamento ambiental regional que estabelece várias unidades de planejamento em todo o território do estado.

Por meio do planejamento ambiental e do mapa (Figura 137) elaborado pelo IGAM¹²⁴, é possível observar que a região do Triângulo Mineiro possui quatro Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos, sendo três pertencentes à bacia do Rio Paranaíba (PN1, PN2, PN3) e uma unidade pertencente à bacia do Rio Grande (GD8).

Figura 137 – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos no estado de Minas Gerais – IGAM. Fonte: IGAM, 2010.

¹²⁴ Coordena, orienta e incentiva a criação dos comitês de bacias hidrográficas, entidades que, de forma descentralizada, integrada e participativa, gerenciam o desenvolvimento sustentável da região onde atuam.

Figura 138 – Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Paranaíba - PN1
Fonte: IGAM, 2010

A Unidade de Planejamento e de Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Paranaíba¹²⁵ – PN1 – engloba as bacias hidrográficas dos rios: Jordão, Bagagem, Perdizes, Dourados, Preto, Santo Inácio, Verde, da Batalha, São Marcos, Santo Antônio das Minas Vermelhas e Paranaíba. Além dos rios, encontram-se nesse território a Represa de Itumbiara, entre os municípios de Araguari, Tupaciguara e Araporã, e a Represa de Emborcação, entre os municípios de Cascalho Rico, Grupiara, Douradouquara e Abadia dos Dourados. Abrange território das cidades de Araporã, Tupaciguara, Araguari, Cascalho Rico, Estrela do Sul, Grupiara, Douradouquara, Monte Carmelo, Estrela do Sul, Romaria, Iraí de Minas, Abadia dos Dourados, Coromandel, Guarda-Mor, Paracatu, Unaí, Lagamar, Presidente Olegário, Patos de Minas, Lagoa Formosa, Carmo do Paranaíba, Serra do Salitre, Cruzeiro da Fortaleza e Patrocínio.

¹²⁵ PN1 – Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba.

A Unidade de Planejamento e de Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Paranaíba¹²⁶ – **PN2** – engloba as bacias hidrográficas dos rios: Uberabinha, Bom Jardim, Claro, Quebra-Anzol, São João, Araguari, Misericórdia, Galheiro, Capivara e os Ribeirões Santo Antônio, do Salitre, do Inferno, da Estiva, das Furnas e Mandaguari.

Nessa região, encontram-se as represas de Nova Ponte, de Miranda e um área de um braço da represa de Itumbiara. O território da PN2 inclui áreas dos municípios de Uberlândia, Araguari, Tupaciguara, Indianópolis, Nova Ponte, Iraí de Minas, Patrocínio, Pedrinópolis, Santa Juliana, Patrocínio, Perdizes, Uberaba, Sacramento, Araxá, Serra do Salitre, Ibiá, Rio Paranaíba, Campos altos, Pratinha e Tapira.

Figura 139 – Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Paranaíba – PN3
Fonte: IGAM, 2010.

¹²⁶ PN2 – Rio Araguari.

Figura 140 – Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Paranaíba – PN2

Fonte: IGAM, 2010

A Unidade de Planejamento e de Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Paranaíba¹²⁷ – **PN3** – inclui as bacias hidrográficas dos rios: Paranaíba, São

¹²⁷ PN3 – Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba

Domingos, Arantes, São Jerônimo, da Prata, Douradinho, Cocal, do Peixe, Piracanjuba, Tijuco, Dourado, Piedade; os córregos: da Formiguinha e do Bebedouro; e os Ribeirões Volta Grande, São Jerônimo, Monte Alegre e da Babilônia. Faz parte desse território de planejamento e gestão a represa de São Simão. Os municípios que envolvem essa região são: Carneirinho, Limeira do Oeste, Iturama (uma pequena parte), União de Minas, Santa Vitória, Ipiaçu, Gurinhatá, Campina Verde, Ituiutaba, Capinópolis, Cachoeira Dourada, Araporã, Centralina, Canápolis, Monte Alegre de Minas, Tupaciguara (uma pequena parcela), Uberlândia, Prata, Uberaba (uma pequena parcela), Veríssimo (uma pequena parcela), Campo Florido (uma pequena parcela) e Campina Verde.

Por fim, ainda no Triângulo Mineiro, localiza-se a Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Grande – **GD8** –, que inclui as bacias hidrográficas dos rios Grande, Verde, São Francisco e Uberaba; e os ribeirões Mutuca, do Córrego Três Marias, Inhumas, da Moeda, do Bonito, São Mateus, Pedra Branca, do Frutal, Buriti e Ponta Alta. Fazem

parte desse contexto as represas de Ilha Solteira, de Água Vermelha, de Porto Colômbia e do Jaguará. Os municípios que compõem a GD8 são Carneirinho (parcial), Iturama, São Francisco de Sales, Campina Verde (parcial), Prata (uma pequena parte), Comendador Gomes, Itapajipe, Frutal, Campo Florido (parcial), Pirajuba, Planura, Conceição das Alagoas, Veríssimo (parcial), Uberaba (parcial), Água Comprida, Delta, Conquista e Sacramento (parcial).

Outra importante análise é da qualidade da água, também realizada pelo IGAM (2009). Observa-se que, de modo geral, a bacia hidrográfica do Rio Paranaíba em Minas Gerais apresenta aspectos relativamente positivos, uma vez que seus cursos d'água possuem índice da qualidade da água entre médio e excelente, e apenas uma área apresenta alto índice de contaminação por tóxicos (Rio Araguari).

Em relação ao comprometimento das águas superficiais no Triângulo Mineiro, observa-se um total comprometimento nas bacias: do Rio Verde, do Rio Paranaíba, do Rio Santo Antônio das Minas Vermelhas e do Rio Santo Inácio, inseridos na região

Figura 141 – Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Paranaíba – GD8
Fonte: IGAM, 2010.

do município de Patos de Minas e cidades vizinhas; do Rio Perdizes na região de Grupiara, Douradouquara, Abadia dos Dourados e Monte Carmelo; e do Rio Paranaíba em uma região parcial de Santa Vitória. O Rio Piedade, no município de Tupaciguara, e uma área do Rio Grande, na região do

município de Água Comprida, demonstram um comprometimento muito alto. Já o Rio Quebra-Anzol, na região do município de Uberlândia, Nova Ponte e Perdinópolis, o Rio Araguari, na região dos municípios de Uberlândia e Araguari, e o Rio Paranaíba, na região dos municípios de Capinópolis, Ituiutaba e Ipiacu, apresentam nível de comprometimento alto, enquanto que as demais microbacias do Triângulo Mineiro enquadram-se entre o nível muito baixo e o nível médio de comprometimento das águas superficiais.

Vale ressaltar, nestes estudos, a exposição sobre os suportes ecológicos da dinâmica dos lençóis superficiais que Ab'Sáber (2003) faz. Ele afirma que, durante o período seco, no inverno, entre os meses de junho e agosto, emagrecem ou desaparecem alguns cursos d'água principais e secundários. No entanto a presença de água disponível permanentemente no subsolo superficial garante a presença da vegetação no cerrado, para vegetais de raízes longas e pivotantes na estação de inverno, seca.

Mesmo nos canais de escoamento laterais aos chapadões e de reduzida extensão permanece uma espécie de linha úmida quase superficial, que atravessa toda a estação seca no meio do ano. Este lençol d'água também sofre variações, de um a quatro metros no subsolo superficial dos cerrados, continuando, porém tangente à superfície da topografia, o que alimenta as raízes da vegetação lenhosa nessa época (Ibidem, p. 38).

Retoma-se esse assunto na abordagem da próxima categoria – Mosaico Verde –, em que são tratadas as condições do cerrado.

A bacia do Rio Araguari abrange grande parte do município, com exceção da região Sudoeste e Sul. Nela localizam-se usinas hidroelétricas importantes como a de Nova Ponte, de Miranda e de Capim Branco. Se acrescidas às outras usinas existentes no Triângulo Mineiro, somam-se dezesseis usinas em funcionamento, e isso caracteriza a região do Alto Paranaíba como uma região de lagos. Mas essa condição gera problemas ambientais de ordens diferentes como a perda da biodiversidade local e regional, por conseguinte, o parcelamento informal das margens destinado para o uso de lazer e recreação (Vital, 2003).

Essa região conta apenas com uma Unidade de Conservação Integral, que responde como um dos mais importantes corredores ecológicos do Triângulo Mineiro. São 8,7 mil hectares que protegem a parte baixa do Rio Tijuco¹²⁸. O Rio tijuco nasce em Uberaba, percorre 250 km de extensão e atravessa oito municípios¹²⁹ do Triângulo Mineiro e é o segundo maior afluente na margem esquerda do Rio Paranaíba. Sua foz está em um dos braços da represa São Simão, no Rio Paranaíba, e seu principal afluente é o Rio da Prata.

Outra área importante do Triângulo Mineiro é a APA de Uberaba, que compreende um território equivalente a 532 km², formado pela bacia do rio Uberaba a montante do ponto de captação de água da cidade de Uberaba (Abdala *apud* Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, 2011).

Figura 142 – Usinas Hidroelétricas e reservas ambientais – Triângulo Mineiro.
Fonte: Novais, 2011.

¹²⁸ Esse curso d'água é considerado o último rio íntegro e propício a reprodução de peixes migradores pertencentes à ictiofauna da Bacia Hidrográfica do Paranaíba (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, 2011)

¹²⁹ Uberaba, Uberlândia, Prata, Monte Alegre, Canápolis, Ituiutaba, Santa Vitória e Ipiacu.

Figura 143 – Rede Hidrográfica de Uberlândia.
Fonte: Organizado pela autora.

Somando-se a isso, atualmente, existe a proposta de criação da APA – Área de Proteção Ambiental – para região do Triângulo Mineiro. O relatório para a criação da Unidade de Conservação para a Chapada

do Bugre tem autoria do Grupo Técnico Chapada do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguaçu (Chapada do Bugre). A unidade abrange os municípios de Uberlândia, Uberaba, Nova Ponte e Sacramento e é onde nasce o Rio Uberabinha e o Rio Claro, fontes de abastecimento de Uberlândia e Uberaba.

Olhos d'água de Uberlândia

O município de Uberlândia insere-se em uma área que corresponde a 4.040 km². O seu território expõe significativo potencial hídrico, superficial e subterrâneo. Os seus principais cursos d'água são: Rio Araguari, Rio Tijuco, Rio das Pedras e o Rio Uberabinha. Na área sudoeste e sul, zona rural, encontra-se o segundo maior rio em volume, o Tijuco, e seus afluentes, os rios Dourado e Cabaçal, e os ribeirões Babilônia, Panga e Estiva. Além do Tijuco, os ribeirões Bom jardim, Beija-Flor e Douradinho são importantes sistemas hídricos para o ecossistema local e contribuem efetivamente para conformação das duas principais bacias hidrográficas

que compõem o território municipal, a do Rio Araguari e a do Tijuco.

O comprometimento das águas superficiais do município, de acordo com a classificação do ZEE (2010), apresenta-se em níveis que variam entre muito baixa e alta. Os distritos sede, Cruzeiro dos Peixotos e Martinézia são os mais privilegiados. Eles evidenciam graus de comprometimento muito baixos, enquanto que o distrito de Tapuiriama destaca-se pela sua posição de alto grau de comprometimento e Miraporanga com grau médio.

A característica predominante da configuração do sistema hidrológico do município é composta por cursos d'água que se formam a partir da presença de olhos d'água. As nascentes formadas por esses olhos d'água constituem 'áreas hidromórficas' ou 'áreas úmidas', comumente identificadas em áreas de brejos e Veredas¹³⁰. Embora, em maioria, as áreas hidromórficas permaneçam nas proximidades das nascentes, os brejos e, principalmente, as Veredas

abrangem extensas áreas e podem alcançar até ou mais de 200 metros de largura nas margens e acompanhar, em alguns casos, toda a linha de extensão dos seus percursos dos cursos d'água. Essas áreas são responsáveis pela existência e manutenção dos veios d'água, desde que preservadas e mantidas sua vegetação característica. As características da Vereda são analisadas no item 3.2. Mosaico Verde, ainda neste capítulo.

Como afluente do Rio Araguari, o Uberabinha é o único rio que corta a área urbana e é utilizado como principal fonte de abastecimento de água para a população pela unidade de captação de água Sucupira, além da estação Bom Jardim. A administração pública atual conta com um projeto de mais uma fonte de captação de água, que prevê o abastecimento para três milhões de habitantes até o ano de 2060, previsto para ser implantado na Represa Capim Branco 1¹³¹ em três etapas. A primeira etapa está prevista para entrar em funcionamento no ano de 2016, a segunda para 2032 e a terceira para o ano de 2060, e a capacidade será de seis mil

¹³⁰ Ecossistema característico de áreas hidromórficas com a presença da palmeira Buriti, encontrado com frequência em fundos de vale do cerrado.

¹³¹ A represa Capim Branco fica a cerca de vinte quilômetros de distância da área urbana de Uberlândia.

litros por segundo. Atualmente, as duas estações existentes, Bom Jardim e Sucupira, produzem, aproximadamente, 3.400 litros por segundo (Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2012).

A nascente do rio Uberabinha encontra-se nos domínios do município de Uberaba e seu curso apresenta uma extensão equivalente a 118 km. A base da calha do rio é composta pelo basalto e argila, os seus principais afluentes encontram-se na área rural, os ribeirões Beija-Flor e Bom Jardim.

A leitura da área urbana inicia-se com o resgate de alguns aspectos importantes do processo histórico de Uberlândia, uma vez que eles auxiliam, de modo geral, na compreensão da problemática ambiental urbana. São aspectos que mostram as tomadas de decisões que determinam a configuração da cidade e o rompimento de vínculos sociais e de *links* ecológicos. Por isso, antes de explicitar o panorama hídrico urbano atual, alguns pontos da história são recuperados no sentido de orientar a compreensão dessa configuração, algumas passíveis de observação nas imagens que se seguem entre as Figuras 144 e 152.

Durante um período de quase um século (85 anos), é possível observar a evolução da mancha urbana mesclada à rede hídrica superficial onde os contornos dos cursos d'água não são preservados, desde o início da formação da cidade. Os regos d'água, abertos desde a colonização até as primeiras décadas do ano de 1900, são eliminados da paisagem e dão lugar a ruas e avenidas como, por exemplo, o rego d'água localizado no percurso da atual Avenida Rio Branco, no centro da cidade, e a nascente localizada em propriedade particular entre as atuais ruas Tenente Virmondes e Quintino Bocaiúva, no bairro Lídice.

Esses lugares, inexistentes nos dias atuais, revelam costumes e práticas sociais em que o vínculo antropológico com a água permeia as relações socioculturais. A comunidade vizinha, dependente do uso comum da água como recurso de subsistência, se articula em torno desse tipo de 'infraestrutura' e entre si e cria mecanismos que favorecem e permitem a sua permanência nesse ambiente. A produção desses espaços vitais corresponde ao sentido de habitabilidade. Historicamente, o

desenvolvimento do princípio de habitabilidade promove a sustentabilidade social, em que o espaço habitável consoma as atividades humanas integrando o modo de vida da sociedade, pois, resulta na construção do sentido de pertencimento e de identidade.

Embora o crescimento urbano tenha ocorrido em curto espaço de tempo, algumas áreas livres, remanescentes e em torno de alguns cursos d'água, localizados no contexto da cidade e nas imediações da área urbana, permanecem livres da ocupação do solo. Tais áreas significam importante acervo de terras disponíveis para um possível projeto sustentável.

Evolução da cidade perante a rede hídrica (1927 - 2012)

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 1927

Figura 144 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 1927

Fonte: Fonseca, 2006 – Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 1940

Figura 145 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 1940

Fonte: Fonseca, 2007 – Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 1950

Figura 146 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 1950
Fonte: Fonseca, 2007– Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 1960

Figura 147 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 1960
Fonte: Fonseca, 2007 – Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 1970

Figura 148 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 1970
Fonte: Fonseca, 2007– Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 1980

Figura 149 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 1980
Fonte: Fonseca, 2007– Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 1990

Figura 150 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 1990
Fonte: Fonseca, 2007– Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 2002

Figura 151 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 2002
Fonte: Fonseca, 2007– Modificado pela autora.

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA X REDE HÍDRICA - 2012

Figura 152 – Evolução da Mancha Urbana x Rede Hídrica – 2012
Fonte: Organizado pela autora

Atualmente, na área urbana, há a predominância da presença de cursos d'água de pequeno porte, e dos vinte e três córregos somente três não deságuam no rio Uberabinha. Dos vinte e três, dois córregos, o Tabocas e o Cajubá, e um ribeirão, o São Pedro, encontram-se canalizados em sua totalidade. Outros dois córregos, o Jataí e o Lagoinha, encontram-se parcialmente canalizados.

Tal condição representa, hoje, importante impacto ambiental para cidade. Impacto que resulta em inundações nos bairros localizados nas imediações, enxurradas e poluição das águas, no período de chuvas; perda de qualidade ambiental urbana, ocasionada pela ausência da água e vegetação e pelo incremento das temperaturas, nos períodos de seca e calor; processos erosivos acelerados decorrentes da retirada da cobertura vegetal, da impermeabilização do solo e da baixa qualidade dos sistemas de drenagem pluvial, mal dimensionados ou implantados aleatoriamente nas margens dos córregos.

Além da canalização de parte do Córrego Lagoinha, localizada entre os bairros Morada da Colina e Altamira, à jusante de seu curso, representar importante impacto ambiental para o Setor Sul da área urbana, outro fator destaca-se aqui: a drenagem de uma represa, também, à sua jusante, em área cênica privilegiada (Vital, 2003).

A referida drenagem tem por motivação a recuperação de parte de loteamento localizado dentro do território da represa. Essa motivação deve-se à abrangência da área e ao potencial de *link* ecológico que tem. Com isso, são eliminadas: as características ecossistêmicas desenvolvidas no local; o potencial paisagístico e de lazer para a cidade; a função de contenção das águas das chuvas, provenientes da impermeabilização do solo nas áreas adjacentes.

Associado à condição hidrográfica da área urbana, onde é banhada em quase sua totalidade por pequenos veios d'água, localiza-se um conjunto significativo de áreas hidromórficas formadas por múltiplos olhos d'água, característicos dos brejos e das Veredas. No entanto essas áreas, aliadas aos

córregos nas cabeceiras e nascentes, encontram-se, na maioria, invisíveis, devastadas e ocupadas pela malha urbana.

A ocupação se dá por meio da retirada da vegetação nativa e, conseqüentemente, por processos de drenagem das águas nessas áreas. Grande parte das áreas hidromórficas do conjunto dos córregos urbanos encontra-se drenada e ocupada por loteamentos, dadas as condições físicas dessas áreas e dos próprios córregos: estreitos, pequenos, rasos e com extensas áreas hidromórficas nas suas margens.

O Córrego Lagoinha é um exemplo, no contexto urbano, onde a sua nascente é alterada de lugar em, aproximadamente, um quilômetro distante do local original. Isso se deve ao rompimento do seu curso, ocasionado pela implantação de uma rodovia (BR050) e ocupação de suas margens por loteamentos (Vital, 2003).

Outro aspecto relevante refere-se ao reservatório de águas subterrâneas localizado em todo o território municipal. Na área urbana, evidencia-se a porção sul da cidade, especificamente, parte do bairro Karaíba e

Jardim Inconfidência (loteamento *City* Uberlândia), onde as águas afloram em diversos lugares como, por exemplo, em residências, sistema viário e praças. Nesse bairro, identifica-se a ocorrência de diversas casas construídas sobre lençol freático a menos de 50 centímetros de profundidade e ruas com aberturas na pavimentação onde se desenvolve vida aquática, fato comprovado com a identificação da presença de pequenos peixes e girinos. As águas subterrâneas são utilizadas como fonte de abastecimento da população através de poços semiartesianos localizados, em geral, em residências. No entanto essa prática não é regulamentada e, portanto, não há controle por parte da administração pública (Ibidem).

Em relação ao sistema de tratamento do esgotamento sanitário, a cidade atende a mais de 95% da população. O programa de saneamento básico tem início com o processo de despoluição do Rio Uberabinha, onde foram inseridos 135 km de coletores, interceptores e emissários de esgoto, e com a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto ETE Uberabinha. Essa rede processa o

tratamento em três fases, que, após uma aplicação sequencial e em fluxo das técnicas de floculação e flotação, ao final, funciona como um pós-tratamento do efluente dos reatores, removendo 90% da carga orgânica. (Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2012).

Segundo a Prefeitura Municipal, a cidade possui capacidade para tratar 100% do esgoto coletado, sendo que 98% desse esgoto são coletados no distrito sede e nos demais distritos: Miraporanga, Tapuirama, Martinésia e Cruzeiro dos Peixotos, além da zona rural. A ETE Uberabinha é responsável pelo tratamento de 95% dos resíduos e os 5% restantes são tratados na ETE Ipanema, ETE Aclimação e nos Distritos. Volume que equivale a 2.700.000 m³ de resíduos tratados por mês.

A poluição das águas dos rios tem origem nas águas das chuvas, que carregam a sujeira proveniente das fezes e urinas de animais domésticos, de criações clandestinas¹³² e animais que vivem soltos na área urbana, do lixo jogado nas ruas, da poeira, em

períodos de seca, e da poluição do ar proveniente, principalmente, dos automóveis. Não há processo de filtragem das águas no sistema de drenagem pluvial e a conduta social manifesta-se de maneira contrária à preservação do meio ambiente: cães e gatos domésticos que utilizam as ruas para fazer suas necessidades fisiológicas e o lixo jogado nas ruas, ainda que em menores proporções.

A visibilidade da água na área urbana é restrita. São poucos os lugares onde a água pode ser observada e, menores, ainda, são as oportunidades de contato por parte da população. Os córregos são estreitos e, normalmente, encontram-se em meio à vegetação densa. Os parques urbanos e alguns clubes privados correspondem a essa expectativa, em certa medida. A cidade tem apenas oito parques urbanos e um na zona rural. São eles: do Sabiá¹³³, Santa Luzia, Mansour, do Óleo, Luizote de Freitas, do Distrito Industrial, Victório Siquierolli, Linear do Rio Uberabinha. E, o parque situado na zona rural, o Ecológico São Francisco.

¹³² A legislação local de zoneamento do uso e ocupação do solo permite a criação de animais em residências ou em estabelecimentos comerciais dentro do perímetro urbano. Lei Complementar nº 525/2011.

¹³³ O nome do parque foi alterado e, hoje, leva o nome de um político da cidade “Virigílio Galassi”. Mas, a população mantém o uso do nome original.

Figura 153 – Microbacias da área urbana de Uberlândia.
Fonte: Calderari, 2011. Organizado pela autora.

Somente no parque do Sabiá e no parque Linear do Rio Uberabinha a água é observada em destaque para lazer e contemplação. As praças não entram nesta contabilidade, pois, em praticamente toda a totalidade, seus projetos não incluem o elemento água em nenhuma de suas funções.

O olhar aéreo sobre a cidade mostra que o desenho natural da sua estrutura hídrica abrange toda a área urbana. A geometria fractal que os córregos, junto ao rio Uberabinha, desenha, sistemicamente, em forma de galhos proporciona visualizar a idealização de uma estrutura alimentada nestas formas. A região central, que coincide com a área mais antiga da cidade, é a área urbana menos provida de recursos hídricos devido às canalizações destes e à ausência de parques.

Estrutura de desenho em que, para a presente tese, destaca-se a área hidromórfica, brejo ou Vereda, como uma característica ambiental fundamental para o desenvolvimento do equilíbrio ecossistêmico e, portanto, sustentável em Uberlândia.

LAYER AZUL: HIDROGRAFIA - ÁREA URBANA DE UBERLÂNDIA - MG

Figura 154 – Layer Azul: Hidrografia da área urbana de Uberlândia:

Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2012. Organizado pela autora.

LAYER AZUL: HIDROGRAFIA - SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA/MG

MAPA DE HIDROGRAFIA — SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA/MG
Fontes: Base cartográfica: Pref. Mun. de Uberlândia (Sec. Mun. Planejamento Urbano)

ESCALA GRÁFICA
0 200 600 1400 m

- 2 ESTAÇÃO FERROVIÁRIA
- 4 TERM. SIT CENTRAL
- 5 TERM. SIT UMUARAMA
- 1 CENTER SHOPPING
- 5 ATACADÃO
- 6 GRIFF SHOP
- 1 UFU CAMPUS SANTA MONICA
- 2 UFU CAMPUS EDUC. FÍSICA
- 7 UNIUBE
- 1 PREFEITURA MUNICIPAL
- 1 CEMITÉRIO BOM PASTOR
- 2 CEMITÉRIO SÃO PEDRO

LEGENDA:

- LIMITE DO MUNICÍPIO
- VIAS ESTRUTURAIS
- RODOVIAS
- LIMITE SETOR CENTRAL
- ANEL VIÁRIO AYRTON SENNA
- CÓRREGOS ABERTOS
- LINHA FERREA
- CÓRREGOS CANALIZADOS

- 1 PRAÇA SEBASTIÃO JOSÉ NAVES
- 2 PRAÇA CANTO MAIOR DOS PALMARES
- 3 PRAÇA JOSÉ ESTEVES DE ÁVILA
- 4 PRAÇA JOSÉ ESTEVES DE ÁVILA
- 5 PRAÇA SAID CHACUR

- 6 PRAÇA LUIZ FINOTTI
- 7 PRAÇA AMÉRICO FERREIRA DE ABREU
- 8 PRAÇA CLARIMUNDO CARNEIRO
- 9 PRAÇA PROF. JACY DE ASSIS
- 10 PRAÇA SÉRGIO DE FREITAS PACHECO

- 11 PRAÇA NICOLAU FERES
- 12 PRAÇA JOÃO JORGE CURY
- 13 PRAÇA CLARINDA DE FREITAS
- 14 PRAÇA LINCOLN
- 15 PRAÇA GUILHERME DE FREITAS PARAISO

- 16 PRAÇA FRATERNIDADE
- 17 PRAÇA TANCREDO DA SILVA PINTO
- 1 PARQUE DO SABIA
- 2 PARQUE MUNICIPAL DO DISTRITO INDUSTRIAL
- 3 PARQUE LINEAR DO RIO UBERABINHA

Figura 155 – Layer Verde: rede hidrográfica da área urbana do Setor Central de Uberlândia:

Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2012. Organizado pela autora.

Setor Central

O setor central confere à cidade a sua origem e grande parte dos limites urbanos, até meados da década de 1970. Apesar de ter tido início no fim do século XVIII, com a passagem de bandeiras, permaneceu como arraial durante muito tempo. Somente no final do século XIX, quando teve a independência como município, é que sua estrutura urbana se expande com vistas no desenvolvimento econômico. Alguns planos¹³⁴ buscam engrandecer a imagem da cidade com o mesmo propósito e a cidade inicia um profundo processo de transformação urbana, que, paulatinamente, vai consolidar a Uberlândia de hoje.

Esse setor constitui-se pelo conjunto de onze bairros integrados¹³⁵, são eles: Bom Jesus, Brasil, Cazeca,

Centro, Daniel Fonseca, Fundinho, Lídice, Martins, Nossa Senhora Aparecida, Osvaldo Rezende e Tabajaras.

■ Sistema hidrológico local

Pertencem a esse setor os seguintes cursos d'água: Ribeirão São Pedro, Rio Uberabinha, Córrego Cajubá e o Córrego das Tabocas. O Ribeirão São Pedro, o Córrego Cajubá e o das Tabocas são submetidos à retificação e canalizados sob três das principais avenidas da cidade, respectivamente, a Avenida Rondon Pacheco, a Avenida Getúlio Vargas e a Avenida Minervina Cândida de Oliveira. O trecho do Rio Uberabinha, que faz divisa a oeste nesse setor, ao lado do Bairro Daniel Fonseca, revela um parque linear.

O Rio Uberabinha, de acordo com o Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo vigente, deve ter suas margens preservadas em 100 metros de largura na qualidade de APP – Área de Preservação Ambiental. No entanto, na prática, a realidade é outra. Significativas áreas da APP encontram-se ocupadas, uma vez que essa condição foi determinada, pela primeira vez, em lei – Plano Diretor – no ano de

¹³⁴ A implementação dos planos urbanísticos é tratada no Trabalho Final da disciplina AUH, do curso de Pós-Graduação desta Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAUUSP.

¹³⁵ O Projeto Bairros integrados foi efetuado pela Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes da Prefeitura Municipal de Uberlândia, no final da década de 1980, e teve o bairro Segismundo Pereira como o primeiro desse projeto, em 1990. Hoje, são 64 bairros integrados, e cada bairro integrado engloba mais de um loteamento na sua estrutura física.

1994. Naquele tempo, já havia a consolidação de grande parte do parcelamento do solo de suas margens.

Os outros cursos d'água existentes na área urbana deságuam no Uberabinha, inclusive os que se encontram canalizados. Ressalta-se que esse rio é o único da área urbana e tem largura aproximada de 20 metros, e os demais cursos d'água são pequenos e têm largura entre um e três metros, aproximadamente.

A atual Avenida Rondon Pacheco¹³⁶, com seus quarenta metros de largura, encontra-se instalada exatamente em dos mais importantes recursos do sistema hídrico de Uberlândia – o Córrego São Pedro. Esse córrego é alimentado, dentre outros córregos, pelo Córrego Jataí, que se encontra canalizado sob a Avenida Anselmo Alves dos Santos, e cujas nascentes (são três nascentes) localizam-se no Parque do Sabiá. Por baixo das avenidas, deságuam no Rio

Uberabinha, por cima, acumulam-se grandes volumes água em dias chuvosos.

As margens do Ribeirão São Pedro, até meados da década de 1970, período em que é canalizado, são compostas por áreas hidromórficas e brejos. Para a construção da avenida e utilização dos solos adjacentes por empreendimentos imobiliários, tais áreas são drenadas e, algumas, aterradas. Hoje, para a aprovação de qualquer imóvel nessa avenida, é obrigatório que a construção esteja um metro acima do nível da calçada (Lei Complementar 525/11¹³⁷). Não há resquícios de qualquer fragmento dos solos hidromórficos, portanto, os olhos d'água inexistem.

■ *Abrangência das enchentes*

O período de chuvas torrenciais ocorre no verão e a Avenida Rondon Pacheco, localizada no fundo do vale do Ribeirão São Pedro, apresenta problemas frequentes e recorrentes que resultam das enchentes. Essa avenida situa-se no limite entre outros setores, e é justamente na área do setor central onde se localizam as principais ocorrências de

¹³⁶ A Administração Pública, durante a última gestão (2009-2012), reformulou o desenho da Avenida Rondon Pacheco objetivando a ampliação dos leitos carroçáveis. O projeto resultou em retirada dos canteiros laterais e a instalação de quatro pistas, um faixa de estacionamento, calçada e ciclovia, em cada lado, e a manutenção do canteiro central. No total, somam-se 40 metros de largura.

¹³⁷ A Lei Complementar Municipal nº 242/00, também, inclui esta observação em suas determinações.

enchentes e inundação. Entende-se que este fato resulta da confluência de outros córregos canalizados a montante e do alto índice de impermeabilização do solo no entorno.

A Avenida Getúlio Vargas, no trecho do setor Central, encontra-se em uma área alta da cidade e não apresenta problemas de enchentes.

A Avenida Minervina Cândida de Oliveira é outro problema significativo no que se refere a enchentes. A frequência é anual, no período de chuvas, no verão. As suas margens, também, são drenadas

■ Efeitos negativos das enchentes

Em dias de índices pluviométricos altos, a Avenida Rondon Pacheco e a Avenida Minervina Cândida de Oliveira não comportam a drenagem superficial e subterrânea das áreas circunvizinhas e transbordam transformando-se em verdadeiros rios de águas sujas e lamacentas. Em muitas ocasiões, condicionam perdas materiais e de vidas no aguçeiro. Além disso, a canalização do Ribeirão São Pedro e do Córrego Tabocas gera problemas relacionados com a diminuição de infiltração de águas pluviais devido à

impermeabilização do solo e à velocidade das águas, e à erosão do solo em caráter de voçorocas.

■ Visibilidade da água e o acesso público à água

Nesse caso, nas três avenidas que canalizam os córregos, não há visibilidade da água no contexto em que se encontram. Impedem completamente o acesso público à água. A única ligação que ocorre é em dias de chuva forte, momento em que a Rondon Pacheco se transforma em um leito de rio marrom, mas que, em vez de trazer benefícios, traz prejuízos significativos.

No entanto a Avenida Geraldo Motta Batista, que contorna a margem direita do rio Uberabinha na área lindeira ao bairro Daniel Fonseca, oferece para a cidade uma das poucas possibilidades de visibilidade da água e acesso público à ela.

■ Problemática

O Setor Central apresenta baixa qualidade ambiental nos recursos hídricos e uma condição de desconexão socioambiental com elemento água, essencial à

Figura 156 – Av. Geraldo Mota Batista – Rio Uberabinha.

Fonte: autora, 2012.

Figura 157 – Av. Geraldo Mota Batista – Rio Uberabinha.

Fonte: autora, 2012.

Figura 158 – Av. Geraldo Mota Batista – Rio Uberabinha.

Fonte: autora, 2012.

existência da vida. Isso gera a perda e, conseqüentemente, a ausência de identidade cultural; gera, também, a degradação ambiental, decorrente de enchentes, e poluição das águas de origem pluvial. Por fim, incrementa e induz a formação de ilhas de calor, gera monotonia e a perda da qualidade estética da paisagem em seu todo.

Entende-se que as canalizações dos córregos representa a origem da problemática dessa perda significativa da qualidade ambiental.

- Princípios que visam equacionar a problemática na escala da rua, dos edifícios e dos espaços públicos

No sentido de condicionar o setor central, é necessário evitar danos causados pelas de enchentes por meio: de ações que aumentem a capacidade de infiltração e absorção das águas no solo, utilizando medidas que aproveitem a capacidade de telhados, das praças, dos estacionamento e do solo para reter ou absorver as águas das chuvas; localizar parques nas várzeas capazes de estocar as águas; utilizar vegetação resistente às características climáticas locais, no sentido de evitar o incremento financeiro

com manutenção; utilizar as águas de chuva para irrigação de jardins; utilizar a qualidade estética da água, preservando-a; devolver os cursos d'água para o meio ambiente, removendo os sistemas de canalização subterrânea.

3.2. Mosaico Verde: Esmeraldas de Uberlândia

Categoria 6 – Layer Verde

As florestas brasileiras, ainda que devastadas em extensas áreas, guardam a maior biodiversidade do mundo. Atualmente, o verde predominante nas áreas rurais é proveniente da agricultura. São sete biomas que compõem o território do Brasil: Amazônia, Costeiros, Caatinga, Cerrado¹³⁸, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (IBAMA, 2012). A região de Uberlândia, do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, encontra-se inserida no bioma do Cerrado e

¹³⁸ Os cerrados são chamados, também, de campos cerrados e apresentam a conjuntos de arboretas da mesma composição que os cerradões, porém não escondem a superfície dos solos pobres que lhes servem de suporte ecológico. (Ab'Sáber, 2003)

apresenta alguns aspectos fisiológicos característicos de áreas de transição da mata Atlântica. Os cerrados, com matas de galerias (de composições variadas) constituem dois tipos de ecossistemas em uma área física e biótica de, aproximadamente, 1,9 milhão de quilômetros quadrados de extensão. Frequentemente, junto à floresta de galeria, em algumas áreas, surgem o “arranjo fitogeográfico conhecido pelo nome popular de veredas” (Ab’Sáber, 2003, p. 38).

No Estado de Minas Gerais, o Cerrado abrange, praticamente, sua totalidade em área e, devido a sua extensão, a integridade desse bioma é seriamente comprometida e ameaçada pelas ações antrópicas. De acordo com Ab’Sáber (Ibidem), nos últimos tempos do século XX, isto se deve à implantação de novas infraestruturas viárias e energéticas e da descoberta de solos regionais com vocação para atividades agrárias rentáveis, algumas regiões do Centro-Sul do Brasil mudam a forma de organização humana, “dos espaços herdados da natureza” (Ibidem, p. 35) e incorporam padrões modernos que modificam as estruturas sociais e econômicas.

No âmbito desse processo, certamente foram importantes as modificações – impulsionadas pela criação de Brasília – na rede urbana e no conjunto demográfico do Brasil Central. A revitalização da rede urbana atingiu todos os quadrantes regionais do domínio dos cerrados: o Triângulo Mineiro (Uberlândia e Uberaba); Mato Grosso (sentidos leste-oeste e sul-norte, na direção de Rondônia e Amazônia) e o lado sul (Campo Grande e Dourados); o sudoeste (Rio Verde, Jataí e Bom Jesus) e o dentro de Goiás (Anápolis, Goiânia e Brasília) (Ibidem, p. 36).

Um processo de erradicação e devastação do Cerrado vem ocorrendo no território mineiro, sobre o qual estudos ainda não foram realizados em sua total complexidade e extensão. Segundo Lima, “*em áreas como Norte de Minas Gerais, Triângulo Mineiro e Sul de Minas Gerais, vêm sendo amplamente devastados, numa velocidade superior a qualquer outro ecossistema brasileiro*” (Lima, 1998, p.06).

Nas áreas onde ocorriam cerradões – hoje muito degradadas por diferentes tipos de ações antrópicas – existem verdadeiras florestas baixas e de troncos relativamente finos e esguios, comportando uma fitomassa bem inferior à das grandes matas pluviais tropicais. (Ab’Sáber, op. cit, p. 36).

Os estudos da vegetação e dos solos entrelaçam-se intimamente. Esses sustentam os ecossistemas e,

portanto, a vida. Busca-se reconhecer o grau de depredação, conservação ou preservação da vegetação nativa, a proporcionalidade entre áreas verdes disponíveis, independentemente, se públicas ou privadas, e a qualidade e os padrões estéticos dos espaços públicos. As unidades de texto apresentadas a seguir, que tratam da caracterização da vegetação e dos solos do Cerrado, têm a dissertação de mestrado “Desenho Ambiental em Uberlândia: o caso do córrego Lagoinha” (Vital, 2003, p. 99-108) como referência e citação.

Bioma do Cerrado Brasileiro

Para os estudiosos, a compreensão a respeito da origem do Cerrado é discutível. Feltram (*apud* Vital, 2003) relacionam os cerrados ao clima tropical brasileiro: quente e úmido, estação chuvosa de verão e de invernos secos e mornos (tépidos). No entanto, como Feltram (*Ibidem*) mostra a partir de estudos referentes ao microclima, o fator que determina o surgimento do Cerrado é o solo.

Para AB’Saber (*apud* Feltram, 1997), o tipo de vegetação do Cerrado constitui um dos mais antigos sistemas vegetais do Brasil. Observa, também, que não se identifica a ocorrência de exemplares de outras matas no Cerrado, mas identifica-se a presença do Cerrado inserida na Floresta Amazônica, nas zonas de ocorrência da Araucária e Pradarias de Altitude do Paraná.

Esses estudos mostram a existência de interligação com a Floresta Amazônica, à qual se liga por grandes extensões, onde a floresta vira cerrado, e o cerrado, floresta. Algumas vegetações características do Cerrado são encontradas na Floresta Amazônica, em áreas arenosas, onde os nutrientes são raros devido à excessiva drenagem do solo. Revelam, também, a interdependência entre os regimes de chuva e toda a climatologia desses dois importantes biomas (Vital, 2003, p. 100).

A paisagem vegetal do Cerrado é formada por vários tipos de Cerrados encontrados em regiões heterogêneas. As características predominantes são: árvores relativamente baixas (até 20m de altura), esparsas e disseminadas em meio a arbustos,

subarbustos, e uma vegetação baixa constituída, em geral, por gramíneas.

Essa vegetação característica do Cerrado típico compõe-se por dois grupos considerados essencialmente opostos: espécies permanentes (árvores e arbustos) e as efêmeras (ervas e gramíneas), que convivem em maior ou menor grau, dependendo da comunidade vegetal a que pertencem. Basicamente, o estrato superior é formado por árvores e arbustos subcaducifólios¹³⁹, com troncos tortuosos, cascas espessas em seu substrato superior e folhas grossas, dotados de raízes profundas, que lhes permitem atingir o lençol freático; e o inferior, composto por um tapete de gramíneas de aspecto rasteiro que, às vezes, atingem meio metro de altura, com raízes pouco profundas.

A distinção entre arbustos e árvores no Cerrado típico torna-se difícil, pois o estrato denominado arborescente é composto de árvores pequenas que raramente ultrapassam oito metros de altura. O distanciamento entre as árvores, que se tocam raramente com as copas, favorece a iluminação do

solo em 100% nesses ambientes, em determinados horários do dia.

Para Arens, ‘a flora dos campos cerrados é exposta ao máximo de iluminação pelo clima, que se caracteriza por um número elevado de dias de céu descoberto pela natureza da vegetação rala que produz sombra mínima’ (Arens *apud* Ab’Sáber, 2003, p. 39).

No entanto Ab’Sáber (2003, p. 39) complementa essa afirmação, dizendo que é uma “Situação considerada verdadeira, principalmente para o período de inverno seco, mas que é bastante modificada durante o verão chuvoso”. O comportamento da flora dos cerrados e dos cerradões modifica-se de acordo com as duas estações tão contrastantes. “No universo geocológico do Brasil intertropical, não existe comunidade biológica mais flexível e dotada de poder de sobrevivência em solo pobres do que os cerrados” (Ibidem).

A vegetação apresenta dificuldade de crescimento devido à falta de minerais, mas a luz, o ar e a água em abundância colaboram para a fotossíntese de carboidratos e gorduras em excesso. A aparência das árvores e arbustos com galhos tortuosos, casca

¹³⁹ Nunca apresenta fases completamente desnudas de folhas.

grossa, folhas de consistência semelhante à do couro (coriáceas), de superfícies brilhantes ou revestidas por uma espessa camada de pelos, resulta da falta de nutrientes e não da falta de água (Ferri, 1980), pois a água existente é suficiente para suprir as demandas de uma vegetação mais densa e mais alta.

Além disso, algumas plantas apresentam características com folhas de superfícies grandes (Tocoyena, Salvertia e Kielmeyera), produzem flores ou brotos em plena seca, comprovando a presença de muita água em solo profundo (até 18 metros) nas regiões do Cerrado, e mostrando que a ausência de água é o fator que impede o surgimento de vegetação exuberante no Cerrado.

Há, no interior desse bioma, uma variedade significativa de comunidades e formas de vegetação de estruturas diferentes do Cerrado típico. As formações campestres (campos) são subdivididas em: Campos Cerrados ou Savana arbórea aberta – formação mais pobre em composição florística; os Campos sujos ou Savana parque – caracteriza-se pela presença de árvores espalhadas que, dificilmente, atingem dois metros de altura e não se observa

estrato arbóreo e, sim, arbustivo; os Campos limpos, Savana gramíneo-lenhosa ou Campo tropical – as gramíneas dominam-no, forma do Cerrado que apresenta menor biomassa.

As denominações “capoeira” e “campo antrópico” referem-se à vegetação sucessória, que se instala em determinadas regiões depois que a vegetação original foi alterada, sendo que a comunidade vegetal denominada de capoeira instala-se após a derrubada da vegetação primitiva (comum no nordeste e sudoeste do Triângulo Mineiro). Já o campo antrópico constitui-se por uma mistura de gramíneas nativas (vegetação secundária) em áreas abandonadas após o cultivo agrícola.

Ainda, para complementar a descrição das comunidades vegetais do Cerrado, encontram-se, conceitualmente, na literatura específica, várias outras formações arbóreas associadas a ambientes diferenciados e com algumas características peculiares. As descrições, a seguir, encontram-se na íntegra, conforme citado por Vital (2003, p.103):

- **Cerrado** – um tipo de Campo Cerrado, com as árvores de mesma fisionomia com características

de porte alto e mata densa, que varia de 10 a 15 metros, como a sucupira, o jacarandá, jatobá e o angico.

- **Campo de Várzea**, Matas Ciliares, Galerias, Florestas Perenifólia e Hidrófila de Várzea – forma, junto com a Vereda, as Comunidades Hidrófilas¹⁴⁰; sua vegetação assemelha-se à vegetação da Vereda, destacando-se por apresentar flora arbustiva mais densa e por ocupar a parte marginal de rios, (considerado como prolongamento da Floresta Atlântica planalto adentro). Ocupa regiões de relevo acidentado, com vales profundos e vertentes íngremes.
- **Campo de Surgente** – Encontra-se em terrenos de cotas mais altas do que o Campo de Várzea, que associam ao excesso de umidade proveniente do lençol subterrâneo. Enquanto, nas encostas, surge devido à ruptura de declive e nos topos, por estar próximo do lençol freático.
- **Cerradão**, Savana arbórea densa e aberta ou de formação florestal xeromorfa – ocupa os terrenos planos e suaves ondulados. A sua aproximação com o Cerrado é mais em razão da florística do que estrutural e fisionômica, pois grande parte das espécies arbóreas é encontrada pelo Cerrado. Essas espécies no Cerradão são mais altas, com troncos retilíneos e ramificações ordenadas. Apresenta três estratos nítidos (arbóreo, arbustivo e herbáceo), com algumas variações intermediárias entre eles. As gramíneas são rarefeitas e, em alguns lugares, inexistentes por causa do sombreamento.
- **Veredas** ou Pantanais - atuam no equilíbrio hidrológico como um “sistema armazenador” de água, que mantém os corpos d’água perenes, quando protegidos e conservados. São

¹⁴⁰ As comunidades hidrófilas estão representadas por dois tipos de vegetação principais: campo de surgente e campo periodicamente inundado.

consideradas como grandes reservatórios hídricos na área de domínio dos Cerrados, que são as cabeceiras da maioria dos afluentes e subafluentes das bacias do Norte, Nordeste e do Triângulo Mineiro. É uma unidade estruturada em equilíbrio dinâmico, com fatores extremamente complexos, que abrangem aspectos hidrológicos, geológicos, geomorfológicos, entre outros. Constitui-se de espécies hidrófilas, de características verdes, que acompanham nascentes e envolve-se por gramíneas. Constitui-se, também, na região da vertente¹⁴¹ e mesmo próximo aos interflúvios, onde a água corre livre e ocorre terra firme, espécies como a taboa, o lírio-do-brejo e a babosa leitosa, enquanto, nas áreas pantanosas, a vereda compartilha da presença fundamental do Buriti, que se apresenta em alinhamentos ou em associações densas, que se destacam no meio da paisagem adjacente. O Buriti é um tipo de palmeira, também conhecida por *carandáguassú*, *mority*, *carandáhy-guassú*, *palmeiral dos hispano-americanos*. O seu nome científico é *Mauritia vinifera* e *Mauritia flexuosa*. Pode alcançar até 30 metros de altura, de caule lenhoso reto, folhas dispostas na parte superior, flores alaranjadas, frutos de casca em escama cor e vinho, polpa cor laranja comestível, semente em amêndoa extremamente dura.

¹⁴¹ Vertentes – Caracterizam-se por planos de declives variados, que se diferenciam das cristas ou dos interflúvios, em que se enquadra o vale. Em áreas de planícies, geralmente, as vertentes são mal esboçadas e o rio corre amplamente. Em áreas montanhosas, as vertentes podem ser abruptas e formar gargantas. No último caso, ficam mais próximas dos rios e nas planícies, mais distantes. Os tipos de vertentes existentes na natureza são resultantes, principalmente, do clima da região, da natureza da rocha, da estrutura e do volume do relevo. As formas das vertentes são bastante variadas, podendo agrupá-las em três grupos: côncavas, convexas e retilíneas.

Associados às nascentes, os murundus¹⁴², também conhecidos no Triângulo Mineiro como covaiais, articulam o reservatório natural de águas no ecossistema do Cerrado, compondo as bordas das veredas. O murundu é uma microforma do relevo que se constitui em elevações circulares, convexas, com altura equivalente a um metro e diâmetro entre quatro e seis metros. Apresentam solos argilosos e funcionam como pequenos reservatórios de água, que encharcam ou não conforme a sua formação geológica.

As Veredas são vulneráveis e de fácil degradação. Constituem uma unidade geomorfológica sensível e frágil onde a ação antrópica pode gerar o rompimento do equilíbrio natural dos seus processos hidrodinâmicos. São exemplos de impactos responsáveis pelo intenso processo de degradação das Veredas, a contaminação de agrotóxicos utilizados na agricultura e pequenas barragens em cursos d'água utilizadas para irrigação e o seccionamento por rodovias de nascentes e cabeceiras de corpos d'água.

Consequentemente, esses são fatores que ameaçam o grande reservatório de água em que se constituem as Veredas, a perenidade de vários cursos d'água do sistema hídrico e a biodiversidade dos subsistemas úmidos do Cerrado.

Em Minas Gerais, as Veredas são, em geral, de superfícies aplainadas, de topos de chapadas, cujas declividades são suaves (menores que 3%). Estão sempre associadas às nascentes dos cursos d'água, com lençol que aflora e drena em vários sentidos, são áreas recobertas com gramíneas e circundadas por vegetação de Cerrado, com a presença ou não de buritis. Os vales, ao longo dos cursos fluviais, quando rasos, são acompanhados pela presença de Veredas, quando profundos, a Mata Ciliar ou de Galeria. No Triângulo Mineiro, as Veredas apresentam-se em depressões e vales.

Essa situação, [...], corresponde a casos em que predominam sedimentos arenosos nos bordos das planícies de inundação. Por essa razão, as veredas se comportam como corredores de formações herbáceas rasas no fundo lateral dessas planícies. Formam, assim, os grandes caminhos naturais para a circulação animal no interior do país (Ab'Sáber, 2003, p. 38).

¹⁴² Termo utilizado em várias partes do Brasil.

A constituição vegetal da região reflete as características dos solos, das condições climáticas, e o conjunto formado pela litologia, relevo, solos e condições climáticas. Os Cerrados ocupam as partes mais planas, as matas galerias acompanham as margens dos cursos d'água e as matas tropicais, os solos mais férteis (Vital, 2003). Ab'Sáber (2003) esclarece que a homogeneidade da aparência do cerrado deve-se a combinação de fatores físicos, ecológicos e bióticos que o dominam em áreas extensas, e a “repetição das paisagens vegetais ligadas aos ecossistemas dos cerrados – cerrados, cerradões, campestres de diversos tipos – contribui, decisivamente, para o caráter monótono desse grande conjunto paisagístico” (Ibidem, p. 39). No entanto, enfatiza-se aqui a beleza exuberante das Veredas nas áreas hidromórficas, junto as nascentes e córregos em meio ao cerrado.

Embora haja a identificação das características do cerrado, pouquíssimos exemplares das formações de vegetação são encontrados em seus lugares de origem, devido ao longo processo de ações antrópicas que modificaram por completo a paisagem e o

ecossistema nativo. As áreas remanescentes dos cerrados ocupam cerca de 4,87%, as matas 1,43% e os campos hidromórficos 7,94%. Enquanto os reflorestamentos de pinus, 18,40%, e os de eucalipto 11,01%, as culturas perenes 4,42% e as temporárias 47,69%, por fim, a área urbana 2,31%. O cerrado passa ser reconhecido como ecossistema somente em 1988, com a Constituição Brasileira.

Minas Gerais no Cerrado

A configuração da vegetação no estado de Minas Gerais, de acordo com o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF), está diretamente relacionada às diferentes formas de relevo do estado, somadas às condições específicas do solo e do clima. Tais condicionantes propiciam paisagens variadas: o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga.

Figura 159 – Mapa da Flora existente em Minas Gerais no ano de 2007.

Fonte: Inventário Florestal de Minas Gerais: Cerrado, 2008.

O Estado de Minas Gerais apresenta área de 58.638.073 hectares, sendo que destes 19.655.230 hectares referem-se à cobertura desses diferentes tipos de vegetação. O domínio do Cerrado localiza-se na porção centro-ocidental e ocupa cerca de 57% da extensão territorial do estado. As demais vegetações somam 43%, sendo 41% de Mata Atlântica e 2% de

Caatinga. As veredas aparecem em menor escala incluídas nos biomas. Estudos realizados por esse instituto em parceria com a Universidade de Lavras afirmam que 33,8% do território de Minas Gerais mantém a cobertura vegetal nativa, dividida em: cerrado – 19,94% (campo: 6,6%; campo cerrado: 2,56%; Cerrado *Stricto Sensu*: 9,48%; Cerradão: 0,61%; Veredas: 0,69%); Mata Atlântica – 10,33% (Campo Rupestre: 1,05%; Floresta Estacional Semidecidual: 8,90%; Floresta Ombrófila: 0,38%); Caatinga (Floresta Estacional Decidual): 3,48%.

O cerrado é o maior bioma do estado e aparece, especialmente, nas bacias dos rios São Francisco e Jequitinhonha.

Triângulo Mineiro e fragmentos do Cerrado

Os estudos apresentados nesta etapa baseiam-se nos dados disponibilizados pelo Portal ZEE (2008), conforme mencionado no início do presente capítulo. Geram a organização de dez mapas temáticos que abordam os seguintes aspectos do Triângulo Mineiro: 1. Biomas; 2. Unidades de Conservação; 3. Áreas Verdes; 4. Comprometimento das Águas Superficiais; 5. Integridade da Flora; 6. Integridade da Fauna; 7. Risco Ambiental; 8. Qualidade Ambiental; 9. Prioridade de Conservação; 10. Prioridade de Recuperação.

Como se pode observar na Figura 160, a predominância no Triângulo Mineiro é do bioma do Cerrado (cor rosa da legenda, Figura 160), em primeiro lugar, e da Mata Atlântica, em segundo lugar. A presença da Mata Atlântica na porção oeste da região confirma as características de transição entre um bioma e outro.

Figura 160 – Biomas do Triângulo Mineiro
Fonte: ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 161 – Biomas de Uberlândia.
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 162 – Unidades de Conservação, Uberlândia.
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Unidades de conservação - Triângulo Mineiro
Fonte: www.zee.mg.gov.br - acesso em 22/06/2010
Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)
Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável

Figura 163 – Unidades de Conservação do Triângulo Mineiro
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

O Município de Uberlândia, conforme Figura 161, apresenta o bioma cerrado em, praticamente, sua totalidade territorial, e somente alguns fragmentos da Mata Atlântica na porção norte, próximo ao distrito do Cruzeiro dos Peixotos.

A Figura 163 mostra as Unidades de Conservação existentes no Triângulo Mineiro, representadas na cor verde escuro, localizadas, principalmente na porção sul e leste da região. A maior unidade encontra-se nos municípios de Veríssimo, Uberaba e Conceição das Alagoas, onde se encontra a APA Uberaba. Araxá conta com duas unidades. Localizam-se uma unidade em cada um dos municípios de Ibiá, São Gotardo, Coromandel e Nova Ponte. Na divisa entre Uberlândia e Araguari e em Ituiutaba, localiza-se um corredor ecológico na bacia hidrográfica do Rio Tijuco. Considera-se que o somatório das áreas é de pequena representatividade em relação à dimensão da região.

As Figuras 164 e 165 mostram as Áreas Verdes existentes e apontam para a criação de uma possível estrutura verde articulada nessa região, embora grande parte da área não apresente cobertura vegetal. Especialmente na porção central e oeste do Triângulo Mineiro, localizam-se menores índices de cobertura vegetal com fragmentos de cerrado e campo cerrado (tons de verde do mapa). Em Uberlândia, nas proximidades de Martinézia e Cruzeiro dos Peixotos, há a predominância de frag-

mentos da Floresta Ombrólio Alta Montana, próximo de Tapuirma, as Ombrófila Sub Montana e Montana, nas margens do Rio Araguari, as Florestas Estacional Semidecidual e na porção sudoeste, próximo a Miraporanga, predominam os Campos.

O Comprometimento das Águas Superficiais do Triângulo Mineiro pode ser observado na Figura 166.

A classificação apresenta seis níveis que vão desde

Figura 164 – Áreas Verdes de Uberlândia.

Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 165 – Áreas Verdes do Triângulo Mineiro

Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

muito baixa a total. A porção sudoeste da região, com destaque para as cidades Limeira do Oeste, União de Minas, Campina Verde, Iturama, Carneirinho, S. Francisco de Sales, Itapajipe, Frutal e Com. Gomes, apresenta comprometimento muito baixo das águas superficiais (cor azul escuro da legenda, Figura 166). Já as cidades de Abadia dos Dourados, Coromandel, Patos de Minas, Lagoa Formosa, Carmo do Paraíso, Matutina, Serra do Salitre e Guimarânia destacam-se pelo oposto,

ou seja, total comprometimento das águas superficiais em, praticamente, todo o território municipal (cor preto da legenda, Figura 166). Uberlândia, por sua vez, apresenta três níveis de comprometimento: muito baixa, baixa e média (respectivamente as cores azul escuro, azul claro e verde da legenda, Figura 167), sendo a muito baixa localizada junto à bacia do Rio Araguari e suas imediações na porção norte e nordeste, e a média localizada na porção sudoeste do município.

Figura 166 – Águas Superficiais do Triângulo Mineiro
 Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 167 – Águas Superficiais de Uberlândia
 Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

A Integridade da Flora no Triângulo Mineiro encontra-se representada na Figura 168. Nota-se um índice de integridade muito baixo (cor azul escuro da legenda, Figura 169) acentuado em quase sua totalidade territorial, especialmente no Bioma do Cerrado (cor rosa da legenda, Figura 160 – Biomas do Triângulo Mineiro), proporcionalmente em relação à dimensão da região. Apenas algumas regiões apresentam baixo índice (cor azul claro da legenda, Figura 166), com importância para os municípios de

Gurinhata, Campina Verde, Uberaba, São Gotardo. Os índices de média, alta e muito alta integridade da flora (cores verde, amarelo e vermelho da legenda, Figura 169) encontram-se em fragmentos espalhados pela região, no entanto a sua maior concentração estabelece-se na sua porção leste, nordeste e sudeste. Uberlândia, em seu município, apresenta predominância de índice de integridade muito baixa e baixa (cores azuis da legenda, Figura 168).

Figura 168 – Integridade da Flora de Uberlândia
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 169 – Integridade da Flora do Triângulo Mineiro
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Observa-se que, nesse município, os melhores índices de integridade da flora – média, alta e muito alta (cores verde, amarelo e vermelho da legenda, Figura 170) – coincidem, em maioria, com a rede hídrica. Enquanto as porções sul, sudeste e parte da nordeste do município respondem pelo melhor padrão. A Integridade da Fauna (Figura 170), de maneira clara, coincide com as manchas de Integrida-

de da Flora e os índices, que vão de integridade baixa a integridade muito alta, são, predominantemente, baixos nos locais onde a integridade da flora é muito baixa, e muito altos, nas regiões de integridade muito alta da flora. O mesmo ocorre no município de Uberlândia, onde os corredores de fluxo da fauna coincidem com a flora e a rede hídrica, em geral.

Figura 170 – Integridade da Fauna do Triângulo Mineiro
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 171 – Integridade da Fauna de Uberlândia
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

O mapa de Risco Ambiental do Triângulo Mineiro expõe a maior parte de sua maior com índice médio (cor verde da legenda, Figura 173). Os índices de baixa e muito baixa (cores azuis da legenda, Figura 173) encontram-se, principalmente, na porção sudoeste, parte da região sul, da leste e no centro-norte da região. Os índices alto e muito alto (cores amarelo e vermelho da legenda, Figura 173) localizam-se, especialmente, na porção nordeste,

sudeste, na bacia do Rio Araguari, entre o município de Uberlândia e Araguari, no município de Araguari e na bacia do Rio Tijuco.

O município de Uberlândia apresenta, conforme a Figura 172 mostra, predominantemente, um alto índice (cor amarelo da legenda, Figura 172) em relação aos riscos ambientais, no entanto as áreas urbanas dos distritos sede, Cruzeiro dos Peixotos e

Figura 172 – Risco Ambiental de Uberlândia
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 173 – Risco Ambiental do Triângulo Mineiro
Fonte: ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico, 2011 – Organizado pela autora.

Martinézia encontram-se localizadas na proporção, a maior do território, que registra índice médio (cor verde da legenda, Figura 172). As áreas que apresentam os mais altos índices de risco ambiental encontram-se junto à rede hidrográfica no Rio Araguari, parte do Ribeirão Bom Jardim, na bacia do Rio Uberabinha a montante da área urbana do distrito sede, dos ribeirões Babilônia e Douradinho. Observa-se que a maior parte do território municipal de Uberlândia evidencia alto índice de risco ambiental, principalmente, na porção sul, sudeste, leste e nos bordos do Rio Araguari.

A leitura da Qualidade Ambiental do Triângulo Mineiro encontra-se classificada em cinco níveis, que variam entre muito baixa e muito alta. Os índices predominantes são, respectivamente, do maior para o menor em proporção territorial: muito baixa, média e baixa (cores verde, amarelo e vermelho, respectivamente da legenda, Figura 175). Na classificação de baixa qualidade ambiental, assinalam-se os municípios de Ituiutaba, Uberlândia, Uberaba, Sacramento, Araxá, Ibiá, Rio Paranaíba, Carmo do Paranaíba, São Gotardo e Campos alto,

dada a abrangência do índice nesses territórios municipais, enquanto que, para os municípios de qualidade ambiental muito baixa, ressaltam-se: União de Minas, Santa Vitória, Ipiaçu, Capinópolis, Canápolis, Tupaciguara, Abadias dos Dourados, Douradouquara, Cascalho Rico, Coromandel, Santa Juliana, Delta e Conquista. Em relação aos índices de qualidade ambiental alta e muito alta (cores azul escuro e azul claro da legenda, Figura 175), estes se restringem a pequenos fragmentos distribuídos, principalmente, nos municípios de Iraí de Minas, Presidente Olegário, Abadias dos Dourados, Perdizes e Sacramento.

Observa-se, portanto, que grande parte do território do território do Triângulo Mineiro registra, predominantemente, qualidade ambiental entre os índices médio e muito baixo.

O Município de Uberlândia, também, apresenta seu território, predominantemente, caracterizado pela baixa qualidade ambiental (cor vermelho da legenda, Figura 174). Evidencia-se a qualidade ambiental muito baixa (cor verde da legenda, Figura 174) notadamente, em torno da rede hídrica e,

especialmente, na porção central, sul e sudeste, junto à hidrografia do Rio Uberabinha, à montante da área urbana do distrito sede, ao longo da calha dos rios Araguari e Tijuco, e Ribeirão Bom Jardim.

A presente análise define uma síntese das análises apresentadas até o momento e expõe um quadro da qualidade ambiental, como resultado do cruzamento dos estudos anteriores. Resume-se, assim, no apontamento de diretrizes de prioridades de conservação e de recuperação, mostrados em sequência.

Figura 174 – Qualidade Ambiental de Uberlândia
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 175 – Qualidade Ambiental do Triângulo Mineiro
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Assinala-se, nesta etapa das análises, a Prioridade de Conservação, que, como pode ser visto na Figura 176, apresenta-se em cinco níveis: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta. As áreas de prioridade muito alta (cor vermelho da legenda, Figura 176) localizam-se, especialmente, na porção leste da região do Triângulo Mineiro. As prioridades, baixa e muito baixa (cor azuis da legenda, Figura 176), compreendem a maior parte do território, com destaque para as cidades de Estrela do Sul,

Romaria, Limeira do Oeste, Carneirinho, São Francisco Sales.

Uberlândia, também, apresenta prioridade baixa em grande parte de seu território municipal, salvo as áreas que coincidem com a análise de Qualidade Ambiental que, em uma espécie de negativa, destaca as áreas adjacentes aos cursos d'água Uberabinha, Araguari e Tijuco, e Ribeirão Bom Jardim (Figura 177).

Figura 176 – Prioridade de Conservação do Triângulo Mineiro
 Fonte: ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico, 2011 – Organizado pela autora.

Figura 177 – Prioridade de Conservação de Uberlândia
 Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Por fim, a última análise, a Prioridade de Recuperação mostra a importância máxima em se recuperar o ecossistema do Triângulo Mineiro. A Figura 179 exibe, também, uma espécie de negativa do quadro de Qualidade Ambiental (Figura 175), e a cor vermelho, que se refere à prioridade muito alta de recuperação, ocupa quase a totalidade do território do Triângulo

Mineiro soma-se à cor amarelo, que indica alta prioridade de recuperação.

Tais áreas, no mapa Qualidade Ambiental do Triângulo Mineiro, Figura 175, referem-se às áreas de muito baixa, baixa e média qualidade ambiental, representadas pela cor verde, vermelho e amarelo. A mesma leitura corresponde à área do município de Uberlândia (Figura 178).

Figura 178 – Prioridade de Recuperação de Uberlândia
Fonte: ZEE, 2011 – Organizado pela autora.

Prioridade de recuperação - Triângulo Mineiro
Fonte: www.zee.mg.gov.br - acesso em 17/05/2011
Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)
Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável

Escala gráfica
0 20 40 60 80 km

Legenda
Prioridade de Recuperação:

Muito Baixa Baixa Média Alta Muito alta

Rodovias principais

Figura 179 – Prioridade de Recuperação do Triângulo Mineiro
Fonte: ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico, 2011 – Organizado pela autora.

Veredas: as 'esmeraldas' de Uberlândia

O *layer* verde (Figura 180), na área de Uberlândia, tem como meta apontar a vegetação existente identificada nas suas mais diversas formas no contexto urbano. A ela, associam-se a presença da vida selvagem e as áreas de valor simbólico socioambiental e antropossocial. São realizados levantamentos na escala urbana e na escala do setor central, por meio de visita de campo, material de fotogrametria aérea, fornecido pela Prefeitura Municipal e informações disponibilizadas na internet através do Google Maps (2011).

Nessa abordagem, encontra-se uma classificação de três tipologias de áreas verdes:

- Arborização: leitura realizada inclusive no interior das quadras.
 - ✓ alta densidade
 - ✓ média densidade
 - ✓ baixa densidade
 - ✓ densidade rarefeita
- Vazios urbanos:
 - ✓ cerrados / matas

- ✓ campo
- ✓ sem cobertura vegetal

- Espaços públicos e privados:

- ✓ parques municipais e reservas de conservação
- ✓ parques lineares
- ✓ clubes
- ✓ praças

Além dessas áreas na malha urbana, são destacados alguns elementos da estrutura, como, por exemplo, o aeroporto, a rodoviária e a estação ferroviária, que servem de referência.

Na malha urbana, identifica-se a predominância de arborização de média e baixa densidade, especialmente no setor central. Em primeiro lugar, sobressaem-se os bairros Morada Nova, Panorama, Chácaras Tubalina, São José, Morada do Sol, Mansões Aeroporto, margem direita do Rio Uberabinha à montante da malha urbana, o Parque do Sabiá, o Parque Santa Luzia, as margens dos córregos do Óleo (microbacia), Liso, Marimbondo, Salto, Vinhedo e Bons Olhos, como os de maior densidade de arborização em todo o conjunto da

malha urbana. Na sequência, em segundo lugar, localizam-se os bairros Santa Mônica, Tibery, Roosevelt, Pacaembu, jardim Patrícia, Luizote de Freitas, Jardim Palmeiras, Cidade Jardim, Laranjeiras e São Jorge, com arborização de densidade intermediária. Em terceiro, têm-se duas tipologias que se mesclam no restante da cidade com predominância de densidade baixa e rarefeita. As áreas que mais se destacam, nesta última, são as dos bairros localizados nos setores Central, Norte e parte do Sul.

Em relação ao tamanho de lotes, a média predominante na cidade é de 250 metros quadrados, especialmente nos bairros de renda média e baixa. Nesses lotes, identifica-se a dominância da densidade intermediária de arborização, especialmente nos bairros mais carentes. Alguns bairros do Setor Central, como o Centro, o Cazeca e o Fundinho, por exemplo, apresentam lotes com menos de 200 metros quadrados e densidade relativamente baixa e, muitas vezes, rarefeita. Alguns bairros destinados para classe de renda alta do Setor Sul, como Altamira, Morada da Colina, Karaíba e os

condomínios fechados¹⁴³, apresentam lotes entre 300 e 1.000 metros quadrados e, portanto, grandes áreas arborizadas que caracterizam uma alta densidade. Acrescentam-se a esses bairros o Morada do Sol e as Mansões Aeroporto com chácaras de cinco e dez mil metros quadrados.

Todo o sistema viário recebe calçamento impermeável, sendo asfalto, em maioria, nos leitos carroçáveis e cimento e pedras nas calçadas. Embora apresentem espécies exóticas que requeiram manutenção, algumas vias destacam-se devido à presença de canteiro central arborizado. Vale ressaltar aqui a obra pública executada para a Avenida Rondon Pacheco, finalizada neste ano de 2012, em que os canteiros laterais foram eliminados para dar lugar à circulação de veículos. Mas, conforme descrito no *layer* azul, o fato mais importante localiza-se na retirada da vegetação nativa, associada à drenagem dos solos hidromórficos ao longo dessa avenida, ocorrido entre as décadas de 1970 e 90. Toda a paisagem nativa é

¹⁴³ Em Uberlândia, de acordo com a legislação local, a terminologia legal é Loteamento Fechado.

transformada e ocupada por edificações. Um elo ecológico é rompido.

Em relação aos vazios urbanos, a grande maioria encontra-se com cobertura de campo. Somente alguns vazios revelam-se com fragmentos de matas e bosques com vegetação nativa. Essas áreas localizam-se, principalmente, nos setores oeste, norte e sul.

Quanto aos parques urbanos, o que mais se destaca é o do Sabiá, que abrange área equivalente a 1.850.000 m², e conta com três nascentes e uma exuberante vereda no entorno de uma represa, além de bosques formados com a vegetação nativa do cerrado. A localização dos parques, embora esteja indicada na imagem do *layer* em estudo, proporciona melhor visualização na Figura 154 – *layer* azul. Os oito parques somam área equivalente a 3,2 milhões de metros quadrados na área urbana. E o parque localizado em área rural, o São Francisco, tem o equivalente a 1,2 milhão de metros quadrados de área. Alguns parques são demasiadamente pequenos ou não têm infraestrutura adequada para receber

visitantes, outros cumprem, somente, a função de reserva.

Os clubes, embora de uso privado, são parcelas verdes importantes para a cidade e colaboram diretamente com a qualidade ambiental do entorno onde se inserem e indiretamente para todo o contexto urbano, pois funcionam como áreas de infiltração das águas de chuva, de sombreamento em dias quentes e contribuem para o lazer, embora o uso seja privativo. Os clubes que se destacam são: Praia Clube, Caça e pesca e Cajubá. Ressalta-se que esses clubes são antigos e, por isso, não apresentam projeto arquitetônico com visão ecológica e, portanto, assinalam problemáticas específicas quanto à localização, preservação e conservação de APP's, como é o caso do Praia Clube.

As praças constituem a paisagem arborizada da cidade, de modo geral. No entanto, à medida que se afasta das áreas mais ricas centrais e de algumas periféricas, não se sabe distinguir a praça do terreno baldio. Em número significativo, localizadas na maioria dos bairros de toda a cidade, permanecem no descaso, sem qualquer tipo de tratamento. Não

representam nem qualidade ambiental urbana nem alternativa para o lazer e recreação.

No cômputo geral, as áreas adensadas pelo parcelamento do solo representam 65% do território urbano, aproximadamente. As demais áreas encontram-se vazias e sem qualquer utilidade, embora, muitas vezes, rodeadas pela infraestrutura urbana.

Os vazios urbanos indicam, visualmente, a possibilidade de implantar um ‘cinturão verde’ no entorno de toda a área urbana existente, costurado pelas Áreas de Preservação Permanente – APP’s – das margens dos córregos, desde a área intraurbana até a área rural. Margens que, em diversos casos, incluem a presença de veredas e matas galeria.

As veredas localizadas nos parques e nas APP’s da grande maioria dos córregos preservam os olhos d’água na área urbana de Uberlândia. Além da vereda do Parque do Sabiá, mencionada anteriormente, a do Parque Santa Luzia, também, sobressai-se como uma reserva de conservação ao longo do Córrego Lagoinha. Esse ecossistema de vereda é chamado, neste trabalho, de ‘esmeralda’ devido à

exuberância do verde escuro do conjunto da sua vegetação associado à riqueza que a água representa para a vida e, portanto, à sua condição de joia.

Nesse sentido, entende-se que as ‘esmeraldas’ enquadram-se como elemento-chave estruturador do sistema ecológico e, portanto, urbano. Ou seja, são *links* ecológicos que ancoram a vida e, por isso, são capazes de proporcionar a regeneração da ecologia nativa para o ecossistema urbano local. As esmeraldas têm função, também, de estabelecer relação com outros sistemas, como suporte e alimento. Neste caso, as outras estruturas verdes conectam entre si e formam uma rede de Infraestrutura Verde, aliada ao conjunto hídrico e aos solos.

Embora a aparência da cidade de Uberlândia seja verde, como observado na Figura 180, é pequena a oferta de parques ou outras modalidades de espaço público de lazer, para a população. As distâncias ultrapassam, em muito, os ideais de 200 ou 300 metros, conforme visto nas análises do Capítulo 1. No período de estiagem das chuvas, no inverno, a paisagem torna-se seca e árida, com visual amarelado.

Figura 180 – Layer Verde: cobertura vegetal da área urbana de Uberlândia:

Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

LAYER VERDE: COBERTURA VEGETAL SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA - MG

- 1 CENTER SHOPPING
- 5 ATACADÃO
- 6 GRIFF SHOP
- 1 UFU CAMPUS SANTA MONICA
- 2 UFU CAMPUS EDUC. FISICA
- 7 UNIUBE
- 1 PREFEITURA MUNICIPAL
- 1 CEMITÉRIO BOM PASTOR
- 2 CEMITÉRIO SÃO PEDRO
- 1 UBERLÂNDIA TENIS CLUBE
- 2 CLUBE GIRASSOL
- 3 CAJUBÁ COUNTRY CLUBE
- 4 PRAIA CLUBE

MAPA DE COBERTURA VEGETAL – SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA/MG
Fontes: Base cartográfica: Pref. Mun. de Uberlândia (Sec. Mun. Planejamento Urbano)

ESCALA GRÁFICA
0 200 600 1400 m

LEGENDA:	ARBORIZAÇÃO DE ALTA DENSIDADE	VAZIOS URBANOS (CERRADO – MATA)	RODOVIÁRIA	LIMITE DO SETOR CENTRAL	VIAS ESTRUTURAIS	1 PRAÇA SEBASTIÃO JOSÉ NAVES	6 PRAÇA LUIZ FINOTTI	11 PRAÇA NICOLAU FERES	16 PRAÇA FRATERNIDADE
	ARBORIZAÇÃO DE MÉDIA DENSIDADE	VAZIOS URBANOS (CAMPO)	EST. FERROVIÁRIA	RODOVIAS	VIAS ARTERIAIS	2 PRAÇA CANTO MAIOR DOS PALMARES	7 PRAÇA AMÉRICO FERREIRA DE ABREU	12 PRAÇA JOÃO JORGE CURY	17 PRAÇA TANCREDO DA SILVA PINTO
	ARBORIZAÇÃO DE BAIXA DENSIDADE	VAZIOS URBANOS (SEM COBERTURA)	TERM. ÔNIBUS CENTRAL – SIT	ANEL VIÁRIO AYRTON SENNA	VIAS COLETORAS	3 PRAÇA JOSÉ ESTEVES DE ÁVILA	8 PRAÇA CLARIMUNDO CARNEIRO	13 PRAÇA CLARINDA DE FREITAS	1 PRAÇA DO SABIÁ
	ARBORIZAÇÃO RAREFEITA			LINHA FÉRREA	CÓRREGOS	4 PRAÇA JOSÉ ESTEVES DE ÁVILA	9 PRAÇA PROF. JACY DE ASSIS	14 PRAÇA LINCOLN	2 PARQUE MUNICIPAL DO DISTRITO INDUSTRIAL
						5 PRAÇA SAID CHACUR	10 PRAÇA SÉRGIO DE FREITAS PACHECO	15 PRAÇA GUILHERME DE FREITAS PARAISO	3 PARQUE LINEAR DO RIO UBERABINHA

Figura 181 – Layer Verde: cobertura vegetal da área urbana do Setor Central de Uberlândia:

Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

Setor Central

| – Recursos de vegetação, a vida selvagem e pontos paisagísticos simbólicos

A presente análise visa identificar os recursos de vegetação mais significativos nesse setor, além de observar a vida selvagem e pontos paisagísticos mais simbólicos. Evidencia-se a variação ecológica da vegetação na área urbana, onde, em geral, prevalece vegetação exótica nas praças, calçadas e avenidas. Nos parques, ao contrário disso, as características do ecossistema nativo, do Cerrado, predominam nas reservas e nos bosques.

A. Vegetação e vida selvagem, nos espaços públicos

■ no Sistema viário

No bairro **Centro**, a cobertura vegetação revela índice de arborização rarefeita, pouco convívio com a vida selvagem e os pontos simbólicos paisagísticos são escassos.

No sistema viário: localizam-se vias de baixo índice de arborização, tanto em relação ao número de

árvores nas calçadas, como em relação à tipologia de materiais utilizados para a pavimentação do solo onde prevalece o asfalto e o concreto. As únicas avenidas que possuem canteiro central arborizado significativo são a Av. João Naves de Ávila e a Av. Getúlio Vargas. Respectivamente, no trecho central, uma apresenta-se com canteiro de largura entre três e quatro metros, solo permeável, e vegetação esparsa; e a outra se identifica com canteiro de um a dois metros de largura, solo impermeável e a vegetação marcante. Vale ressaltar que a Avenida João Naves de Ávila conecta-se à Praça Sérgio Pacheco e à Getúlio Vargas ao Uberlândia Tênis Clube - UTC.

Em relação à vida selvagem, o sistema viário não evidencia condições para abrigar o desenvolvimento da diversidade da vida selvagem. Observa-se, nesse caso específico, a presença de animais em caráter de praga como, por exemplo, as pombas e as rolinhas, e os escorpiões que habitam o sistema de esgotamento sanitário e a rede de drenagem pluvial.

Nos bairros **Cazeca, Lídice, Fundinho, Tabajaras e Daniel Fonseca**, a cobertura vegetação apresenta-se

Figura 182 – Av. Rondon Pacheco.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 183 – Av. Anselmo Alves dos Santos.
Fonte: Autora, 2012.

com um índice de arborização intermediário, mas permanece o baixo índice de convívio com a vida selvagem e surgem alguns pontos simbólicos paisagísticos significativos, apesar de escassos.

No sistema viário: ocorre a presença de um índice médio de arborização, tanto em relação ao número de árvores nas calçadas, como em relação à tipologia de materiais utilizados para a pavimentação do solo onde prevalece o asfalto, o concreto e as ruas de paralelepípedo. As únicas avenidas que possuem canteiro central arborizado significativo são a Av. João Naves de Ávila e a Av. Rondon Pacheco. Em relação à Av. João Naves de Ávila, permanece a mesma análise, e, em relação à Avenida Rondon Pacheco, ressalta-se a presença de três canteiros, um central e dois localizados em cada uma das laterais da avenida, com dimensões equivalentes a dois metros de largura, solo permeável e vegetação de porte médio. A baixa estatura da vegetação deve-se à localização dessa avenida sobre um fundo de vale, um dos mais importantes da cidade.

A Avenida Afrânio Rodrigues da Cunha, localizada no bairro Tabajaras, também apresenta um canteiro

central, arborizado. Embora sua extensão seja pequena, repercute positivamente na qualidade ambiental do entorno imediato e na imagem da cidade.

A Avenida Geraldo Motta Batista, que contorna a margem direita do rio Uberabinha na área lindeira ao bairro Daniel Fonseca, representa importante potencial ao setor central, pois confere a ele conjunto arbóreo significativo em toda a sua extensão, junto às calçadas que acompanham essa margem.

Em relação à vida selvagem, algumas vias do sistema viário apresentam condições para abrigar o desenvolvimento da diversidade da vida selvagem, como é o caso da Avenida Geraldo Motta Batista. Observa-se, nesse caso específico, a presença de animais em caráter de praga como, por exemplo, as pombas e rolinhas, e os escorpiões que habitam o sistema de esgotamento sanitário e a rede de drenagem pluvial desse setor.

No entanto a presença da margem direita do Rio Uberabinha gera, no setor, refúgio e abrigo para a vida selvagem.

Nos bairros **Nossa Senhora Aparecida, Brasil, Bom Jesus, Martins e Osvaldo Resende**, a cobertura vegetação registra índice de arborização entre rarefeito e intermediário, sendo o Bairro Nossa Senhora Aparecida o mais árido e o Osvaldo Resende e o Martins com clara presença de arborização. No entanto o índice de convívio com a vida selvagem é baixo e os pontos simbólicos paisagísticos escassos.

No sistema viário: ocorre a presença de um índice médio de arborização, tanto em relação ao número de árvores nas calçadas, como em relação à tipologia de materiais utilizados para a pavimentação do solo, onde prevalece o asfalto, o concreto e ruas de paralelepípedo. As avenidas que possuem canteiro central são: Marcos de Freitas Costa, Raulino Cota Pacheco, ambas com canteiro arborizado, solo permeável e de um a dois metros de largura; e Minervina Cândida de Oliveira, que apresenta canteiro que a separa da rodovia BR 365. O canteiro da avenida Minervina não revela qualquer tipo de tratamento paisagístico, mas o solo encontra-se permeável e há a presença de vegetação. É, também,

uma avenida que se localiza sobre um fundo de vale, importante na cidade, na bacia do Córrego Tabocas.

Em relação à vida selvagem, observa-se um padrão similar ao padrão identificado nos bairros Cazeca, Lídice, Fundinho, Tabajaras e Daniel Fonseca.

■ nas Praças

No bairro **Centro**, encontram-se sete praças: Rui Barbosa, Tubal Vilela, Luiz F. Costa, Professor Jaci de Assis, Osvaldo Cruz, Francisco Cotta Pacheco e Sérgio Pacheco. Dessas, destacam-se: a Praça Sérgio Pacheco, devido a sua proporção, arborização e áreas de solo permeável, e a Praça Tubal Vilela, pela sua localização central e arborização, apesar do solo impermeabilizado em quase sua totalidade. No entanto, apesar da pequena dimensão, da pouca quantidade de árvores – conta com apenas um conjunto de cinco árvores –, e do solo impermeabilizado, a Praça Rui Barbosa desempenha importante papel no contexto do centro da cidade, pois ameniza as condições de conforto térmico do entorno.

Encontram-se duas praças nos bairros **Cazeca e Lídice**: Professor H. Borges e a Rubens P Rezende. São duas praças pouco expressivas e com espaços de baixa qualidade ambiental. No entanto a presença arbórea evidencia-se com suas áreas sombreadas, que amenizam especialmente os dias mais quentes e secos. O solo encontra-se pavimentado em, aproximadamente, 80% de suas áreas em ambas as praças.

O Bairro **Daniel Fonseca** possui somente uma praça: Cataguazes. Já nos bairros Tabajaras e Fundinho, o número de praças é maior: onze. Mas, dessas onze, somente três praças têm dimensões equivalentes a um hectare e aspectos que geram uma qualidade ambiental urbana na área em que se inserem: Praça Clarimundo Carneiro, Adolfo Fonseca e Coronel Carneiro, no Fundinho.

As outras praças têm dimensões reduzidas, metade de um hectare ou menos. São elas: Nossa Senhora do Carmo, Coronel Virgílio R. Cunha, Inominada, G. Pena Ronaldo, Antonio C. Paula e Plínio Salgado, no Bairro **Tabajaras**. E Cícero Macedo e Dr. Duarte, no **Fundinho**. As praças do Fundinho têm origem

concomitante com a fundação da cidade e apresentam conjunto arbóreo mais antigo. Tem o solo pavimentado e plantas que merecem cuidados regulares. No entanto, embora de dimensões menores, geram amenidades climáticas no local e no entorno imediato.

Encontram-se dezessete praças nos bairros **Nossa Senhora Aparecida, Brasil, Bom Jesus, Martins e Osvaldo Resende**, das quais nove são de dimensões extremamente pequenas, com baixo índice de influência na qualidade ambiental, restringindo-se ao entorno imediato. Essas estão localizadas no bairro Osvaldo Rezende e são: P. R. Andraus, José S. Costa, Frei E. Parisi, Mário R. Ribeiro, Lions Clube, Professor H. Borges e a Rubens P. Rezende. No Bairro Martins, encontram-se duas praças: da Bíblia e a N. Feres. Essas praças apresentam dimensões maiores, mais de um hectare, e um conjunto arbóreo significativo. O Bairro Bom Jesus não conta com a presença de praças e o Bairro Nossa Senhora Aparecida tem duas praças: Nossa Senhora Aparecida e a Osvaldo Vieira Gonçalves. Já o Bairro Brasil tem duas praças: H. Zocolii e Ana Diniz. O solo encontra-se pavimentado

em, aproximadamente, 80% de suas áreas em ambas as praças.

Em geral, as praças dos bairros, listadas, anteriormente, são pouco expressivas e exibem espaços de baixa qualidade ambiental. No entanto a presença arbórea evidencia-se com suas áreas sombreadas que amenizam, especialmente, os dias mais quentes e secos.

- nas Parques

Não há presença de parques urbanos nesse setor.

- nos Equipamentos Públicos

Nos equipamentos públicos, a vegetação pode, em alguns casos, cumprir importante papel para a qualidade ambiental urbana. Esse setor contava com um equipamento importante, o Estádio Juca Ribeiro. Mas, no ano de 2010, foi cedido para uma rede de supermercados. Hoje, o gramado do campo de futebol encontra-se ocupado por uma edificação e, portanto, não pode cumprir o papel de área destinada à infiltração de água no solo.

No entanto a Unidade da Criança, situada no Bairro Brasil, e, especialmente, a Escola Estadual René Gianetti, no Bairro Tabajaras, apresentam um aproveitamento do solo de acordo com algumas das necessidades impostas pelo meio ambiente: áreas permeáveis e arborização. Já o Cemitério Municipal São Pedro, no Bairro Oswaldo Rezende, encontra-se quase totalmente impermeabilizado pelo pavimento nos solos e pelos túmulos.

B. Vegetação e a vida selvagem, nos espaços privados

Não há presença de vazios urbanos nesse setor.

Os únicos clubes presentes são: Uberlândia Tênis Clube – UTC –, no Centro, e o Clube Girassol no Bairro Bom Jesus. Esses clubes apresentam-se com solo impermeabilizado em, aproximadamente, 90%, e somente alguns canteiros ocupam o percentual restante. Embora não haja áreas permeáveis significativas, a sua vegetação é marcante.

Na área onde prevalece o centro comercial, há pouca evidência de vegetação nas áreas internas das quadras, isto é, no quintal de residências. No entanto, à medida que se afasta em direção à

Avenida João Naves de Ávila e aos bairros lindeiros ao centro, esse índice de arborização aumenta gradativamente.

C. Pontos paisagísticos simbólicos

Para eleger os pontos paisagísticos simbólicos, parte-se de duas condições, uma é a exuberância do conjunto arbóreo e a outra, o potencial para desenvolver a qualidade paisagística, como, por exemplo, áreas livres de pavimentação, eixos de visibilidade e dimensões adequadas.

Consideram-se pontos paisagísticos os seguintes locais:

- as avenidas: João Naves de Ávila, Governador Rondon Pacheco, Getúlio Vargas, Geraldo Motta Batista;
- as praças: Sérgio Pacheco, Tubal Vilela, Rui Barbosa, Adolfo Fonseca, Clarimundo Carneiro, Coronel Carneiro, da Bíblia, Nossa Senhora Aparecida;
- o Uberlândia Tênis Clube;
- as margens do Rio Uberabinha.

D. Problemática

- Devido às características climáticas locais, em que prevalecem dois períodos bem definidos, o de chuva no verão e a seca no inverno, a vegetação sensível à seca requer cuidados de irrigação constantes. O sistema de drenagem pluvial não acarreta danos à preservação das raízes das árvores.
- Considera-se que o índice de arborização nas vias é precário e o estado de qualidade da vegetação é intermediário, isto é, não registra casos expressivos de necessidade de remoção. No entanto, grande parte das comunidades de plantas de porte pequeno, flores e arbustos, existentes nas praças não são autorrenováveis e precisam de replantio constante.
- Baixo índice de arborização nas vias, ausência de parques com áreas verdes de grande porte.
- Ausência de águas superficiais no contexto urbano.
- Pavimentação que impermeabiliza totalmente o solo dos leitos carroçável, das calçadas e dos estacionamentos, em geral.
- Incremento e formação de ilhas de calor.

Esse conjunto de aspectos leva à desconexão social com a natureza, à perda da qualidade visual, à produção de ambientes inóspitos e áridos e ao

enfraquecimento do sentido de identidade cultural. Por fim, reforça a baixa qualidade ambiental caracterizada pela fragmentação e degradação ecossistêmica sistêmica.

II – Princípios que visam melhorar as condições da cobertura vegetal e da vida selvagem no Setor Central

- aumentar a quantidade de áreas verdes, como parques, praças e outros espaços no sentido de qualificar a estética da paisagem, promover a identidade local, melhorar as condições bioclimáticas, prevenir enchentes, estabilizar os solos e a qualidade das águas, e aumentar as possibilidades de refúgio para a vida silvestre no sentido de proporcionar o aumento da vida selvagem sem promover conflitos com as atividades humanas;
- controlar a disposição espacial dos habitats visando minimizar os conflitos entre vida urbana e selvagem;
- solucionar os problemas quanto aos animais em caráter de praga existentes na cidade e melhorar as condições nas áreas de maior conflito;
- promover conexões extensas com áreas no campo, favorecendo a criação de corredores ecológicos.

III – Princípios que visam equacionar a problemática na escala da rua, dos edifícios e dos espaços públicos do setor central

- resolver possíveis conflitos originados na localização, decorrentes de pragas existentes na cidade;
- promover novas formas de conexão com as áreas já existentes que servem como habitat da vida selvagem;
- fomentar os ambientes propícios aos animais desejados de acordo com as necessidades de alimentação, refúgio e reprodução de cada espécie.

Layer Marrom

A análise desta etapa do estudo, do *layer* marrom, visa verificar as condições geológicas do solo. Os dados levantados referem-se, de modo geral, ao território do município, que se situa no domínio dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, e inserido na subunidade do Planalto Meridional da Bacia do Paraná. Caracteriza-se por um relevo tabular, levemente ondulado, com altitude inferior a 1.000 m.

A altitude varia de 700 a 900 metros, na porção sul, e apresenta relevo típico de chapada (relevo suavemente ondulado sobre formações sedimentares e vales espaçados e raros). A base geológica são os basaltos da Formação Geral do Grupo São Bento e rochas do Grupo Araxá, na porção norte, próximo ao limite geopolítico desse município com o município de Araguari. Os basaltos encontram-se recobertos pelos arenitos das Formações Marília, Adamantina e Uberaba, do Grupo Bauru, e pelos arenitos da Formação Botucatu, do Grupo São Bento. Os solos do tipo latossolo vermelho-amarelo, argiloso-arenoso, apresentam acidez e são pouco férteis. De acordo com Ab' Sáber (1971), a área pertence ao conjunto global do Domínio dos Chapadões Tropicais do Brasil Central.

Devido à presença do basalto na base dos rios e córregos, encontra-se um número significativo de cachoeiras e corredeiras. Algumas áreas lindeiras aos cursos d'água são do tipo latossolo vermelho e vermelho-escuro e, portanto, férteis. De modo geral, as declividades apresentam-se suaves e inferiores a 30%. Na região próxima do vale do Rio Araguari, a

paisagem apresenta relevo fortemente ondulado, com altitude entre 800 e 1.000 metros. Encontram-se, também, nessa região, manchas de solos com alto índice de fertilidade do tipo latossolo vermelho escuro e podzólico.

A amplitude topográfica na área urbana é de 150 metros, aproximados, e varia entre 800 metros no Rio Uberabinha e 940 metros na parte mais alta. No entanto, mesmo com gradiente topográfico elevado, o relevo não se encontra excessivamente acidentado devido aos extensos e suaves espigões.

Uberlândia insere-se numa área de erosão com susceptibilidade erosiva moderada, onde há ocorrência de processos erosivos acelerados na maioria das cabeceiras e dos cursos d'água urbanos, como, por exemplo, nos córregos Lagoinha, Lobo, Buriti e do Óleo.

Del Grossi (1991) estuda a compartimentação geomorfológica de Uberlândia e define quatro unidades: as Superfícies de Cimeira; as Vertentes Convexas; as Vertentes Côncavas; as Planícies Fluviais.

Tabela 4 – Compartimentação Geomorfológica

Compartimentação Geomorfológica	Superfícies de Cimeira	Vertentes convexas	Vertentes Côncavas:	As Planícies Fluviais
Gradiente Topográfico	850 e 940 metros	declividade mais acentuada	entre 800 e 850 metros	próximas aos 800 metros
Declividade	inferior a 2%	ocorre ruptura de declive	baixa e média	baixa – planas
Hidrografia	nascentes que abastecem os rios Araguari e Uberabinha; presença de covoads (murundus) e lagoas	localizam-se as nascentes em formas de dales caracterizadas por concentração de águas pluviais	corredeiras, quedas d'água e cachoeiras	leitos dos cursos d'água
Base geológica	Basaltos da Formação Serra Geral	Basaltos e cobertura sedimentar cenozóica pouco consolidada: desagregação do solo erodido	Basaltos	Basaltos
Recursos encontrados	cascalhos, seixos de quartzito, calcedônia magnetita	Cascalho e areia		
Solos	Latossolos vermelho-escuros; Latossolos vermelho-amarelo, profundos com textura arenoargilosa			Areno-argiloso de cor amarelada à acinzentada e hidromorfismo
Profundidade do nível de água	5,80 a 6,40 m			
Tendências	Erosão – devido ao tipo de solo	Erosão acelerada – devido à concentração de escoamento acelerado e facilitado pelas vertentes longas	Ocupação do solo com edificação	Drenagem e canalização dos cursos d'água

Fonte: Del Grossi, 1991.

O cerrado revela condição erosiva natural, e a ação antrópica prejudica e acirra tal problemática. No Município de Uberlândia, devido à presença de argila e de turfa localizadas nas várzeas, nos murundus e nas veredas, a exploração desses elementos gera importante impacto ambiental com o agravamento dos processos erosivos, desencadeando a formação de ravinas e voçorocas. A retirada do solo gera a formação da erosão. Em contrapartida, as erosões aceleradas promovem o escoamento e a drenagem das águas nas áreas hidromórficas e provocam a secagem da turfa e o aparecimento de novas fendas (Vital, 2003). Assim, reduzem as áreas exploráveis para a agropecuária, solapam as margens dos cursos d'água e assoreiam os seus leitos.

Associada, ainda, a essa problemática da retirada da turfa, outra questão se agrava. Quando no processo de exploração da turfa, a cobertura vegetal é removida, ocorre a perda da qualidade da água e o comprometimento da saúde da população. Essa vegetação, diretamente ligada à camada de matéria orgânica, serve de filtro natural, que retém os detritos e impede a transposição de partículas sólidas

e a passagem de resíduos sólidos provenientes da utilização de produtos químicos tóxicos em áreas cultiváveis, os quais são transportados pelo escoamento superficial para o sistema fluvial.

A condição natural do cerrado em formar processos erosivos está relacionada aos aspectos e características da geologia e da geomorfologia predominantes na região do Triângulo Mineiro.

Em relação à estruturação geológica, a região do Triângulo Mineiro, situada na Chapada do Oeste Mineiro, encontra-se na Bacia Sedimentar do Paraná e tem formação Botucato, basaltos da Formação Serra Geral, e rochas do Grupo Bauru. (Nishiyama *apud*, Vital, 2003). As estruturas da paisagem, definidas pelos aspectos geológicos, apresentam-se com alinhamentos de vales, de rios bem encaixados como, por exemplo, os rios Paranaíba, Grande e Araguari, a presença de cachoeiras e drenagem pluvial. Por estarem estruturados entre si e com a paisagem, em processos de inter-relação, quando um dos elementos é afetado na estrutura, a paisagem responde desencadeando problemas, como, por exemplo, mudança de fluxo e captura de cursos

d'água, ocasionado em diminuição de volume de água nos topos e aumento dos cursos que fazem a captura. A reorganização dos cursos d'água nas chapadas pode ocasionar rápido desgaste das suas bordas (Feltram *apud* Vital, 2003).

As características geológicas da área de estudo que se destacam para este trabalho são (Vital, 2003):

- nascentes ocorrem com frequência nos topos de chapadas, em pontos elevados onde predomina a presença de águas subterrâneas em lençóis próximos à superfície;
- o sistema fluvial depende diretamente das chuvas e comporta-se de acordo com seu abastecimento;
- todos os cursos d'água são perenes: fluxos mais altos nas estações quentes e chuvosas; volumes menores nas estações frias e secas;
- o nível freático é determinado pela quantidade de chuva da última estação úmida, e o nível mais baixo nesta estação é o mais alto na estação seca (Goodland e Ferri *apud* Vital, 2003) – relaciona-se com a existência de vegetação no período de seca;
- o nível de água do lençol freático das voçorocas e vertentes de vales de rios, de maneira geral, é bastante superficial (Nishiyama *apud* Vital, 2003);
- predominância de sistema de drenagem com padrão treliça, com exceção de áreas de topo das chapadas, onde os rios são mais longos, o padrão é em forma retangular e combina, em alguns casos, com o padrão treliça.

Quanto às características geomorfológicas do Triângulo Mineiro, são reconhecidos quatro tipos de superfícies (Bacaro *apud* Vital)¹⁴⁴:

- topos de chapadas; relevo intensamente dissecado; altitudes entre 700 e 800 metros; rochas predominantes da Formação Araxá;
- topos de chapadas; relevo medianamente; altitudes entre 750 e 900 metros; rochas predominantes da Formação Araxá;
- relevo residual de 800 a 900 metros; apresenta formas escarpadas em suas bordas; unidades residuais vinculadas às litologias dos arenitos da Formação Marília;
- topos planos, amplos e largos; áreas elevadas de cimeira; altitudes entre 950 e 1.050 metros; chapadas mais extensas e recobertas por sedimentos da Formação Marília e, estes, por sedimentos Cenozóicos.

Feltram (*apud* Vital) mostra a existência de três tipos de superfícies de erosão e aponta diferenças nas suas estruturas geológicas. A chapada de Uberlândia-Araguari expõe canais retilíneos e alongados, pouca

¹⁴⁴ A região está inserida na subunidade do Planalto Sentetriorial da Bacia do Paraná, que revela quatro tipos de superfície de aplainamento (altitudes entre 1.000 e 1.400 metros); superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais (altitudes entre 800 e 1.000 metros); superfície rebaixada dos patamares colinosos (altitudes entre 500 e 950 metros); superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes (altitudes entre 350 e 650 metros).

ramificação de seus afluentes, e a frequência de veredas nos topos das chapadas.

O município de Uberlândia apresenta três unidades morfológicas (Baccaro op.cit.):

- área de relevo dissecado – setor mais elevado com topos aplainados entre 700 e 900 metros; vertentes suaves, recobertas pelo cerrado e afloramento de nascentes; solo hidromórfico em extensas áreas de vales com a presença de gamíneas e ciperáceas; solos suscetíveis a processos de erosão acelerados (agressivos), quando da retirada da vegetação, que geram o desequilíbrio hidrológico das vertentes e provoca o ressecamento e fendilhamento; solos arenosos vulnerável e carreável pelas águas de chuvas;
- área de relevo intensamente dissecado – uma porção mais elevada com topos aplainados que se prolonga em forma de espigão entre as sub-bacias afluentes dos rios Araguari e Uberabinha e outra porção mais rebaixada voltada para o Rio Araguari, recobertas pelo Cerrado, nos topos, e mata semi-decídua nas vertentes; solo delgado com grande quantidade de quartzo nas superfícies que formam setores côncavos das encostas; ocorrência de solos hidromórficos nos topos planos e vertentes de nascentes; presença de cachoeiras e corredeiras; tendência a processo de erosão.
- área de cimeira com topos planos e largos – pouca ramificação de drenagem entre si; declividade baixa (entre 3 e 5°); solo hidromórfico nos canais fluviais.

Com isso e a partir da abordagem geológica, são apontadas algumas das fragilidades ambientais na

cidade de Uberlândia, como os processos erosivos, causados pela ação antrópica, que se associam à condição erosiva natural do Cerrado. Mas são expostos, também, como o potencial dos recursos hídricos e como o solo se comporta mediante a estruturação geológica.

Dessa maneira, a forma do relevo realça a constituição rochosa, aponta as condições climáticas e demonstra que elas interferem na forma do relevo, condicionando a sua estruturação por meio da ocorrência dos processos erosivos ao longo dos rios e córregos (Vital, 2003, p. 127).

Figura 184 – Substrato Rochoso – Área urbana de Uberlândia.
Fonte: Calderari, 2011. Organizado pela autora.

LAYER MARROM: GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA – ÁREA URBANA DE UBERLÂNDIA - MG

Figura 185 – Layer Marrom: Geologia e Geomorfologia – Área urbana de Uberlândia.
Fonte: Organizado pela autora.

Figura 186 – Layer Marrom: Geologia e Geomorfologia – Setor Central da área urbana de Uberlândia.
Fonte: Organizado pela autora.

Setor Central

Nesse setor, destacam-se os seguintes aspectos:

- **Gradiente Topográfico** encontra-se entre 770 e 915 metros de altitude. A topografia revela-se mais baixa no contorno dos bordos dos bairros Daniel Fonseca, Tabajaras, Lídice e Cazeca, junto ao Rio Uberabinha e a Avenida Rondon Pacheco. A amplitude topográfica apresenta-se, aproximadamente, de 145 metros.
- **Declividade:** varia entre 2 e 10 %, sendo que os bairros Centro, Nossa Senhora Aparecida, Bom Jesus, Martins e Oswaldo Resende apresentam declividades menores, enquanto que os demais (Daniel Fonseca, Tabajaras, Lídice e Cazeca) exibem índices de declividades maiores, em alguns casos esporádicos registram até 30% de inclinação, como uma quadra no início do percurso da Rua Coronel Antonio Alves.
- **Hidrografia:** fundos de vale drenados, retificados e canalizados dos córregos Tabocas, Cajubá e São Pedro, sendo que o último evidencia área hidromórfica, com presença de olhos d'água. Rio Uberabinha.
- **Base geológica:** basalto.
- **Contaminação dos solos:** não há evidência de solos contaminados nessa área por lixões

ou aterro sanitário¹⁴⁵. No entanto, evidencia-se a presença do cemitério no Bairro Oswaldo Resende e provável contaminação do solo, uma vez que se trata do cemitério existente mais antigo da cidade e não apresenta qualquer medida de proteção ao meio ambiente.

- **Problemática:** processos erosivos, assoreamento e solapamento das margens do Rio Uberabinha.

¹⁴⁵ O aterro sanitário encontra-se nas margens a jusante do Rio Uberabinha, além da área urbana. O que implica em problema ambiental, uma vez que polui as águas desse rio.

3.3. Mosaico Climático e a temporalidade da Aridez Climática

Categoria 7 – Layer Cinza

Os estudos sobre a climatologia e meteorologia regem esta categoria. Trata-se de uma abordagem que visa reconhecer as relações entre a configuração hídrica e vegetal, atreladas ao clima, numa concepção de ecologia e cidade. Nesse sentido, sabendo-se que o clima é o sistema que mais interage e influencia as formas de vida, busca-se identificar as inter-relações entre o clima e os processos de urbanização.

Segundo estudos realizados pelo IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), as temperaturas na segunda metade do século XX foram provavelmente as mais altas registradas em qualquer período de 50 anos, dos últimos 1.300 anos. Onze dos últimos doze anos (1996 a 2006) estão entre os 12 mais quentes do registro instrumental da temperatura da superfície global, que vem sendo realizada desde 1850. Para o IPCC (2007), nos últimos cem anos, registrou-se um aumento global da temperatura da temperatura média em 0,74° C. Consequentemente, a taxa de subida do nível do mar ter aumentado na última década a 3,1

mm/ano em comparação a 1,8 mm/ ano para os anos anteriores (IPCC *apud* Sepes e Gomes, 2008, p. 41).

Esses estudos relatam que a provável causa do aumento das temperaturas globais médias deve-se ao aumento de gases de efeito estufa, produzidos pela ação antrópica, no século XX. Apontam, ainda, para um aumento maior do que 5° C para os anos seguintes, no decurso do século XX (Ibidem).

O aumento das temperaturas e a escassez de chuvas afetam todos ao mesmo tempo, em cadeias sistêmicas. O bem-estar da população nas cidades depende da relação entre as mudanças climáticas e as atividades urbanas, uma vez que estas respondem por 75% do consumo de energia (Ibidem).

Nas áreas urbanas, são os setores de transporte, resíduos e construção civil que processam os maiores consumos de energia, sendo o Brasil o sexto país que mais contribui com emissão de CO₂ no setor da construção civil [...] (UNEP *apud* Ibidem, p. 94).

A Dimensão Ambiental, nos estudos da categoria do clima, reconhece a variabilidade que o clima apresenta diante dos fenômenos meteorológicos e reconhece, principalmente, a problemática climática

mundial que atua sobre todo o planeta. Independentemente se a causa desse fato é ou não devida à ação antrópica, a questão é que as temperaturas vêm aumentando, paulatinamente, de um ano para o outro, nas últimas décadas. Para esta tese, a questão centra-se em quais medidas podem ser tomadas para mitigar e/ou minimizar tal impacto, nas cidades, de maneira que atenda aos princípios da ecologia em seu todo, tanto para o sistema natural como para o urbano.

Brasil e seus climas

A extensão (8,5 milhões Km²), a configuração geográfica, a extensão litorânea, o relevo e dinâmica de correntes e de massas de ar modificam as condições de temperatura e umidade das regiões que atuam e definem, no território nacional, ampla diversificação climática. Grande parte do território brasileiro, aproximadamente, 92%, encontra-se entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio e em uma zona de latitudes baixas – zona intertropical –, nos

quais prevalecem climas quentes e úmidos com médias anuais de temperatura em torno de 20°C.

As massas de ar que mais o influenciam são: a equatorial (continental e atlântica); a tropical (continental e atlântica); e a polar atlântica. As massas de ar equatorial definem climas superúmidos quentes, como é o caso do clima de grande parte Amazônia e os climas semiáridos presentes no sertão nordestino.

A classificação dos climas tem se mostrado um estudo complexo e com significativa variação. “Os elementos e fatores atuam em conjunto, sendo que cada um deles é o resultado da conjugação dos demais” (Romero, 2001, p.44). Ou seja, a classificação é uma leitura síntese resultante dos diversos fatores, como a temperatura, a umidade, as massas de ar, a pressão atmosférica, as correntes marítimas e ventos, entre outros.

As classificações climáticas são métodos empregados na identificação e caracterização de tipos climáticos, apresentando aplicação em várias áreas que dependem direta ou indiretamente das condições ambientais. Assim, a ideia de definir o clima em unidades ou tipos, que permitam seu agrupamento por afinidades,

é antiga, remontando ao século 18. Como resultante de trabalhos contínuos e simultâneos de geógrafos, naturalistas, biólogos e climatologistas, surgiram as classificações climáticas usadas no presente, e que, por meio de seus parâmetros, possibilitam definir e caracterizar com maior clareza e precisão as diversas condições climáticas (Maluf *apud* Novais, 2011, p. 148).

As classificações climáticas mais aceitas e utilizadas como referência são as de Köppen (1936), Thornthwaite (1948), Strahler (1969) e Nimer (1979).

No entanto tais classificações são consideradas gerais por não compreenderem aspectos específicos importantes para diversas áreas da vida. De acordo com Romero (Ibidem), a classificação de Köppen, por utilizar as temperaturas do ar e características da cobertura vegetal¹⁴⁶, distingue mais seletivamente várias regiões do globo, embora não evidencie a

influência de outros fatores intrínsecos à classificação climática.

Devido a isso, no Brasil, encontram-se, na literatura, diversas referências a respeito do tema. Dentre elas, neste trabalho, destaca-se para a leitura nacional, a classificação realizada pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –, que emprega a classificação organizada por Köppen como referência e a classificação de Arthur Strahler difundida, especialmente, nos órgãos educacionais do país. E para a leitura do Estado de Minas Gerais, inclui-se o levantamento realizado e organizado pelo Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE, 2008), que utiliza a classificação de Thornthwaite com medição da umidade do ar.

A classificação de Köppen recorre, fundamentalmente como critério, a temperatura, a precipitação e a distribuição de valores de temperatura e precipitação durante as estações do ano.

¹⁴⁶ De acordo com Novais, a classificação climática de Köppen é baseada no pressuposto de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima que prevalece nela, ou seja, tem origem na fitossociologia e na ecologia. “Assim, as fronteiras entre regiões climáticas foram selecionadas para corresponder, tanto quanto possível, às áreas de predominância de cada tipo de vegetação, razão pela qual, a distribuição global dos tipos climáticos e a distribuição dos biomas apresenta elevada correlação” (Novais, 2011, p. 148).

Classificação Climática: Köppen

Am - Clima tropical úmido ou Clima Equatorial	Cfa - Clima temperado úmido com Verão quente
Aw - Clima de monção	Cfb - Clima temperado úmido com Verão temperado
Aw - Clima Tropical com Estação seca no inverno	Cwa - Clima temperado úmido com Inverno seco e Verão quente
BSh - Clima das estepes quentes de baixa latitude e altitude	Cwb - Clima temperado úmido com Inverno seco e Verão temperado
BWh - Clima das regiões desérticas quentes de baixa latitude e altitude	

Figura 187 – Classificação Climática de Köppen para o Brasil
Fonte: IBGE, 2003

1ª letra	2ª letra	3ª letra
A = clima quente e úmido	f = sempre úmido	h = quente
B = clima árido ou semiárido	m = monçônico (com pequena estação seca)	a = verões quentes
C = clima subtropical ou temperado	s = chuvas de inverno	b = verões brandos
	w = chuvas de verão	

Significado das letras da Classificação Climática de Köppen

Classificação de Köppen adaptada para o Brasil

Símbolos Climáticos	Características	Regime de Temperatura e Chuvas	Área de Ocorrência
Am (equatorial)	Quente com uma estação seca (primavera)	Temperaturas elevadas: médias entre 25°C e 27°C.	Maior parte da Amazônia
Af (equatorial)	Quente sem estação seca	Pluviosidade elevada: médias de 1.500 a 2.500 mm/ano.	Porção oriental e noroeste da região Norte
Aw (tropical)	Quente, com chuvas de verão	Temperatura média entre 19°C e 28°C, pluviosidade média inferior a 2000 mm/ano.	Brasil Central e Roraima
Aw (tropical)	Quente, com chuvas de verão e outono		Litoral norte
As (tropical)	Quente, com chuvas de inverno e outono	Duas estações bem definidas: o verão (chuvoso) e o inverno (seco).	Litoral oriental do nordeste (Zona da Mata)
Bsh (semiárido)	Quente e seco, com chuvas de inverno*	Médias anuais térmicas superiores a 25°C. Pluviosidade média anual inferior a 1000 mm/ano com chuvas irregulares.	Sertão do Nordeste
Cwa (tropical de altitude)	Chuvas de verão e verões rigorosos	Médias térmicas entre 19°C e 27°C.	Interior do Sudeste e pequena porção do Mato Grosso do Sul
Cwb (tropical de altitude)	Chuvas de verão e verões brandos		Terras altas do Sudeste
Csa (tropical de altitude)	Chuvas de outono-inverno e verões quentes	Pluviosidade média de 1500 mm/ano; chuvas de verão.	Chapada da Borborema, região Nordeste.
Cfa (subtropical)	Chuvas bem distribuídas e verões rigorosos	Médias térmicas entre 17°C e 19°C.	Áreas mais baixas da região Sul (litoral e sul da região)
Cfb (subtropical)	Chuvas bem distribuídas e verões brandos	Pluviosidade média de 1500 mm/ano; chuvas bem distribuídas.	Áreas mais altas do planalto Meridional e serras

* Letra S: aplicada erroneamente no clima semiárido, tendo em vista que no Sertão Nordestino a concentração de chuvas é maior no verão.
Fonte: www.ambientebrasil.com.br Acesso em: 05/julho/2011

Essa classificação, adaptada para a situação brasileira, reconhece cinco regiões ou unidades climáticas, definidas pela atuação de massas de ar equatorial, tropical e polar atlântica. Os climas são: Equatorial, Temperado, Tropical Brasil Central, Tropical Nordeste Oriental, Tropical Zona Equatorial.

A classificação de Thornthwaite tem a evapotranspiração potencial e a sua comparação com a precipitação típicas da área como fator mais importante. Os climas são divididos em nove classes climáticas diferentes, que vão, em uma escala de umidade, do seco ao muito úmido (Novais, 2011).

Da variação classificatória sobre o clima global, na atualidade, encontra-se a referência do geógrafo Arthur Strahler¹⁴⁷ em grande maioria dos estudos de geografia brasileira consultados para esta pesquisa. Esse geógrafo baseia-se na origem, natureza e circulação das correntes e massas de ar como fator determinante para a classificação climática. Strahler (1960 *apud* Novais, 2011) classifica os climas do mundo em três categorias: climas das latitudes baixas, controladas pelas massas de ar equatoriais e

tropicais; climas das latitudes médias controladas pelas massas de ar tropicais e polares; e climas das latitudes altas controladas pelas massas polares e Árticas (Ayoade *apud* Novais, 2011). As subdivisões consideram a vegetação, grau de continentalidade, correntes marítimas e altitude.

De acordo com essa classificação, o Brasil compreende cinco grandes climas, definidos por Strahler: o clima equatorial úmido da convergência dos alísios, englobando a Amazônia; o clima tropical alternadamente úmido e seco, englobando grande parte da área central do país e litoral do meio-norte; o clima tropical, tendendo a ser seco pela irregularidade da ação das massas de ar, englobando o sertão nordestino e vale médio do Rio São Francisco; o clima litorâneo úmido, exposto às massas tropicais marítimas, englobando estreita faixa do litoral leste e nordeste; clima subtropical úmido das costas orientais e subtropicais, dominado largamente por massa tropical marítima, que engloba a Região Sul do Brasil.

O Clima Equatorial Úmido, predominante na região Amazônica, configura-se por: altas temperaturas

¹⁴⁷ Geógrafo Professor da Columbia University, USA (1918-2002).

durante todo o ano com médias entre 24° e 26° e amplitude térmica¹⁴⁸ de até 3° C; médias pluviométricas altas (mais de 2.500 mm/ano) com chuvas abundantes, regulares e bem distribuídas nos 12 meses do ano que tem como causa a ação da massa equatorial continental; curta estação seca; fenômeno “friagem” no inverno com queda brusca da temperatura, que chega até 10°, originado pela massa polar atlântica; umidade constante devido ao fenômeno da evapotranspiração.

A maior parte da região Norte, que compreende grande parte da região Amazônica e é constituída pela maior floresta quente e úmida do planeta em extensão, apresenta esse clima. Essa região é cortada pela linha do Equador, que percorre de um extremo ao outro e apresenta altitude que varia entre 0 e 200 metros. A característica que mais se destaca é o total pluviométrico anual, como ocorre, por exemplo, na foz do rio Amazonas, no litoral do Pará e no setor ocidental da região, onde excede 3.000 mm. O período mais chuvoso é durante os meses de verão e outono em quase toda a região, pois, como em

¹⁴⁸ Diferença entre a máxima e a mínima registrada durante um ano.

Roraima e parte do Amazonas, as chuvas ocorrem mais no inverno.

O Clima Tropical, predominante em extensas áreas do território brasileiro localizadas no planalto central e nas regiões Nordeste e Sudeste, caracteriza-se por: altas temperaturas, ou seja, com médias iguais ou superiores a 18° C, não superando os 20° C, durante todo o ano, e amplitude térmica de até 7° C; clara distinção entre estação seca e fria, inverno, e estação chuvosa e quente, verão; índice pluviométrico que varia entre 1.000 e 1.500 mm/ano, sendo mais elevado no litoral.

O Tropical Semiárido está presente, predominantemente, nas depressões entre os planaltos do sertão da região Nordeste e o trecho baiano do vale do Rio São Francisco e apresenta: longos períodos de secos, de estiagem – “secas nordestina”; irregular e curto período de chuvas com índice pluviométrico que não excede 800 mm/ano; altas temperaturas durante todo o ano com média anual, que varia em torno de 27° C e amplitude térmica de até 5° C; a caatinga como sua vegetação típica.

Figura 188 – Classificação Climática segundo Arthur Strahler
Fonte: Atlas Geográfico Escolar - Maria Elena Simielli/Mário De Biasi.

Climas Controlados por Massas de Ar Equatoriais e Tropicais

- Equatorial Úmido (Convergência dos Alísios)
- Tropical (Inverno seco e verão úmido)
- Tropical Semi-árido (tendendo a seco pela irregularidade da ação das massas de ar)
- Litorâneo Úmido (influenciado pela Massa Tropical Marítima)

Climas Controlados por Massas de Ar Tropicais e Polares

- Subtropical Úmido (Costas Orientais e subtropicais, com predomínio da Massa Tropical Marítima)

O Litorâneo Úmido compreende a faixa litorânea que vai do estado do Rio Grande do Norte ao Paraná e apresenta as seguintes características predominantes: temperaturas que variam entre 18° C e 26° C, com amplitudes térmicas crescentes, conforme se avança para o sul; índice pluviométrico que varia em torno de 1.500 mm/ano, com chuvas que se intensificam no outono e no inverno no litoral do Nordeste, e, ao sul, chuvas mais fortes durante o verão.

O Clima Subtropical Úmido engloba a região Sul do Brasil, parte dos estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, ao sul do Trópico de Capricórnio. Esse clima é dominado largamente por massa tropical marítima e caracteriza-se por: grande variação de temperatura entre verão e inverno; amplitude térmica que varia entre 9° C e 13° C; ausência de estação seca e chuvas bem distribuídas durante todo o ano; índice pluviométrico que varia entre 1.500 mm e 2000 mm/ano; temperaturas médias anuais que não ultrapassam 20° C; inverno frio com nevascas ocasionais e verão suave nas áreas de altitude mais elevada.

Segundo Novais, essa classificação não apresenta detalhamento da “diversificação geográfica presente nas áreas de abrangências climáticas” (Novais, 2011, p. 152).

Nimer (1979), ainda de acordo com Novais, classifica o clima de uma região conforme “conjunto estatístico de suas condições durante um intervalo específico de tempo” e estas condições, em geral, incluem a temperatura, precipitação e umidade (Ibidem). Novais esclarece que o mapa de climas do IBGE apresenta as divisões climáticas de acordo com a temperatura média e a quantidade de meses secos e tem referência na classificação de Nimer (op. cit.). A classificação a seguir tem o trabalho de Novais (2011, p.152 e 153) como referência de citação na íntegra.

- a. Clima Quente (temperatura > 18° C durante todo o ano):
 - Super úmido (sem seca e subseca)
 - Úmido (de 1 a 3 meses secos)
 - Semiúmido (de 4 a 5 meses secos)
 - Semiárido (de 6 a 11 meses secos)

- b. Clima Subquente (temperatura média entre 15° C e 18° C em pelo menos um mês no ano)
 - Superúmido (sem seca e subseca)
 - Úmido (de 1 a 3 meses secos)
 - Semiúmido (de 4 a 5 meses secos)
 - Semiárido (6 meses secos)
- c. Mesotérmico Brando (temperatura média entre 10° C e 15° C em pelo menos um mês no ano)
 - Superúmido (sem seca e subseca)
 - Úmido (de 1 a 3 meses secos)
 - Semiúmido (de 4 a 5 meses secos)
- d. Mesotérmico Mdiano (temperatura média < 10° C em pelo menos um mês no ano)
 - Superúmido (sem seca e subseca)
 - Úmido (de 1 a 3 meses secos)

O conteúdo apresentado até o presente momento desta pesquisa demonstra a complexidade que envolve o estudo a respeito do clima na cidade. Auxilia na leitura ambiental e na identificação da problemática existente num determinado lugar.

Figura 189 – Mapa do clima do Brasil
Fonte: IBGE, 2003 (apud Novais, 2011)

Minas Gerais: úmido e seco

A leitura climática do estado de Minas Gerais apresenta-se na perspectiva de problematizar a condição bioclimática da área urbana de Uberlândia e faz parte da caracterização classificatória climática, em continuidade aos estudos referentes ao Brasil, conforme descrito no item 2.3 (*layer* cinza) do Capítulo 2, desta tese. Consequentemente, essa leitura visa subsidiar a leitura da cidade de Uberlândia e apontar em que medida o Projeto Sustentável para a Cidade pode modificar as suas condições bioclimáticas.

Antes de contextualizar a condição climática do estado de Minas Gerais e da cidade de Uberlândia, esclarece-se que, usualmente, na área científica de Conforto Ambiental na Arquitetura e Urbanismo, é utilizada a classificação climática cuja definição do clima da região de Uberlândia enquadra-se como Tropical de Altitude. Como, por exemplo, os estudos de Romero (2001) e Kohlsdorf (1996), que têm o trabalho de Ferreira (1965 *apud* Romero, op.cit.), “Alguns dados sobre o clima para a edificação de

Brasília”, como referência e tem a classificação mais conhecida no Brasil, a de Strahler, cuja nomenclatura para a região é Topical de Altitude. Para esta tese, considerando as características específicas da região e os estudos de Novais (2011), em que apresenta uma análise sobre a classificação climática geral e aprofundamento sobre os aspectos do clima local, opta-se pela utilização da classificação divulgada pelo IBGE (2012) e ZEE (2008). Isto se deve pela constatação de que tais estudos apresentam especificidades e acuidade maiores que os demais.

O estado de Minas Gerais encontra-se localizado na Região Sudeste do país. A posição longitudinal dessa região é cortada pelo Trópico de Capricórnio, evidencia topografia acidentada e influência de sistemas de circulação do ar perturbada, fazendo com que a região registre um quadro climatológico diversificado quanto à temperatura e à umidade do ar. No limite entre os estados de São Paulo e Paraná, por exemplo, a temperatura média anual permanece próxima aos 20° C, enquanto que, ao norte de Minas Gerais, fica próxima aos 24° C e nas áreas mais altas, como na serra da Mantiqueira, do Mar e do

Espinhaço, a média pode ser inferior a 18° C. Isto se deve, em geral, ao efeito resultante da conjugação entre a latitude e a frequência de correntes polares.

Aliado a isso, na região Sudeste, durante o verão, em especial, no mês de janeiro, são comuns médias das máximas de 30° C a 32° C nos vales dos rios São Francisco e Jequitinhonha, na Zona da Mata de Minas Gerais, na baixada litorânea e a oeste do estado de São Paulo. No inverno, a média das temperaturas mínimas fica em torno de 6° C a 20° C, com mínimas absolutas, que variam entre – 4° C e 8° C. As temperaturas mais baixas são registradas nas áreas mais elevadas e as geadas ocorrem após a passagem das frentes polares, em geral, em áreas extensas do estado de Minas Gerais e de São Paulo. O regime de chuvas tem seu máximo, em geral, em janeiro e o seu mínimo em julho. O período seco ocorre no inverno, tem duração aproximada de seis meses no vale dos rios São Francisco e Jequitinhonha, dois meses nas serras do Mar e da Mantiqueira e Triângulo Mineiro.

Minas Gerais destaca-se por englobar a região do Triângulo Mineiro, objeto de estudo neste trabalho. Conforme já exposto, as análises climáticas baseiam-

se no documento publicado pelo portal da internet do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE, 2008).

Para o Zoneamento Climático desenvolvido por esse programa, o balanço hídrico climatológico (BHC) é considerado como um dos melhores referenciais para a caracterização climática. Nele, são utilizados os fundamentos da Classificação Climática descrita por Thornthwaite e Mather e pauta-se na ideia de que o BHC “fornece informações da disponibilidade hídrica local ou regional, pelo cálculo da deficiência hídrica (Def), excesso hídrico (Exc), retirada e reposição de água no solo” (ZEE–MG, 2008, p.89). Complementa-se, ainda, neste documento, que, para os estudos climáticos, é feito “o balanço entre entradas e saídas de água no sistema solo-planta, levando em conta a capacidade de armazenamento de água pelo solo” (Idem). Além disso, para esse cálculo, são utilizadas, também, informações geográficas do local, indicando as coordenadas geográficas e dados normais dos elementos climáticos (precipitação pluvial e temperatura média) coletados ao longo de todos os meses do ano. Dados que são publicados nas Normas

Climatológicas e referem-se aos dados médios de 30 anos, e normatizados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), a partir do ano de 1901.

Figura 190 – Localização das 39 Estações Climatológicas Principais do INMET.
Fonte: ZEE, 2008.

Assim, para complementar o BHC, Thornthwaite propõe uma classificação climática que utiliza “índices calculados a partir de parâmetros do próprio

balanço hídrico, ou seja, de valores anuais da evapotranspiração potencial (ETP), excesso hídrico (Exc) e deficiência hídrica (Def)” (Ibidem). Desta forma e com base no índice de umidade (Iu), em 1974, Thornthwaite define os seguintes tipos climáticos: superúmido (A); úmido (B4); úmido (B3); úmido (B2); úmido (B1); Subúmido (C2); Subúmido Seco (C1); Semiárido (D); Árido (E).

A metodologia adotada pela equipe de trabalho que executou os levantamentos para o ZEE– MG, recorre aos dados mensais dos elementos climáticos coletados em 39 Estações Climatológicas Principais da rede nacional de observações de superfícies do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Dados encontrados nas Normais Climatológicas de 1961 a 1990, divulgados pelo INMET. O documento do ZEE– MG (2008, p.90) esclarece que só foi possível acrescentar dados relativos ao vento, elemento que não consta das Normas Climáticas, às Estações Principais devido à escassez de dados locais. Foi realizado um método de interpolação (co-kriging), para explorar a influência da altitude, latitude e longitude na variação climática estudada pela equipe

do ZEE–MG. Para o presente trabalho, interessam os resultados obtidos, mais do que os detalhes dos procedimentos, pois é a partir dos dados coletados e da leitura ambiental para o Projeto Sustentável para a Cidade que é desenvolvido.

Para as atividades do ZEE (Ibidem), o espaço físico territorial é determinado pelas áreas de abrangência das Regionais do COPAM¹⁴⁹: Regional Sul, Regional do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Regional do Leste Mineiro, Regional do Alto São Francisco, Regional Central; Regional Zona da Mata, Regional Noroeste, Regional Norte e Regional do Vale do Jequitinhonha. E as classificações climáticas caracterizam-se conforme as seguintes descrições:

D – Semiárido: apresenta intervalo do índice de umidade entre – 66,7 e – 33,3; em geral, ocorre em regiões com baixos índices de chuvas com média anual abaixo de 850 mm; apresenta-se associado com elevadas taxas de evapotranspiração¹⁵⁰ e é

referenciado pelas temperaturas mais altas com médias anuais que superam 25º C.

C – Subúmido seco: registra intervalo do índice de umidade entre – 33,3 e 0; em geral, ocorre em regiões onde se verifica índices de chuvas acumuladas, em média durante o ano, entre 850 e 1100 mm; as temperaturas médias anuais ficam em torno de 21 e 25º C e, por isto, são relativamente baixas se comparadas ao clima semiárido e ocasionam uma evapotranspiração relativamente menor gerando índices de umidade pouco maiores.

C₂ – Subúmido: apresenta intervalo do índice de umidade entre 0 e 20; em geral, o índice pluviométrico anual permanece em torno de 1100 e 1400 mm e a temperatura média anual fica em torno de 22º C, o que condiciona regiões transitórias entre os climas mais secos para os mais úmidos.

B1 – Úmido: exibe intervalo do índice de umidade entre 20 e 40; padrão de chuva anual tem índice entre 1.400 e 1.700 mm (média de 1.500 mm); temperatura média anual varia entre 18º e 23º C, o que gera deficiência hídrica em valores variáveis.

B₂ – Úmido: o índice de umidade situa-se entre 40 e 60; a temperatura permanece em torno de 19º e 20º C; precipitação anual gira em torno de 1.500 e 1.600 mm; a evapotranspiração é relativamente baixa.

¹⁴⁹ COPAM – Conselho de Política Ambiental – foi criado em 1977, subordinado a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, está organizado em sistema de colegiado em sete Câmaras Especializadas com competência para atuar na elaboração de normas que visam a proteção e a preservação ambiental

¹⁵⁰ Evapotranspiração, segundo relatório da ZEE (2008:100), “é a transferência de água do sistema solo-planta para a atmosfera por evaporação direta da água e transpiração das plantas”.

Figura 191 – Classificação Climática e principais rodovias de Minas Gerais.
 Fonte: ZEE, 2008. Organizado pela autora.

B₃ – Úmido: o índice de umidade é entre 60 e 80; o índice pluviométrico supera 1.600 mm, em alguns casos, a temperatura média anual pode ser inferior a 18° C.

B₄ – Úmido: possui características de umidade mais elevada associada a níveis de temperatura mais baixa, e sofre influência das regiões serranas; o índice pluviométrico supera 1.700 mm; evidencia menor demanda de evapotranspiração devido às temperaturas mais amenas.

A – Superúmido: possui temperaturas médias anuais inferiores a 14° C; as precipitações médias são superiores a 1.750 mm; revela baixa demanda de evapotranspiração devido aos valores baixos da temperatura; apresenta deficiências hídricas baixas, e, por isto, elevados índices de umidade; em geral, são regiões que sofrem influência de altitudes elevadas (ex. influência da Serra da Mantiqueira no sul do Estado); a ocorrência de geadas é frequente.

Em se tratando da mesoescala e macroescala, o estado de Minas Gerais possui características climáticas diversificadas, conforme visto anteriormente. E isto se deve a sua topografia, posição longitudinal e latitudinal e aos aspectos dinâmicos da atmosfera que, segundo Tavares (2008, p. 185), incluem “os sistemas meteorológicos de micro, meso e grande escalas, que atuam direta ou indiretamente no regime pluvial”.

Triângulo Mineiro

O Estado de Minas Gerais, de acordo com a classificação do COPAM, é subdividido em nove regionais: Regional Sul; Regional do Triângulo Mineiro e Alto do Paranaíba; Regional Leste; Regional do Alto do São Francisco; Regional Central; Regional Zona da Mata; Regional Noroeste; Regional Norte; Regional Vale do Jequitinhonha. Para o presente trabalho, considerando a cidade de Uberlândia o objeto de estudo e sua localização, interessa algum detalhamento a respeito da Regional do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Essa regional conta com quatro Estações Climatológicas Principais do INMET localizadas em Uberaba, Capinópolis, Araxá e Patos de Minas. Os elementos utilizados para os cálculos para a geração do indicador climático representado pelo índice de umidade de Thorthwaite são indicados na tabela 04.

De acordo com os estudos realizados por Novais (2011), a pluviosidade média anual é:

- Mesorregião do Triângulo do Triângulo/Alto Paranaíba e Serra da Canastra apresenta a maior pluviosidade: valores acima de 1.750 mm de chuva anual (parcialmente influenciada pelo relevo).
- Região de Santa Vitória no Pontal do Triângulo e norte dos municípios de Abadia dos Dourados e Coromandel/Alto Paranaíba manifesta o menor índice de pluviosidade: valores menores que 1.250 mm anuais.

Tabela 5 – Planilha parcial de cálculos para geração do indicador climático representado pelo índice de umidade de Thornthwaite (1948) – Estações Climatológicas do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Cidade	Latitude (dec)	Longitu- de (dec)	Altitude (m)	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	Def (mm)	Exc (mm)	Ih	Ia	Iu
Araxá	-19,57	-46,93	1003,87	20,4	1574	1115	139	598	53,7	12,4	41,2
Capinópolis	-18,68	-49,57	620,60	23,0	1528	1226	219	521	42,5	17,8	24,6
Patos de Minas	-18,60	-46,52	940,28	21,1	1474	1187	266	553	46,6	22,4	24,2
Uberaba	-19,75	-47,92	742,90	21,9	1589	1196	163	556	46,5	13,7	32,8

Fonte: ZEE, 2008.

- Em todo o restante do Pontal do Triângulo, médio Vale do Paranaíba, região da represa de Nova Ponte e extremo nordeste do Alto

Paranaíba: valores entre 1.250 e 1.500 mm de chuva por ano.

- No vale do Rio Grande, Planalto de Araxá, Serras do Salitre e Negra, nos municípios de Uberlândia, Romaria, Estrela do Sul e Coromandel e região de Cachoeira Dourada: a pluviosidade média anual permanece entre 1.500 e 1.750 mm.

“A altitude e a rugosidade na região influenciam diretamente na distribuição espacial das chuvas e na diminuição da umidade de leste para oeste” (Ibidem, p. 133).

O regime dos ventos, no estado de Minas Gerais, registra acentuada ocorrência de ventos de quadrante leste e nordeste. “Sazonalmente, predominam na área de estudo ventos de leste, excetuando-se no verão onde as linhas de

Figura 192 – Pluviosidade Média Anual do Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba e entorno da Serra da Canastra.
Fonte: Novais, 2011.

Figura 193 – Quantidade de meses secos por ano no Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba e entorno da Serra da Canastra.
Fonte: Novais, 2011.

AUTOR: Giuliano Tostes Novais
Fonte: Brasil. Ministério de Minas e Energia. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília, 2001.

Velocidade

> menos de 3,0 m/s → 4,5 - 6,0 m/s
> 3,0 - 4,5 m/s → mais de 6,0 m/s

AUTOR: Giuliano Tostes Novais
Fonte: Brasil. Ministério de Minas e Energia. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília, 2001.

Velocidade

> menos de 3,0 m/s → 4,5 - 6,0 m/s
> 3,0 - 4,5 m/s → mais de 6,0 m/s

Figuras 194 e 195 – Direções predominantes e velocidade média dos ventos no Triângulo Mineiro e Serra da Canastra . Verão (Dez-Fev) e Outono (Mar-Mai)

Fonte: Novais, 2011.

AUTOR: Giuliano Tostes Novais
Fonte: Brasil. Ministério de Minas e Energia. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília, 2001.

Velocidade

> menos de 3,0 m/s → 4,5 - 6,0 m/s
> 3,0 - 4,5 m/s → mais de 6,0 m/s

AUTOR: Giuliano Tostes Novais
Fonte: Brasil. Ministério de Minas e Energia. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília, 2001.

Velocidade

> menos de 3,0 m/s → 4,5 - 6,0 m/s
> 3,0 - 4,5 m/s → mais de 6,0 m/s

Figuras 196 e 197 – Direções predominantes e velocidade média dos ventos no Triângulo Mineiro e Serra da Canastra . Inverno (Jun-Ago) e Primavera (Set-Nov)

Fonte: Novais, 2011.

instabilidade de noroeste mudam a direção dos ventos na região” (Ibidem, p. 140). Na primavera e no inverno, os ventos são mais intensos, especialmente, nas áreas em que são comprimidos pelas elevações topográficas (serras da Canastra, do Salitre, Negra) e pelos chapadões, como é o caso de Uberaba, Uberlândia e Prata. Por fim, a classificação das condições climáticas configura essa região com características definidas

entre duas estações, uma seca e outra úmida, uma no inverno e a outro no verão, respectivamente. O ZEE (2008) utiliza a nomenclatura ‘Úmido B2’ e ‘Úmido B1’ para o Triângulo Mineiro, e, como pode ser observado na Figura 199, o clima de Uberlândia é predominantemente Úmido B2. São características que moldam, condicionam e interferem no regimento do ecossistema local.

Figura 198 – Direções predominantes e velocidade média anual dos ventos no Triângulo Mineiro e Serra da Canastra. Fonte: Novais, 2011.

Figura 199– Classificação Climática do Triângulo Mineiro. Fonte: ZEE, 2011.

Município de Uberlândia

A cidade de Uberlândia localiza-se na porção sudoeste do Estado de Minas Gerais, na região no Triângulo Mineiro (Regional do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba)¹⁵¹, no domínio dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná. O município tem o domínio de 4.115 quilômetros quadrados e a sua área urbana ocupa um território equivalente a 219 quilômetros quadrados. O ecossistema do cerrado é predominante e a altitude média é de 865 metros.

De acordo com a classificação realizada pela ZEE (2008), em Uberlândia, observa-se a predominância do clima Úmido B1 e Úmido B2, sendo que o segundo prevalece sobre o primeiro. Lembrando que B1 é a primeira classe com características de clima úmido e apresenta índice de umidade entre 20 e 40, índice pluviométrico entre 1.400 e 1.700 mm (média 1.500 mm), temperatura média entre 18° e 23° C, e valores bastante variáveis em relação à deficiência hídrica. E

o B2 tem índice de umidade entre 40 e 60, a média da temperatura anual permanece entre 19° e 20° C e a média da precipitação anual gira em torno de 1.500 e 1.600 mm, a deficiência hídrica é na ordem de 87 mm.

Figura 200 – Índices de Umidade do Município de Uberlândia.
 Fonte: ZEE, 2008. Organizado pela autora.

¹⁵¹ Intersecção das coordenadas 18°55'23 de latitude sul e 48°17'19" de longitude oeste de Greenwich.

Observa-se, ainda, que a sede do município de Uberlândia tem como predominância o clima Úmido B₂. As características definidas pela ZEE (2008) coincidem com as definições gerais da classificação de Köppen aplicadas para essa região – tipo Aw megatérmico, com chuvas de verão e secas de inverno, dominado predominantemente pelos sistemas tropicais e polares.

A cidade é atingida por massas de ar oriundas do sul como a Frente Polar Antártica (FPA) e a Massa Polar (MP), leste (ondas de leste) e oeste (instabilidade tropical). Também sofre influência das Zonas de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que são responsáveis pelas chuvas intensas e prolongadas. A FPA influencia a ZCAS canalizando a umidade da Amazônia para a Região Sudestes (Silva e Washington, 2004:97).

A cidade de Uberlândia localiza-se em uma região de clima subquente, de acordo com a classificação dos macroclimas do Brasil, de variedade Cwa. As médias de temperatura e pluviosidade variam, respectivamente, entre 19° e 27° C e 1.500 mm/ano. Também, são comuns baixas taxas de umidade nas tardes da estação seca, medidas abaixo de 20% (Ribeiro *et al in* Silva e Washington, 2004).

A dinâmica atmosférica, no verão, está representada pelas massas de ar Tropical Continental e Equatorial Continental, pois produz maiores amplitudes térmicas. No inverno, a chegada da Massa Polar Atlântica tende a homogeneizar a temperatura e a umidade, diminuindo-a.

Neste sentido, e entendendo que *“o clima é regido por um conjunto integrado de fenômenos que se fundem no tempo e no espaço, revelando uma unidade ou tipo passíveis de serem medidos em seu tamanho (extensão) e em seu ritmo (duração)”* e, ainda, que *“o fenômeno climático é constituído por um conjunto de elementos de naturezas diversas e que convivem ao mesmo tempo no mesmo espaço, em regime de trocas energéticas recíprocas e interdependentes”* (Ribeiro *in* Silva e Washington, 2004, p.93), buscar-se-á sintetizar os aspectos do clima urbano de Uberlândia que mais interessam para o presente trabalho.

Área urbana de Uberlândia

Os dados apresentados nesta etapa concentram uma síntese do trabalho executado por Silva e Washington (2004) e de Novais (2011) sobre o clima de Uberlândia. São eles os resultados das variáveis climáticas: regime térmico, regime pluviométrico, umidade relativa, insolação, nebulosidade, evaporação, balanço hídrico e considerações. Esses dados são contínuos e coletados no período de 1981 a 2003, do 5º Distrito de Meteorologia, localizados no Parque do Sabiá (18°54' latitude sul e 48°17' longitude oeste), e da Estação Climatológica da Universidade Federal de Uberlândia (18°55' latitude sul e 48°15' longitude oeste).

Regime térmico — período de 1981 a 2003

Temperatura média mensal – 22,3° C.

- Apresenta pouca variação no decorrer dos meses: menor média 19,3° C em junho e maior média 23,9° C em outubro.
- Em 2002, há aumento das médias em seis meses com as maiores médias dos últimos anos: 27° C outubro

(aumento de 3,2° C sobre a média frequente desse mês).

- A média anual registra variação de 1,9° C nos últimos 22 anos.
- As menores médias são de 21,7° C entre os anos de 1982 e 1989.
- A maior amplitude ocorre no mês de outubro, 5° C, e a menor no mês de março, 2,3° C.
- As médias por estação são: verão – 23,5° C; outono – 20,9° C; inverno – 21,0° C; primavera – 23,6° C.
- Temperatura média mensal – 22,3° C.

Temperatura média das máximas mensal – 29° C (igual ou superior)

- Com exceção dos meses de maio, junho e julho, cujos valores, respectivamente, são: 27,5° C, 26,7° C e 27,6° C.
- Meses com maior média são fevereiro, setembro, outubro e novembro cujos valores respectivos são: 29,8° C, 30,1° C, 30,7° C e 29,8° C.
- Variação das médias das temperaturas máximas equivale a 1,9° C (a menor registrada é de 28o C, em 1983, e a maior registrada, 29,9° C é de 1998).
- Maior amplitude das máximas é de outubro, 6,3° C, e a menor, de março, 3° C.
- Nos últimos 10 anos, a temperatura se manteve acima dos 29° C. (Fato que pode estar associado ao crescimento populacional e ao aquecimento global).

Temperatura média das máximas absolutas¹⁵²

¹⁵² A temperatura máxima absoluta, também conhecida como temperatura máxima extrema, é a maior temperatura registrada

- A amplitude mensal das máximas absolutas é de $5,3^{\circ}\text{C}$: a maior média é no mês de outubro de 1998 (34°C) e a menor em julho ($28,5^{\circ}\text{C}$).
- Altas temperaturas no inverno, meses de junho, julho e agosto.
- Maiores amplitudes nos meses de janeiro ($6,2^{\circ}\text{C}$) e outubro ($5,9^{\circ}\text{C}$).
- Menor amplitude em maio ($2,6^{\circ}\text{C}$).
- As médias das máximas absolutas anuais apresentam uma amplitude de 3°C .
- Observa-se que, em geral, um pico de temperatura em um ano é seguido de um decréscimo no ano seguinte.

Temperatura média das mínimas

- Os maiores valores das médias das temperaturas mínimas anuais são observados no período primavera/verão, especificamente, nos meses de outubro a março: média em torno de $18,8^{\circ}\text{C}$ e $19,6^{\circ}\text{C}$.
- As menores médias são observadas nos meses de junho ($14,3^{\circ}\text{C}$) e julho (14°C).
- As médias das temperaturas mínimas anuais demonstram uma particularidade nos 22 anos estudados: em 18 anos, as médias variam entre 17°C e $17,9^{\circ}\text{C}$, e este fato mostra que as médias mínimas se mantêm constantes mesmo com variações diárias no decorrer do ano.
- A variação da amplitude é de $10,9^{\circ}\text{C}$, a menor temperatura de $10,7^{\circ}\text{C}$, em 1981 e a maior $21,6^{\circ}\text{C}$, em 2002.

durante um dia do mês e ocorre, em geral, entre as 12:00 hs e as 15:00 hs

- Das amplitudes mensais, o mês de julho se destaca com uma amplitude de 6°C , e a menor ocorre no mês de janeiro: $1,5^{\circ}\text{C}$.

Temperatura mínima absoluta

- A temperatura mínima absoluta registra índices mais expressivos em relação às demais: 1°C em julho de 1981.
- As médias das mínimas absolutas mensais se mantêm constantes durante o período de verão: médias de $18,4^{\circ}\text{C}$ nos meses de janeiro e fevereiro; a menor ocorre no mês de julho, $11,1^{\circ}\text{C}$.
- As médias das mínimas absolutas anuais apresentam uma variação de $3,6^{\circ}\text{C}$ entre a década de 1980 e 1990: a média menor é $13,1^{\circ}\text{C}$, nos anos de 1981, 1987, 1989 e 1990, e a maior $18,3^{\circ}\text{C}$, em 1998.
- Durante nove anos, essa média oscila entre $13,1^{\circ}\text{C}$ e $13,9^{\circ}\text{C}$, e durante oito anos, entre $17,3^{\circ}\text{C}$ e $17,8^{\circ}\text{C}$.
- A maior amplitude ocorre no mês de julho e a menor em janeiro.

Algumas considerações sobre o regime térmico em Uberlândia

- A amplitude da temperatura média teve aumento de $1,9^{\circ}\text{C}$, e a partir de 1993 as médias anuais estiveram sempre acima da média do período, de $22,3^{\circ}\text{C}$.
- As maiores variações anuais são observadas nas médias das temperaturas extremas (máxima e mínima): as máximas absolutas apresentam variação de 3°C ; as mínimas absolutas exibem variação de $5,2^{\circ}\text{C}$.
- A partir de 1990 até 2000, as médias das mínimas absolutas anuais permanecem acima de 17°C , demonstrando a tendência no aumento da temperatura que podem estar associadas às

variações do aquecimento global ou, simplesmente, ser uma década com temperaturas mais elevadas.

Regime pluviométrico — período de 1981 a 2003

- É bem caracterizado: chuvas concentradas de outubro a março, que representam 86,7% do total da precipitação anual.
- Dezembro é o mês que ocorre a maior média: 318.9.2 mm, seguido de janeiro: 311.6 mm. Junho e agosto são os meses que ocorrem as menores médias: 15.3 mm e 8.7 mm, respectivamente.
- A média dos totais pluviométricos anuais é de 1.583,6 mm, sendo a maior 2.220,1 mm, em 1992, e a menor 1.012,6 mm em 1990.
- A partir de 1990, as chuvas aumentaram constantemente, em relação à década anterior.

Precipitação máxima em 24 horas

- Os maiores registros de precipitação ocorrem nos meses de janeiro e dezembro: 157,8 mm, em 1986, e 147 mm, em 2002.

Números de dias com chuvas

- A média de dias com chuva é de 120 dias: dezembro é o mês com mais dias de chuva, 20 dias, e janeiro, 19 dias. Os meses com menores dias de chuva são junho, julho, com um dia, e agosto com dois dias. Os meses de fevereiro, março e novembro possuem médias mensais de 15,17 e 15 respectivamente.
- A maior ocorrência de dias de precipitações é observada em janeiro de 1982, com 26 dias de chuvas.

- O ano que ocorre a maior quantidade de dias com chuva no período do inverno (seis dias, 56 mm em julho) é 1997.
- O maior registro é de 149 dias, em 1983, e o menor é de 93, em 1999.
- Em 13 anos, observa-se a média anual abaixo da média de 1.583,6 mm, o que ocorre sete anos consecutivos, entre 1984 e 1990.
- Na década de 1990 choveu mais do que na década anterior.

Umidade relativa média compensada

- A média da umidade relativa é 71%, a variação entre a maior e a menor amplitude média anual é 21%. No entanto, não reflete as variações do período da tarde quando ocorrem índices abaixo de 30%.
- A menor média registrada ocorre no mês de agosto com 58%, e a maior ocorre nos meses de janeiro e dezembro com 80%.
- No período chuvoso, durante sete meses, a variação da umidade relativa é entre 73% e 80%.
- Índices inferiores a 20% no período entre os meses de junho e agosto, principalmente, no período da tarde.
- Há pouca variação da umidade relativa anual: a menor é 65%, registrada em 1996, e a maior é 78%, registrada em 1988.
- A variação de um ano para o outro é no máximo de 4%.
- Nos últimos anos do período em estudo, os índices de umidade relativa permanecem abaixo da média.

Algumas considerações a respeito da umidade relativa compensada em Uberlândia

- O índice da umidade relativa abaixo da média, registrado nos últimos oito anos, pode estar associado ao aumento de temperatura. No entanto, contrapõe o fato de que nessa mesma década, observa-se o aumento de chuvas na cidade.
- Considera-se que os índices médios anuais apresentam médias agradáveis, uma vez que índices acima de 90% dificultam a transpiração humana e os inferiores a 40% são agressivos a saúde humana.

Insolação

- A insolação média no período estudado é de 2.491.2 horas.
- A maior média mensal ocorre em julho, com 253.4 horas, e a menor, em dezembro, com 160.5 horas.
- O período entre os meses de abril e outubro apresenta insolação que varia em torno de 50.4 horas, com insolação média acima de 200 horas.
- A maior insolação registrada na cidade é de 2.788.7 horas, em 1999, e a menor é de 2.220.8 horas, em 1992.
- A partir de 1995, observa-se um aumento significativo da insolação: manteve-se acima de 2.600 horas, com exceção do ano de 1997. Isso implica acentuada redução da nebulosidade.

Nebulosidade

- A nebulosidade média anual é de 4,7 décimos.

- A maior média mensal é 6,9 décimos, nos meses de janeiro e dezembro, e a menor ocorre no mês de agosto, 2,4 décimos.
- A maior nebulosidade registrada é 5,3 décimos nos anos de 1983, 1992 e 1998, e a menor é 4 décimos, em 1997.
- Nos últimos anos do período em análise, observa-se um pequeno aumento da nebulosidade na cidade.
- A baixa nebulosidade contribui para acentuar a incidência de radiação direta, responsável por aumentar as temperaturas no período de inverno.

Evaporação¹⁵³

- A maior média mensal ocorre em agosto, com 232.5 mm, e a menor, em janeiro, com 118 mm.
- A evaporação anual apresenta um aumento não muito significativo, no decorrer dos anos.

Balanco hídrico¹⁵⁴

- Nos meses de janeiro a março, a precipitação é superior a evapotranspiração do solo, a partir de abril até agosto, a precipitação é reduzida ou inexistente.
- A reposição inicia-se em setembro, estendendo-se até o mês de dezembro.
- No período estudado, a média pluviométrica é de 1.583,6 mm, a média da evapotranspiração real (ETR) é de 919,7 mm, o déficit hídrico é 170,5 mm, e o excedente hídrico é 627.4.

¹⁵³ Associada à energia calórica, ao regime de ventos, a interação com o tipo de solo e cobertura vegetal.

¹⁵⁴ O cálculo de balanço hídrico (CAD), para o período de 1981 a 2003, engloba os totais anuais e as médias mensais.

Algumas considerações

- Verifica-se um aumento nas médias das temperaturas, bem como um aumento significativo nas máximas mensais e nas máximas absolutas. As temperaturas mínimas registram também um aumento: mais de 4° C nos últimos anos do período estudado.
- Ocorrem variações significativas em relação às precipitações, que segundo os autores Silva e Washington (2004), estão relacionadas com a atuação do El Niño. Ocorre, também, o aumento da precipitação nos meses de fevereiro e março.
- A umidade relativa apresenta pouca variação, exceto nos meses de agosto e setembro.
- A insolação evidencia grande variação, principalmente, nos últimos nove anos do período estudado. Os autores, também, consideram esse fato associado ao fenômeno do El Niño.
- As variações da nebulosidade apresentam diminuição no período do verão e aumento no inverno. Mais um fato ligado ao fenômeno do El Niño.
- O balanço hídrico mostra que o período de reposição de água no solo passa de outubro para novembro, ocasionando retardamento do início do período de chuvas.

Torna-se evidente, após a análise apresentada, que o clima de Uberlândia vem alterando-se gradativamente a partir da década de 1980. Com isso, são observados aspectos que podem definir uma condição de ‘discrepância’ entre os valores de

temperatura máxima e mínima em um dia, ou seja, um clima que, além de evidenciar duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, apresenta grandes diferenças de temperatura entre o dia e a noite (amplitude térmica), especialmente, na estação do inverno, no período seco. Essa condição, cujo termo adotado aqui é de ‘discrepância’ entre os valores de temperatura máxima e mínima em um dia, tem se tornado uma característica marcante e comum na região. Dias muito quentes e noites frias, lembrando climas semidesérticos.

Outro aspecto que merece atenção é o fato de que o aumento de temperatura está, também, associado ao aumento de precipitação, na década de 1990 a 2000. No entanto não se faz suficiente para melhorar a qualidade da umidade relativa. Essas características apontam para a configuração de uma mudança climática na região, que, para alguns estudiosos da área, está ligada ao fenômeno de mudanças climáticas globais e ao fenômeno El Niño. Tais mudanças associam-se a outra problemática que vem desenvolvendo-se nessa região: rajadas de ventos e vendavais carregados de poeira (partículas de terra

vermelha) que atingem a cidade, especialmente no final do período do inverno, durante os meses de agosto e setembro. Época em que os ventos sopram com velocidades maiores do que o resto do ano. Os ventos vêm do sudoeste em direção ao nordeste e invadem todo o território, urbano e rural.

Em relação às áreas urbanas que apresentam microclima diferenciado do conjunto da cidade e que caracterizam o que Sporn (1995) define como Mosaico de Microclimas, os fundos de vale, os parques e as praças bem arborizadas apresentam temperaturas diferenciadas do restante da cidade. Os valores constatados variam conforme a estação e horários, mas os que mais se destacam são os dos horários noturnos e bem cedo, ao amanhecer, especialmente junto aos corpos d'água. Nos fundos de vale e nas áreas de bosque dos parques, onde o solo não é impermeabilizado, a diferença de temperatura decresce em média de 5°C em relação à área do Centro. Nas áreas arborizadas, mas onde o solo é impermeável e não há presença de corpos d'água, a média é de 3°C.

O Mosaico Microclimático de Uberlândia é composto, especialmente, pelas diferenças de temperatura das seguintes áreas:

- fundos de vale, parques, clubes (verdes, ou seja, que a mais de 60% do solo é impermeável e arborizado), e vazios urbanos com alta densidade de cobertura vegetal;
- áreas onde o índice de arborização é de média densidade, e vazios urbanos com predominância de forração de gramíneas;
- vazios urbanos sem cobertura vegetal;
- áreas onde o índice de arborização é de baixa densidade;
- áreas onde a arborização é rarefeita e há predominância de alta densidade construída como, por exemplo, as do setor Central onde acima de 90% do solo é impermeabilizado, incluindo o interior das quadras, sistema viário, praças, clubes e outros.

Dessa forma, observa-se que o Mosaico dos Microclimas forma-se a partir do Mosaico Verde e das Águas em Evidência. O Mosaico Verde, atrelado ao Mosaico Azul, enquadra-se como a base para o Mosaico dos Microclimas, uma vez, neles, é possível decodificar as tendências de temperatura relativas às tipologias de ocupação do solo. Temperaturas que variam conforme o índice de impermeabilização do

solo; os materiais utilizados nas edificações, nos revestimentos do solo, nas coberturas e telhados; a densidade arbórea que entre rarefeita e alta densidade; tipos de cobertura vegetal que alternam entre forração, arbustos e árvores; a presença de água presente em córregos, rios, lagos, lagoas, represa e mares; a taxa de ocupação do solo nas quadras, nos lotes e nos espaços públicos, como as praças, as vias de circulação, as calçadas etc.

Entende-se, contudo, que as características predominantes do clima local, como regime térmico, regime pluviométrico, umidade relativa, insolação, nebulosidade, evaporação e balanço hídrico, associados aos movimentos dos ventos e à qualidade do ar agravam ou amenizam conforme a forma de organização do ambiente urbano. Observa-se, junto a isso, que a problemática que mais vem configurando-se na cidade de Uberlândia é a formação de ilha de calor. O centro, em relação às áreas periféricas, destaca-se com diferenças de temperaturas significativas, em torno de 5° C, nas primeiras horas do dia e da noite. Mas identifica-se, também, a formação de micro ilhas de calor, mescladas às outras

áreas. A análise do Setor Central, a seguir, expõe algumas características que demonstram esse fato.

Figura 201 – Layer Cinza: Mosaico dos Microclimas – Área urbana de Uberlândia.
Fonte: Organizado pela autora.

Figura 202 – Layer Cinza: Mosaico dos Microclimas – Área urbana de Uberlândia.
 Fonte: Organizado pela autora.

Setor Central

Conforme visto no item – Área Urbana de Uberlândia – anterior a este, o clima de Uberlândia apresenta-se predominantemente quente, em que poucos meses do ano a temperatura abaixa e permanece com médias máximas em torno de 20° e mínimas de 12°. Esse período, de inverno, caracteriza-se, principalmente, pela condição de umidade do ar baixa, ou seja, é a estação mais seca do ano. O setor central, e mais especificamente o Centro, evidencia tendências de formação de ilhas de calor, concentração de poluentes e desperdício de energia. Em consonância com as definições sobre o *layer* cinza, apresentadas no item 2.3 do Capítulo 2, são demonstradas as análises quanto à qualidade do ar e ao conforto térmico.

Usualmente, no período de inverno, durante os meses de maio, junho e julho, quando a temperatura é mais baixa, observa-se uma diferença de 5° entre as áreas de fundo de vales e o Centro, sendo este último mais quente que as demais. Nos meses de agosto e setembro, a umidade do ar é baixíssima e,

nos dias atuais, atinge 7% de umidade ou menos, e é fortemente sentida nas áreas do Centro.

As características físicas predominantes do Setor Central – de alto índice de pavimentação do solo, escassez de arborização, ausência de parques, concentração de automóveis, densidade urbana e confluência de inúmeras atividades socioeconômicas (uso e ocupação do solo) – condicionam e propiciam a formação de ilhas de calor e de tempestades e rajadas de vento carregado de terra, salvaguardadas as áreas de praças e seu entorno imediato.

A Praça Sérgio Pacheco, as avenidas Rondon Pacheco, João Naves de Ávila e Getúlio Vargas destacam-se como potencial ambiental urbano para o setor, pois exibem condicionantes climáticas que favorecem e promovem o estabelecimento do conforto higrotérmico para os habitantes, entendido aqui como o conforto resultante do equilíbrio térmico entre o corpo e o ambiente.

Sempre no sentido de identificar os aspectos que contribuem para o incremento da qualidade do ar e que favorecem a obtenção do conforto

(higrotérmico, luminoso e acústico), as análises do Setor Central encontram-se dispostas de forma sintetizada nos itens que se seguem sob o subtítulo de 'Qualidade do Ar' e 'Conforto', letras A e B, em que são analisados os seguintes aspectos: porosidade na malha urbana; tamanho das massas edificadas; uso e ocupação do solo (fontes poluidoras); configuração urbana; rugosidade e densidade; influência da vegetação e permeabilidade do solo; orientação.

I. Porosidade

A. Qualidade do Ar

- Canais que favorecem a ventilação ou prejudicam a qualidade ambiental urbana

Os canais de ventilação podem ser favorecidos ou prejudicados conforme a localização e a posição dos edifícios no solo e, ainda, do conjunto que resulta daí. Ou seja, formam-se barreiras para a ventilação ou se contribuem para a circulação benéfica dos ventos e diluição dos poluentes.

A cidade revela maior verticalização na área do Centro e à medida que se afasta para os bairros lindeiros, no setor central, observa-se a redução do processo de verticalização.

B. Conforto

- Barreiras que impedem a circulação do ar e de brisas suaves

O Centro e o Fundinho são os bairros do setor central que apresentam maior densidade edificada, tanto no nível do solo quanto em gabarito alto. No entanto não se identificam barreiras significativas à circulação do ar e correntes de ar.

Enfatiza-se o conjunto edificado das avenidas Floriano Peixoto e Afonso Pena o edifício do Terminal Central e do Fórum.

- Corredores de vento

Nas vias centrais, destacam-se corredores de ventos fortes que ocorrem com maior frequência entre os meses de setembro e novembro, devido à orientação dos ventos predominantes (ver Figura 203).

Esses corredores formam-se especialmente nas ruas do Centro: Santos Dumont, Olegário Maciel, Machado de Assis, Tenente Virmondos, Quintino Bocaiúva e Coronel Antonio Alves.

Figura 203 – Corredores de ventos no Centro de Uberlândia, no período entre os meses de setembro e novembro.
Fonte: Organizado pela autora.

Em relação à perda de qualidade ambiental, um novo fenômeno vem atuando na região: tempestade de poeira vermelha. Essa tempestade, em geral, ocorre entre os meses de agosto e setembro, e sua

ocorrência é, frequentemente, anual. A direção predominante é sudoeste no sentido nordeste e invade toda a área urbana. Esse fenômeno agrava o desconforto da população, já bastante prejudicado nesses meses, e fomenta o desenvolvimento de doenças respiratórias. Não há barreiras para esse tipo de acontecimento, no Setor Central, tampouco em outras áreas da cidade.

II. Tamanho das massas edificadas

A. Qualidade do ar

O setor central vem configurando-se, cada vez mais, como uma grande massa edificada. O número de edifícios altos com mais de três andares, associado ao processo de aglomeração desses edifícios, numa mesma região, contribuem para dificultar a dispersão dos poluentes da área, aumentam as áreas sombreadas excessivamente e reduzem as possibilidades de circulação do fluxo de ar fresco na área.

Os bairros Fundinho, Centro, Tabajaras e Lídice resguardam, em sua estrutura, o maior número de edifícios altos da cidade, na maioria, residenciais.

III. Uso e ocupação do solo (fontes poluidoras)

A. Qualidade do ar

▪ Tráfego de veículos

De acordo com o Departamento de Trânsito (DETRAN) de Minas Gerais e da Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte (SETTRAN) de Uberlândia, a frota de veículos no município vem crescendo de maneira significativa na última década. A frota aumentou 84,73% entre os anos de 2000 e 2010, em contrapartida, a população cresceu 19,77% (IBGE). A frota que vem crescendo mais é a de motocicletas, que passa de 40.782 para 92.163 unidades em uma década (crescimento de 125,98%), enquanto que a frota de automóveis passa de 107.716 para 169.836 unidades, no mesmo período (crescimento de 57%).

O setor central é a área de maior confluência do tráfego de veículos na cidade, tanto de veículos de

passeio como de transporte público e carga. O sistema de transporte público gera um grande impacto nessa área, pois todas as linhas de ônibus passam pelo Terminal Central, onde se faz a troca de itinerário. Além disto, o bairro Centro é responsável pela maior concentração de comércio e serviços da cidade.

Os interesses na área são muitos, vão desde o comércio a diversos serviços, como escola, hospitais, fórum, dentre outros. Com isto, a dinâmica do trânsito torna-se complexa e resulta em poluição do ar.

▪ Localização de indústrias poluidoras e orientação da forma urbana

A maior parte das indústrias de Uberlândia encontra-se localizada na área norte do Setor Central, em grande parte do setor Leste e do Setor Norte, junto ao Distrito Industrial. Esse distrito, junto a toda a região em que predomina a localização das indústrias, porção Leste e Norte, encontra-se numa região que antecede aos ventos dominantes Nordeste e aos ventos do Noroeste, no período do inverno, em direção ao restante da cidade.

Figura 204 – Distribuição de Indústrias em relação aos ventos dominantes, Uberlândia em 2002.
Fonte do mapa de Distribuição de Indústrias: Fonseca, 2007. Organizado pela autora.

Neste sentido, todo o restante da cidade se compromete em relação à qualidade do ar, quando a fonte poluidora é industrial. No entanto ressalta-se que a fonte poluidora mais significativa restringe-se aos automóveis, embora não sejam encontrados dados estatísticos sobre o assunto.

B. Conforto

- Fluxo do ar fresco em direção da cidade, a partir da localização de parques e áreas verdes

O Setor Central não se beneficia com fluxo de ar fresco resultante da presença de parques que possam influir positivamente. Primeiro, porque não há presença de parques nas imediações desse setor e, segundo, devido ao fato de que todos os parques urbanos de Uberlândia localizam-se distantes dessa região. O parque mais próximo, do Sabiá, encontra-se distante, a três quilômetros do Centro, numa cota altimétrica entre 20 e 30 metros mais baixa e, ainda, fora das rotas de circulação de ar e ventos dominantes, de sentido Nordeste e Noroeste.

No entanto destaca-se a Praça Sérgio Pacheco devido as suas dimensões e ao conjunto arbóreo, que favorecem a distribuição do ar em vetores amenos.

- Concentração de usos – fontes poluidoras

O Centro engloba, em seu território, a maior concentração de usos. Esse fato, aliado à

concentração de circulação de veículos contribui com incremento do calor e acúmulo de poluentes nessa área.

IV. Configuração urbana

A. Qualidade do ar

▪ Presença de vales

Os vales que se destacam nesse setor são da Avenida Rondon Pacheco (Ribeirão São Pedro canalizado) e da Avenida Minervina Candido de Oliveira (Córrego Tabocas canalizado). O primeiro apresenta-se com encostas mais acentuadas e estas promovem maiores possibilidades de concentração dos poluentes, enquanto que o segundo tem suas vertentes mais suaves e tem menor impacto.

▪ Presença de ruas desfiladeiro

As avenidas Afonso Pena e Floriano Peixoto, nos trechos pertencentes ao Centro, revela massa edificada de contiguidade significativa e, por isso, promovem a concentração de poluentes, dificultan-

do as devidas dispersões advindas, principalmente, dos veículos motorizados.

Além dessas vias, outras vias localizadas no Fundinho, também, funcionam como barreiras para a dispersão dos poluentes, devido à relação entre o perfil, o gabarito e a contiguidade das edificações. Nessas ruas, de gabarito baixo (um a três pavimentos) e perfil reduzido (em média, de 7 metros de largura), as edificações, que se posicionam lado a lado e no limite da calçada, impõem dificuldades para a dispersão dos poluentes do ar (e também acústicos).

▪ Presença de praças delimitada por volume edificado em continuidade

A Praça Tubal Vilela, no centro, e as praças Adolfo Fonseca, Rui Barbosa, Clarimundo Carneiro, Dr. Duarte, Cícero Macedo e Coronel Carneiro, no Fundinho, são as que mais se sobressaem na referida problemática. A Tubal Vilela, de todas, é a que apresenta edifícios de gabarito mais alto no seu entorno o que promove lentidão nos processos de dispersão dos poluentes do ar e dos acústicos. As demais praças apresentam gabarito mais baixo (um a

três pavimentos) no entorno imediato. No entanto, no geral, as suas dimensões são menores e as vias mais estreitas.

B. Conforto

O sítio da região do Setor Central apresenta, predominantemente, um terreno convexo no topo da chapada, bairro Centro e côncavo nas bordas do Centro, ao longo do limite entre os bairros Lídice e Vigilato Pereira, onde se localiza o vale da Avenida Rondon Pacheco. A circulação do ar movimenta-se constantemente na área do Centro. No entanto a declividade é baixa e a tendência do terreno é plana.

As áreas dos bairros Daniel Fonseca, Tabajaras, Lídice e Cazeca apresentam sítio convexo e, no período no inverno, a temperatura acentua em relação à das áreas localizadas nas mais altas.

V. Rugosidade e densidade

A. Qualidade do ar

- elementos que reduzem a velocidade do vento e colaboram com a dispersão dos poluentes

Nas imediações das avenidas Afonso Pena e Floriano Peixoto, onde há maior concentração de edifícios que configuram a formação de um paredão, o gabarito dos edifícios varia, significativamente, entre um e outro, e o posicionamento dos mais baixos em relação aos mais altos favorece a distribuição dos ventos de maneira a colabora com a dispersão dos poluentes.

O setor central destaca-se em relação ao conjunto da cidade em seu todo por apresentar índice de densidade construtiva mais alta. Ou seja, não há presença de vazios urbanos, os terrenos baldios são escassos e a massa construtiva é a mais representativa da área urbana.

Mais uma que destaca o conjunto de praças que colaboram com distribuição dos ventos e dispersão dos poluentes.

B. Conforto

Nos bairros Centro, Nossa Senhora e Brasil, o traçado das principais avenidas não contribui para proteger contra a excessiva radiação solar, durante o dia, pois ou estão de face para o nascente ou para o poente. Nesses bairros, o solo das vias é asfaltado, o índice de arborização é baixo, a densidade de edifícios é alta e as taxas de ocupação do solo no nível do lote, também, são altas: de 80 a 100% no Centro e mais de 70% nos demais bairros. As quadras e os lotes, em geral, apresentam alto índice de impermeabilização. Tais fatores contribuem para o incremento do calor e seus efeitos. Consequentemente, a umidade do ar nesses bairros é reduzida em relação às outras áreas da cidade e à infiltração das águas no solo também.

No bairro Daniel Fonseca, que se encontra voltado para o sudoeste, a encosta protege a área tanto do sol nascente quanto do poente e o traçado das vias pouco interfere nessa dinâmica. Nesse bairro, apesar

de predominar vias asfaltadas, essas se encontram com índice de arborização entre médio e alto. A taxa de ocupação dos terrenos é de 60%, o que permite encontrar áreas de quintais com solo permeável

O bairro Tabajaras está voltado para o Sul e, também, encontra-se protegido pela encosta, especialmente, com relação ao sol do período da tarde e o traçado das vias não altera essa condição.

Os bairros Lídice e Cazeca localizam-se, também, numa encosta e voltados para o Leste, beneficiam-se do sol da manhã e o traçado contribui para insolação nesse período do dia. No período, da tarde a encosta protege do sol.

Nos bairros Tabajaras, Lídice e Cazeca parte do sistema viário tem pavimentação de asfalto e outra parte de calçamento de pedra, as vias são arborizadas, em maioria, e os lotes possuem áreas de quintal com solo permeável. Tais fatores contribuem para amenizar a irradiação solar desses bairros.

VI. Influência da vegetação e permeabilidade do solo

A. Qualidade do ar

A presença da vegetação atua para filtrar os poluentes em suspensão no ar. As praças no setor central, de modo geral, são as que apresentam conjunto arbóreo mais significativo.

Além das praças, somente algumas vias evidenciam-se devido à presença de arborização sequencial nas calçadas. São elas: Avenida Nicomedes Alves dos Santos, Avenida Raulino Cota Pacheco, ruas locais nos bairros Daniel Fonseca, Tabajaras e Lídice.

Nesse setor, destaca-se a ausência de áreas verdes como parques e vazios urbanos.

B. Conforto

As áreas citadas, no item anterior, exibem melhores condições de sombreamento e absorção do calor no período mais quente do ano e, no período frio, mitigam as correntes de ar frio.

No inverno, mais uma vez no Centro, ressalta-se o cruzamento da Rua Santos Dumont e Floriano Peixoto onde o vento é canalizado em duas correntes, uma perpendicular a outra, e ambas se chocam. A velocidade é mais alta e a temperatura é fria.

Em relação à permeabilidade do solo, sobressai-se o Centro, Nossa Senhora Aparecida e Brasil com alto índice de pavimentação. Os demais bairros desse setor registram melhores condições de permeabilidade, especialmente nas áreas internas das quadras, nas praças e na margem do Rio Uberabinha.

- Áreas sombreadas e com a presença de água

Como já mencionado na análise do *layer* verde, as áreas sombreadas são fragmentadas, pois as vias não são arborizadas por completo, e poucas praças colaboram com a qualidade térmica. Não há presença de água no contexto urbano em todo o território do Setor Central, a não ser em um trecho de 2,3 km de extensão do Rio Uberabinha, localizado no bordo do Bairro Daniel Fonseca, em uma cota de

altimetria equivalente a 775, ou seja, 100 metros abaixo do nível do Centro.

VII. Orientação

A. Qualidade do ar

As vias dos bairros Centro, Nossa Senhora Aparecida e Brasil têm suas vias posicionadas na direção dos ventos dominantes, Nordeste e Noroeste. Esse posicionamento contribui para a canalização e formação de corredores de vento durante os meses de julho e agosto, no entanto, nos demais meses, a circulação de ar é boa e contribui tanto para dispersão dos poluentes, provenientes dos veículos motorizados, como para refrescar o ambiente.

B. Conforto

A orientação das vias permite o sombreamento de um dos lados sombreados, um no período da manhã e outro no período da tarde. No entanto, durante duas ou três horas, aproximadamente, no horário mais quente do dia, o sombreamento desaparece.

Durante a primavera, enquanto as chuvas não chegam, é tempo em que as temperaturas máximas encontram-se no pico mais alto do ano no período do dia entre as 10h e 16h, as áreas do Centro tornam-se altamente desconfortáveis; pouco sombreamento, baixa umidade do ar e altas temperaturas.

Berço das Águas e Aridez Climática

As características ecossistêmicas do Cerrado na região de Uberlândia, em que olhos d'água sustentam a paisagem de veredas, destacam-se nesta tese, primordialmente, como berço das águas e, portanto, como *link* ecológico. Entende-se que essas áreas se configuram como os principais estruturadores da vida no ecossistema natural, pois garantem a sua existência, fornecendo água e promovendo a conservação da biodiversidade, flora e fauna. Dessas nascentes, que se formam nas áreas hidromórficas, surge grande parte dos corpos d'água, como os córregos, ribeirões e rios, além dos murundus característicos nas bordas das veredas.

No ambiente urbano, além da propriedade da água, as áreas hidromórficas, os murundus, os córregos, os lagos e represas, associados aos fundos de vale ou em vertentes funcionam como estruturadores da qualidade ambiental urbana. Qualidade que retrata o bom funcionamento do sistema urbano nas suas diversas dimensões, dentre elas, a do conforto ambiental, da infraestrutura urbana, da qualidade estética da paisagem e da antropossocial.

Em relação ao conforto, tendo em vista a condição temporária de aridez climática que o cerrado apresenta na região de estudo, os corpos d'água e respectivas áreas de preservação permanente – APP's – enquadram-se, fundamentalmente, como estabilizadores do clima local, promovendo e melhorando a umidade do ar e arrefecendo as temperaturas de microclimas localizados em áreas de intenso impacto climático. A partir deles e para eles, outras áreas da cidade podem conectar-se e promover amenidades climáticas e conforto. Funcionam como anteparos para as rajadas de ventos fortes e filtro de poluentes, se bem adensadas e posicionadas.

Entende-se que, somadas às áreas de preservação das áreas hidromórficas das veredas, onde se localizam os olhos d'água, e dos córregos, a presença da água em formato de lagos referenciados nos murundus é imprescindível para a manutenção da qualidade ambiental. Entretanto, na malha da área urbana, evidenciam-se poucos lagos/represas.

Além disso, de acordo com o Mosaico Verde urbano estruturado no ecossistema nativo do Cerrado, onde se ressalta, além das características arenosas e argilosas, a condição erosiva do solo, observa-se a inoperância dos espaços verdes. Ou seja, a inexistência da Infraestrutura Verde capaz de amenizar os impactos ambientais causados pela ação antrópica, por meio do recolhimento das águas de chuva, da infiltração do solo e recargas dos lençóis freáticos, da filtragem do ar e da redução dos alagamentos, e de recompor a vegetação nativa, recriar o habitat natural para corredores faunísticos, proporcionar a preservação da biodiversidade, promover o embelezamento estético das paisagens urbanas e a integração social por meio dos vínculos e heranças culturais.

No lugar da Infraestrutura Verde, são identificadas áreas desconexas e desarticuladas, que não compõem um sistema, mas resultam em problemática de outras ordens, caracterizada por: ambientes propícios à violência e criminalidade; depósito de lixo e entulho; aumento de animais em caráter de praga; entraves à circulação viária e de transeuntes; empobrecimento estético da paisagem, e incremento dos processos erosivos; barreiras para a circulação do ar; dentre outros.

Somados ao conjunto de problemas que geram, essas áreas não compõem um acervo de referência de qualidade de vida e de vínculo antropológico no imaginário coletivo da população. Geram, ao contrário disso, movimentos coletivos de descaso, descuido e desuso, associados, principalmente, às condicionantes de ausência de acesso, de permeabilidade que propiciam a fácil circulação e transposição, de segurança, de equipamentos de lazer e recreação, de qualidade estética, e de usos ligados à dinâmica urbana. Uma problemática observada, em especial, nas áreas distantes do eixo

rico do centro, carentes de infraestrutura urbana, em bairros pobres.

Diante do exposto, entende-se que a rede hídrica, no cruzamento do *layer* azul e verde, em que as águas ressurgem envoltas por conjuntos arbóreos – as ‘esmeraldas’ – agregam em si várias funções, funcionam como âncora estruturadora da qualidade ambiental urbana e, portanto, enquadra-se como elemento-chave estratégico para o Projeto Sustentável para a Cidade.

Capítulo 4

Teia urbana de Uberlândia:

fluxos e interconexões

A fonte não precisa perguntar pelo caminho

*Aqui, deixo-me conduzir por algo, não sei absolutamente o que surgirá, me encontro totalmente no escuro,
e me sinto como alguém através do qual flui uma água que vem de longe e que flui por muito tempo.
Permaneço apenas permeável. Por isso, eu próprio não estou envolvido. A fonte não está envolvida na água.
Ela somente flui através dela. (...) Contudo alcança os campos, traz frutos e, no fim, deságua no mar.*

Bert Hellinger, 2005.

A Teia Urbana

O Capítulo 4 trata da dimensão da cidade e, consequentemente, das redes que compõem a teia urbana. Conforme exposto no Capítulo 2, desta tese, as análises nesta etapa são realizadas em duas escalas: a urbana e a setorial. A escala urbana engloba o território dentro do perímetro urbano, conforme definido na Lei de Zoneamento do Uso e Ocupação do solo (525/11), e a escala setorial, refere-se ao Setor Central e, este, inclui doze bairros: Centro Nossa Senhora Aparecida, Brasil, Bom Jesus, Martins, Osvaldo Resende, Lídice, Cazeca, Daniel Fonseca, Tabajaras e Fundinho.

Duas principais redes destacam-se: a Dimensão do Ambiente Construído e a Dimensão da Teia Urbana. Sabe-se que cada dimensão, entendida, também, como rede, engloba a existência de outras pequenas redes ou sub-redes. Por exemplo, a rede social é formada pela inter-relação entre as sub-redes educacional, cultural, econômica, e assim por diante.

A existência da 3ª Dimensão – Ambiente Construído –

fundamenta-se na constituição da 4ª Dimensão – Teia Urbana –, consequentemente, suas redes estão entrelaçadas entre si. E, estas, por sua vez, entrelaçam-se à Dimensão Ambiental. As três dimensões, entrelaçadas entre si, são regidas pela Dimensão Filosófica.

A Dimensão da Teia Urbana, última dimensão a ser tratada na sequência desta tese, sobrepõe-se às demais. Essa sobreposição refere-se a um estágio de complexidade da realidade da vida em que o homem é o agente em destaque, devido às condições intrínsecas do seu comportamento e atividades afins. Esse procedimento operacional, adotado aqui, não se refere a uma visão de dominância do homem sobre a natureza, embora tal potencialidade seja característica preeminente da condição humana.

Como se sabe, as necessidades e expectativas da sociedade, alinhavadas às atividades urbanas, geram a dinâmica urbana e esta, por sua vez, corresponde à articulação e à disposição dos ambientes. A circulação dos fluxos, os usos, o tipo de ocupação do solo e a qualidade ambiental urbana determinam os sentidos de apropriação e de pertencimento da

população, articulados pelos vínculos antropossociais.

Nesse sentido, e pautado na configuração da Dimensão da Teia urbana, para o presente capítulo, são desenvolvidas as análises da Dimensão do Ambiente Construído. Nela, os Princípios de Conservação Urbana, Mobilidade Sustentável e Desenho Universal, ancorados nos princípios da Dimensão Filosófica e da Ambiental, formam o arcabouço teórico e a norteiam. Por meio do *layer* vermelho, são desenvolvidas as análises de duas categorias: Categoria 8 – Desenho Ambiental Urbano; Categoria 9 – Espacialização de Elementos- Chave Estruturadores.

A análise da 4ª Dimensão – Teia Urbana –, fundamentada e orientada pelos Princípios de Urbanidade, Identidade e Habitabilidade, e Paisagem Cultural, é realizada por meio das categorias 10 e 11: Dinâmica urbana: fluxos, conexões e vínculos; Estratégia chave: elementos- chave.

4.1. Desenho Ambiental Urbano – links ecológicos

Categoria 8 – Layer Vermelho

A análise da Categoria 8 parte da definição de dois grupos de análise em que, de um lado, destaca-se o desenho do ambiente urbano e, de outro, a forma dos espaços abertos, públicos e privados, e a sua interconexão com o ambiente biótico.

Área Urbana de Uberlândia

Malha urbana: conectividade e desconexão

O desenho do traçado de Uberlândia, a partir da classificação apresentada na Categoria 8 – Desenho Ambiental Urbano (no Capítulo 2), divide-se em oito classificações quanto à tipologia formal: 1. malha ortogonal – tipo 1 – quadrangular; 2. malha ortogonal – tipo 2 – retangular; 3. malha desconexa – orientação dos eixos de circulação com sentidos

incompatíveis; 4. malha em asterisco ou em cruz com a presença de rotatórias; 5. malha em “S”; 6. malha circular ou curvilínea; 7. traçado curvilíneo que contorna as bordas dos cursos d’água. 8. traçados irregulares.

Desses, três definem a maior parte do território urbano. A primeira tipologia tem a referência racionalista do período moderno e apresenta-se na forma de tabuleiro de xadrez, onde o desenho das quadras aproxima-se da forma quadrangular; a segunda tem a mesma referência, no entanto a forma das quadras aproxima-se da forma retangular; e a terceira modalidade, embora ortogonal, é desconexa e formada por eixos de circulação orientados em ‘sentidos contraditórios’, e as quadras apresentam dimensões significativamente maiores que duas primeiras tipologias.

As demais tipologias de desenho do traçado da cidade apresentam-se em percentual menor em relação à área ocupada, conforme pode ser observado na Figura 205. São elas: situações viárias desenvolvidas no entorno de rotatórias/praças na forma de cruz ou de asterisco, inseridas num con-

LAYER VERMELHO: FORMA URBANA DE UBERLÂNDIA - MG

Figura 205 – Layer Vermelho: Forma urbana de Uberlândia:

Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

LAYER VERMELHO: FORMA URBANA SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA - MG

- 2 ESTAÇÃO FERROVIÁRIA
- 4 TERM. SIT CENTRAL
- 5 TERM. SIT UMUARAMA
- 1 CENTER SHOPPING
- 5 ATACADÃO
- 6 GRIFF SHOP
- 1 UFU CAMPUS SANTA MONICA
- 2 UFU CAMPUS EDUC. FÍSICA
- 7 UNIUBE
- 1 PREFEITURA MUNICIPAL
- 4 36º BATALHÃO EXÉRCITO
- 5 32º BATALHÃO POLÍCIA MILITAR
- 1 CEMITÉRIO BOM PASTOR
- 2 CEMITÉRIO SÃO PEDRO

MAPA DA FORMA URBANA – SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA/MG
Fontes: Base cartográfica: Pref. Mun. de Uberlândia (Sec. Mun. Planejamento Urbano)

ESCALA GRÁFICA
0 200 600 1400 m

LEGENDA:	MALHA QUADRADA	MALHA EM EIXOS INVERTIDOS (SENT.1)	MALHA EM EIXOS INVERTIDOS (SENT.2)	MALHA CIRCULAR	VIAS QUE CONTORNAM CURSOS D'ÁGUA	MALHA RETANGULAR	MALHA EM ASTERISCO	MALHA EM "S"	LIMITE DO MUNICÍPIO	RODOVIAS	ANEL VIÁRIO AYRTON SENNA	LINHA FÉRREA	VIAS ESTRUTURAIS	CÔRREGOS ABERTOS	LOTEAMENTOS FECHADOS
1 PRAÇA SEBASTIÃO JOSÉ NAVES	6 PRAÇA LUIZ FINOTTI	11 PRAÇA NICOLAU FERES	16 PRAÇA FRATERNIDADE
2 PRAÇA CANTO MAIOR DOS PALMARES	7 PRAÇA AMÉRICO FERREIRA DE ABREU	12 PRAÇA JOÃO JORGE CURY	17 PRAÇA TANCREDO DA SILVA PINTO
3 PRAÇA JOSÉ ESTEVES DE ÁVILA	8 PRAÇA CLARIMUNDO CARNEIRO	13 PRAÇA CLARINDA DE FREITAS	18 PARQUE DO SABIÁ
4 PRAÇA JOSÉ ESTEVES DE ÁVILA	9 PRAÇA PROF. JACY DE ASSIS	14 PRAÇA LINCOLN	19 PARQUE MUNICIPAL DO DISTRITO INDUSTRIAL
5 PRAÇA SAID CHACUR	10 PRAÇA SÉRGIO DE FREITAS PACHECO	15 PRAÇA GUILHERME DE FREITAS PARAISO	20 PARQUE LINEAR DO RIO UBERABINHA

Figura 206 – Layer Vermelho: Forma urbana de Uberlândia – Setor Central

Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

texto ortogonal ou curvilíneo; traçado em forma de “S”; traçado curvilíneo isolado; traçado curvilíneo junto às bordas e margens de cursos d’água. Nessa leitura, em meio às diversas tipologias de desenho da malha urbana, são encontrados traçados irregulares, dispostos de forma pontual. As modalidades de ‘sentidos contraditórios’, o traçado em forma de “S”, e alguns casos do tecido curvilíneo, associado às rotatórias em asteriscos geram uma infinidade de conflitos agrupados em três tipos: barreiras físicas, descontinuidade do tecido, desconexão de fluxos.

Os traçados são analisados conforme o grau de conectividade e desconexão, em três situações: dentro de cada bairro, com o entorno imediato e com o sistema viário estrutural, denominado aqui como ‘espinha dorsal’ do sistema urbano. Para essa análise, são observados os padrões de conectividade e definem-se assim:

- Alta conectividade – 85 a 100% de conexão: continuidade de todas as ruas em todos os sentidos, capaz de promover conexão total dentro do bairro, com todo o entorno imediato e conexão com três ou mais eixos viários da ‘espinha dorsal’.
- Conectividade mediana – 50 a 80% de conexão: continuidade em parte das ruas, com alguns sentidos bloqueados; conexão intermediária com o entorno (varia em torno de 50% do perímetro do bairro); presença de dois ou um eixo viário estrutural da ‘espinha dorsal’.
- Baixa conectividade – 20 a 45% de conexão: desconexão em parte do tecido dentro do bairro; poucas conexões com o entorno (varia em torno de 30% do perímetro do bairro); presença de um eixo viário estrutural da ‘espinha dorsal’.
- Desconexão – 0 a 15% de conexão: desconexão viária dentro do bairro em todas, ou quase todas as ruas e sentidos; pouquíssimas opções de conexão com o entorno (varia em torno de 10% do perímetro do bairro); presença de um ou nenhum eixo viário estrutural da ‘espinha dorsal’.

Em relação à classificação das tipologias do tecido urbano, outras tipologias, ainda, são identificadas. No entanto limita-se a classificação a partir da identificação de elementos predominantes, para esta tese, devido ao grau de complexidade e detalhamento exigidos para a dimensão do território urbano.

A análise das ciclovias, em que se pode medir o grau de mobilidade dos pedestres e dos ciclistas e a qualidade dos espaços públicos, também, torna-se inexequível para esta tese devido à dimensão da cidade.

Contudo considera-se o aprofundamento dessas duas análises uma condição fundamental para a construção do sentido de sustentabilidade urbana, ambas estruturadoras da condição de mobilidade sustentável. Assim, para futuras pes-

quisas, ressalta-se a necessidade em medir-se o grau de mobilidade dos pedestres e ciclistas, identificando a quantidade e qualidade das ciclovias e das calçadas, além do refinamento da leitura da malha urbana, em cada setor da cidade.

Tabela 06 – Classificação de Tipologias de Desenho Urbano – Setor CENTRAL

Setores	Bairros	Tipologias	Padrão de Conexão circunscrito na área do loteamento	Padrão de Conectividade com o entorno	Padrão de Conectividade com a ‘espinha dorsal’			
CENTRAL	Centro; Nossa S. Aparecida; Brasil; Bom Jesus; Martins; Osvaldo Resende; Lídice	Malha Ortogonal Quadrangular	Alta Conectividade	Conectividade Mediana	Alta Conectividade			
	Cazeca	Malha Ortogonal Retangular	Conectividade Mediana	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade			
	Daniel Fonseca	Malha Desconexa; Traçado curvilíneo junto às bordas de cursos d’água	Desconexão	Baixa Conectividade	Conectividade Mediana			
	Tabajaras Fundinho	Irregular	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade			
Legenda		Alta Conectividade		Conectividade Mediana		Baixa Conectividade		Desconexão

Fonte: Organizada pela autora.

Tabela 07 – Classificação de Tipologias de Desenho Urbano – Setor NORTE

Setores	Bairros	Tipologias	Padrão de Conexão circunscrito na área do loteamento	Padrão de Conectividade com o entorno	Padrão de Conectividade com a ‘espinha dorsal’
NORTE	Jardim Brasília	Malha Ortogonal Retangular; Malha em Asterisco ou em Cruz com a presença de rotatórias	Alta Conectividade	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade
	Maravilha; Pacaembu; Santa Rosa; Residencial Gramado; São José	Malha Desconexa	Desconexão	Desconexão	Desconexão
	Marta Helena; Minas Gerais; Nossa Senhora das Graças	Malha Ortogonal Quadrangular	Alta Conectividade	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade
	Presidente Roosevelt	Malha Circular; Malha em Asterisco ou em Cruz com a presença de rotatórias	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade
Legenda		Alta Conectividade	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Desconexão

Fonte: Organizada pela autora.

Tabela 08 – Classificação de Tipologias de Desenho Urbano – Setor SUL

Setores	Bairros	Tipologias	Padrão de Conexão circunscrito na área do loteamento	Padrão de Conectividade com o entorno	Padrão de Conectividade com a ‘espinha dorsal’
SUL	Vigilato Pereira; Carajás; Lagoinha; Saraiva; Pampulha; Patrimônio	Malha Ortogonal Quadrangular	Conectividade Mediana	Conectividade Mediana	Conectividade Mediana
	Jardim Karaíba; Nova Uberlândia; Morada da Colina	Malha Desconexa; Traçado curvilíneo junto às bordas de cursos d’água	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Conectividade Mediana
	Tubalina	Malha Ortogonal Quadrangular; Malha em Asterisco ou em Cruz com a presença de rotatórias	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade
	Jardim Inconfidência; Laranjeiras; São Jorge; Santa Luzia	Malha Desconexa	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Desconexão
	Cidade Jardim	Malha Desconexa; Traçado curvilíneo junto às bordas de cursos d’água	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Desconexão
	Shopping Park	Malha Desconexa; Malha em “S”	Desconexão	Desconexão	Desconexão
	Granada	Malha Desconexa; Malha Circular ou curvilínea	Desconexão	Desconexão	Desconexão
Legenda		Alta Conectividade	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Desconexão

Fonte: Organizada pela autora.

Tabela 09 – Classificação de Tipologias de Desenho Urbano – Setor LESTE

Setores	Bairros	Tipologias	Padrão de Conexão circunscrito na área do loteamento	Padrão de Conectividade com o entorno	Padrão de Conectividade com a ‘espinha dorsal’
LESTE	Alto Umarama	Malha Desconexa; Malha Circular ou curvilínea	Conectividade Mediana	Conectividade Mediana	Desconexão
	Umarama; Custódio Pedreira	Malha Ortogonal Quadrangular	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Conectividade Mediana
	Jardim Ipanema; Mansões Aeroporto; Morada dos Pássaros; Quintas do Bosque I	Malha Ortogonal Retangular; Malha em Asterisco ou em Cruz com a presença de rotatórias	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Desconexão
	Tibery	Malha Ortogonal Retangular; Malha em Asterisco ou em Cruz com a presença de rotatórias	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade
	Jardim Paradiso	Malha Desconexa; Malha Circular ou curvilínea	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade
	Santa Mônica; Segismundo Pereira	Malha Ortogonal Retangular Malha em Asterisco ou em Cruz com a presença de rotatórias	Alta Conectividade	Baixa Conectividade	Conectividade Mediana
	Morumbi; Dom Almir; São Francisco; Joana Darc; Sucupira; Prosperidade; Alvorada	Malha Desconexa	Desconexão	Desconexão	Desconexão
Legenda		Alta Conectividade	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Desconexão

Fonte: Organizada pela autora.

Tabela 10 – Classificação de Tipologias de Desenho Urbano – Setor OESTE

Setores	Bairros	Tipologias	Padrão de Conexão circunscrito na área do loteamento	Padrão de Conectividade com o entorno	Padrão de Conectividade com a 'espinha dorsal'
OESTE	Ch. Tubalina e Quartel	Malha Ortogonal Retangular	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Desconexão
	Dona Zulmira	Malha Desconexa; Malha Circular ou curvilínea; Malha em Asterisco ou em Cruz com a presença de rotatórias	Baixa Conectividade	Baixa Conectividade	Desconexão
	Jaraguá	Malha Ortogonal Retangular; Malha Desconexa; Traçado curvilíneo junto às bordas de cursos d'água	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Alta Conectividade
	Jardim Canaã; Jardim das Palmeiras; Jardim Europa; Jardim Holanda; Luizote de Freitas; Mansour; Planalto; Taiman; Tocantins; Morada Nova	Malha Desconexa	Desconexão	Baixa Conectividade	Desconexão
	Morada do Sol	Malha Circular ou curvilínea; Traçado curvilíneo junto às bordas de cursos d'água	Baixa Conectividade	Desconexão	Desconexão
	Panorama	Malha Desconexa	Baixa Conectividade	Desconexão	Desconexão
	Jardim Patrícia	Malha em "S"; Traçado curvilíneo junto às bordas de cursos d'água	Desconexão	Desconexão	Desconexão
	Guarani	Malha Ortogonal Retangular	Alta Conectividade	Desconexão	Desconexão
Legenda		Alta Conectividade	Conectividade Mediana	Baixa Conectividade	Desconexão

Fonte: Organizada pela autora.

Figura 207 – Classificação Padrão de Conectividade Bairros – Área urbana de Uberlândia
Fonte: Organizada pela autora.

Figura 208 – Classificação Padrão de Conectividade entre bairros e espinha dorsal – Área urbana de Uberlândia
Fonte: Organizada pela autora.

Figura 209 – Classificação Padrão de Conectividade entre bairros e entorno – Área urbana de Uberlândia
Fonte: Organizada pela autora.

As análises dos traçados da cidade mostram uma clara ruptura de desenho. São traços que não dão continuidade aos principais percursos viários (lembrando que os passeios associam-se a esses percursos) e, em muitos casos, ligam lugar nenhum a nenhum lugar. São traços soltos e desconexos, como, por exemplo, a malha em “S” ou a própria malha desconexa ou, ainda, a malha circular ou curvilínea. Esses são desenhos sem sentido que deixam escapular o sentido original de funcionalidade da rua, o de ligar um lugar a outro. A circulação é impedida, travada e bloqueada, e a legibilidade é fraca, pois os sentidos de localização e orientação tornam-se confusos e embaralhados. Fato que se liga à ausência de marcos referenciais e à homogeneidade da paisagem.

Essa condição de ruptura da conectividade pode ser observada, predominantemente, nos setores Norte e Sul, onde ocorre a malha desconexa (cor rosa, tons claro e escuro, da Figura 205) em quase todo o território. A implantação desses loteamentos é posterior à década de 1980 e se contrapõe aos princípios modernos característicos do traçado ortogonal. O setor Leste e parte do Norte evidencia

alta conectividade dentro da maioria dos bairros. E o Setor Central, onde prevalece o traçado ortogonal mais antigo da cidade, apresenta o melhor padrão de conectividade.

Os estudos, apresentados nesta tese, demonstram novos caminhos para os traçados urbanos e esses se baseiem na geometria complexa. É um princípio que ressalta a ideia de conectividade e não desconexão. Há de se destacar a qualidade inapropriada dos traçados aplicados nos loteamentos de Uberlândia, ressaltados aqui como malha desconexa. Há um contrassenso em relação à qualidade de conectividade já alcançada pela ortogonalidade, ainda que os resultados produzidos em relação à qualidade ambiental urbana, em especial, o padrão de legibilidade, sejam intermediários. A malha desconexa mostra princípios que geram desenhos ‘desnorteados’, onde a circulação e os fluxos ficam impedidos de fluir. Ainda, são traçados sem a menor relação com os suportes naturais e com as necessidades e expectativas antropossociais.

Em relação a ciclovias, a cidade não possui um sistema integrado e abrangente para toda a cidade, e conta com apenas 31 quilômetros de extensão implantados. Algumas ciclovias localizam-se, principalmente, associadas ao perfil de vias marginais que acompanham as margens de cursos d'água. A legislação¹⁵⁵ referente ao sistema viário, desde a década de 1990, exige a implantação de ciclovias ao longo das margens dos rios, associadas aos traçados das vias marginais, para os novos loteamentos. Como pode ser observado na Figura 210, o sistema cicloviário de Uberlândia apresenta-se apenas com o traçado em vermelho implantado. Soma-se aí o novo traçado da Avenida Rondon Pacheco, implantado em 2012. O total de ciclovias previsto pelo plano é de 323 quilômetros.

Figura 210 – Sistema Cicloviário proposto pela Prefeitura Municipal de Uberlândia.
Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2012.

¹⁵⁵ A Lei Municipal nº 374/2004 estabelece o Sistema Viário básico da cidade de Uberlândia, revoga as leis nºs 4868 de 22 de dezembro de 1988 e 6439 de 28 de novembro de 1995 e dá outras providências.

Setor Central

Figura 211 – Av. João Pinheiro.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 212 – Pç. Sérgio Pacheco – Centro.
Fonte: Autora, 2012.

Verificação da qualidade ambiental urbana: índice de conectividade por meio da leitura da presença de barreiras físicas; qualidade do sistema viário em relação ao conjunto edificado; interação e integração com o sistema de áreas verdes; qualidade do padrão de acessibilidade; e qualidade visual.

A verificação da qualidade visual das paisagens é realizada em relação ao conjunto edificado e à forma dos espaços públicos abertos. Observa-se se há a existência de eixos de visibilidade e conexões visuais com o campo, a presença de surpresas no tecido urbano, e o padrão estético. Para o alcance visual, que se dá por meio de eixos de visibilidade, são observadas as características de: transparências, sobreposições, presença de vistas e panoramas, elementos de articulação, concavidade ou convexidade da topografia.

Enfatiza-se, nessa análise, os espaços públicos abertos como, praças, parques, calçadas, ciclovias e as vias de circulação de veículos motorizados.

A. Qualidade Ambiental Urbana

I. Barreiras Físicas

Destacam-se alguns problemas eminentes que contribuem com perda da qualidade ambiental urbana, por funcionarem como barreiras físicas para o pedestre, o ciclista e o automóvel.

Os impedimentos mais evidentes para o pedestre são os cruzamentos entre as grandes avenidas e a transposição de algumas avenidas e do Rio Uberabinha. As avenidas são: Rondon Pacheco, que possuiu caráter de avenida expressa – 40 metros de largura; João Naves de Ávila e Monsenhor Eduardo, que há corredor de ônibus; e a Minervina Cândida de Oliveira, cujo traçado coincide com parte da rodovia BR365.

A Avenida Rondon Pacheco é estrutural e responde como importante eixo de ligação para a cidade, na escala intraurbana e na escala rodoviária¹⁵⁶. Ela conecta a porção oeste a leste dividindo ao meio a

¹⁵⁶ Escala aqui definida para designar as conexões de rodovias municipais, estaduais e federais.

porção norte e sul com um desenho que, visto do plano aéreo, se assemelha a uma ‘cunha’ (Figura 213). O traçado da Av. Rondon Pacheco conecta-se com o desenho do percurso do Rio Uberabinha, contornado pelo traçado da Avenida Geraldo Mota Batista, implantada ao longo de sua margem esquerda que, por sua vez, se conecta a Av. Juscelino Kubitschek. Esta avenida coincide com a ligação rodoviária da BR 365 e estabelece relação com o estado de Goiás e Mato Grosso. Na outra extremidade, a leste, a Rondon Pacheco desemboca na rodovia BR 050, que faz conexão com o estado de São Paulo. Isso ressalta seu importante papel como ligação entre duas ‘portas de entrada da cidade’ e, por isso, como transposição da malha urbana, para a escala rodoviária. E, na escala intraurbana, conectada a Av. Geraldo Mota Batista, contorna o coração da cidade fazendo a ligação entre todos os cinco setores.

Em 2012, a Avenida Rondon Pacheco é reformulada no desenho do perfil, com o objetivo de atender à crescente demanda de veículos motorizados. O projeto é elaborado pela Administração Pública e engloba, no seu escopo, a implantação de ciclovias e

faixas elevadas de transposição para pedestres, antes inexistentes.

PERCURSOS VIÁRIOS - AV. RONDON PACHECO / AV. GERALDO MOTA BATISTA - UBERLÂNDIA/MG

Figura 213 – Ligação das avenidas Rondon Pacheco e Geraldo Mota Batista – Área Urbana de Uberlândia.
Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

Figura 214 – Av. Rondon Pacheco (antes da requalificação) – vista do Bairro Lídice.
Fonte: Autora, 2011.

Figura 215 – Av. Rondon Pacheco (antes da requalificação) – vista do Bairro Lídice.
Fonte: Autora, 2011.

Figura 216 – Av. Rondon Pacheco (antes da requalificação) – vista do Bairro Lídice.
Fonte: Autora, 2011.

O traçado antigo, presente em toda a sua extensão de, aproximadamente, sete quilômetros é composto por: três canteiros, um localizado em posição central e dois nas laterais; três faixas para circulação de veículos, uma de estacionamento, e uma calçada, em cada lado da avenida, nos dois sentidos; retornos no canteiro central, os quais possibilitam a conversão para a esquerda. A transposição da avenida se dá por dois viadutos (Rua Joaquim Cordeiro e Rua Duque de Caxias) e pelo cruzamento de nove vias transversais. Os retornos centrais enquadram-se como essenciais para a conectividade entre a porção norte e a sul, uma vez que substituem a transposição transversal de um grande número de ruas¹⁵⁷ e evitam o congestionamento nos cruzamentos existentes.

No lugar de dois canteiros laterais, são implantadas: duas novas faixas de leito carroçável e uma ciclovia em cada sentido e lateral; faixas elevadas para pedestres nos cruzamentos e em pontos estratégicos que fazem a ligação entre bairros e próximos a equipamentos e setores comerciais; dois novos

¹⁵⁷ São ruas que chegam à Avenida Rondon Pacheco, mas não cruzam seu perfil. Elas se localizam no espaço entre os nove cruzamentos existentes em toda a sua extensão.

viadutos, no sentido transversal, um na Avenida Nicomedes Alves dos Santos e outro na Avenida João Naves de Ávila¹⁵⁸. São interrompidos todos os retornos dos canteiros centrais; e implantados dois novos viadutos. A construção dos viadutos visa resolver a problemática de dois congestionamentos pontuais, em horário de pico: o cruzamento entre Av. Rondon Pacheco e Av. Nicomedes Alves dos Santos; e o cruzamento entre Av. Rondon Pacheco e Av. João Naves de Ávila.

Ressalvam-se as medidas ligadas à circulação de pedestres e ciclistas em consideração à implantação de ciclovias, nos dois sentidos, e à instalação de faixas elevadas (*traffic calming*) para facilitar a transposição para pedestres. Implantação que ameniza o caráter de barreira, pontualmente, para os pedestres e proporciona melhores condições de circulação para os ciclistas. Mas não consegue resolver a problemática que o desenho da cidade impõe para o

¹⁵⁸ Estas duas avenidas são estruturais. A classificação hierárquica do sistema viário da cidade estabelece: vias locais, vias marginais, vias de transposição, vias coletoras, vias arteriais (ligação e penetração), vias rápidas, vias estruturais, além das rodovias eanel viário.

ciclista, pois não faz parte de um único e abrangente sistema que faz conexão com toda a cidade.

Dentre os diversos problemas ocasionados pelo redesenho dessa avenida, destaca-se o fechamento dos retornos centrais da avenida, responsáveis pela transposição das porções norte e sul da área urbana. A nova configuração em que os retornos são impedidos e em cujo percurso, em todo seu percurso, há a presença de, apenas, doze possibilidades de cruzamento, entre vias e viadutos, gera um tipo de 'engessamento' dos fluxos e o aumento de pontos de congestionamento do tráfego de veículos em diversos novos pontos da cidade, onde não haveria razão para existir. Além disso, resulta em alternativas desarticuladas que aumentam, significativamente, os trajetos a serem percorridos para se alcançar a transposição dessa avenida.

Assim, embora a proposta apresente objetivos para melhorar as condições dos fluxos do tráfego de veículos motorizados, a sua concepção acaba por gerar novos problemas. O impedimento das transposições através dos retornos, no sentido transversal da via, cria uma espécie de engessamento

da circulação viária e desenvolve, no lugar da dinâmica urbana, problemas que incrementam o sentido de insustentabilidade. Problemas como, por exemplo: o aumento do congestionamento em outros novos pontos; o aumento das distâncias a serem percorridas; o aumento do consumo de combustível; o aumento da poluição sonora e do ar ocasionado pelo acúmulo de veículos e pelos gases nocivos; o desconforto e insatisfação dos usuários, especialmente, ocasionados pelo cerceamento da liberdade entre o ir e o vir, pela sensação de clausura e monotonia.

De acordo com o princípio de conectividade, defendido nesta tese, entende-se que: quanto maior a possibilidade de conexões oferecidas, menores são as possibilidades de travamento dos fluxos e, portanto, de congestionamentos. Quando, apenas, um canal é o único responsável pelo recolhimento de grande volume de veículos, inevitavelmente, a população sofrerá com efeitos negativos, devido às inúmeras possibilidades de problemas correm.

O congestionamento do tráfego dos veículos motorizados constitui uma barreira em horários

Figura 217 – Av. Rondon Pacheco (requalificação).
Fonte: Autora, 2011.

Figura 218 – Av. Rondon Pacheco (requalificação) – ciclovia.
Fonte: Autora, 2011.

de pico: manhã, meio-dia e crepúsculo. Ocorrem concentrações, principalmente, no Centro e em suas imediações, em grandes avenidas como: João Naves de Ávila, Rondon Pacheco, Monsenhor Eduardo, Minervina Candido de Oliveira, Getúlio Vargas, Raulino Cota Pacheco, João Pessoa, Rio Branco, Cesário Alvim, Floriano Peixoto, Afonso Pena, João Pinheiro, Cipriano Del Fávoro e Nicomedes Alves dos Santos, além das suas transversais.

No Bairro Fundinho, devido ao perfil das vias, os veículos são confinados em corredores estreitos e convivem, nos horários de pico, com congestionamentos. Destacam-se, nesse conjunto, principalmente, as ruas XV de Novembro e o início da Rua Augusto César, por serem trajeto de linha de transporte coletivo e estabelecerem conexão entre bairros (vias coletoras). Nos outros bairros que compõem esse setor, com exceção do Bairro Daniel Fonseca e parte do Cazeca, o desenho do traçado urbano tem referência nos princípios do tabuleiro de xadrez. Na maioria, mantém continuidade dos fluxos, como pode ser observado nas análises de conectividade, já apresentadas neste capítulo.

Outro problema observado no conjunto do Setor Central, que, também, está ligado à escala urbana, é o de barreiras físicas ocasionadas por rodovias. As rodovias BR050 e BR365 formam parte dos limites do Setor Central, e o traçado da Avenida Minervina Cândida de Oliveira coincide com parte do percurso da rodovia BR365¹⁵⁹. As avenidas lindeiras às rodovias são marginais, e o desenho é secundário perante a importância viária que elas significam para a cidade. Prevale-cem nelas as características de rodovia e praticamente nenhum tratamento é realizado pensando na escala do pedestre e do ciclista. Raras transposições, no sentido transversal, junto aos viadutos ou passarelas, contribuem para configurar uma ruptura da malha urbana.

Alguns equipamentos figuram-se como barreiras, ou entraves à circulação de pedestres. São elementos que compõem a morfologia urbana e que, devido às suas grandes dimensões, geram desconforto para o pedestre. Quando localizados entre duas áreas e há a necessidade de transposição por parte do pedestre,

¹⁵⁹ A rodovia BR365 atravessa toda a malha urbana. No sentido oeste, ela faz a ligação com Goiás e, no sentido norte, faz a ligação com o Distrito Federal e o estado da Bahia.

de uma para outra área, esses elementos funcionam como entraves. Nesse setor, evidenciam-se: o Cemitério São Pedro, o Fórum, os clubes, o Terminal Central e a Rodoviária. As distâncias, em linha reta e contínua, giram entre quinhentos e mil metros, e a volta, em torno dos equipamentos, equivale a distâncias que variam entre mil e dois mil metros.

Por fim, as áreas mais íngremes do setor, junto aos bairros Tabajaras, Lídice, Cazeca e Daniel Fonseca somam-se ao conjunto de barreiras, uma vez que a inclinação da topografia varia com valores acima de 20%, podendo alcançar 35% ou mais em algumas ladeiras do sistema viário. Essa condição de declividade acentuada dificulta a circulação das pessoas e de ciclistas. A circulação dos ciclistas é prejudicada, pois não há presença de ciclovia nesse setor, a não ser em parte do seu limite junto ao Rio Uberabinha, localizada no Parque Linear, e junto a Av. Rondon Pacheco, com a nova implantação. E esses dois trechos não se encontram conectados entre si.

II. Perfil das vias e os edifícios

A relação dos automóveis de passeio e serviços, os ônibus de transporte público e as motocicletas tem-se tornado cada vez mais intensa. Isso, junto aos pedestres, gera desconforto e insegurança. As calçadas, predominantemente, são estreitas. Em alguns casos, medem entre dois e dois metros e meio de largura nas áreas mais novas da cidade e, em outros casos, nas áreas mais antigas como parte do Centro, do Fundinho e do Cazeca, as calçadas medem em torno de um metro.

O Fundinho é o bairro que dá origem à cidade de Uberlândia¹⁶⁰ e a sua malha ainda guarda algumas características históricas. Alguns dos elementos formais remanescentes são: traçado tortuoso; perfil estreito das vias; residências de um pavimento; fachadas no limite das calçadas; lotes estreitos e profundos. A ocupação do solo desse bairro, nas últimas três décadas, tem sido mesclada por arranha-céus de caráter multifamiliar e por estabelecimentos

¹⁶⁰ Conforme visto na introdução da segunda parte desta tese.

Figura 219 – Eixo Av. João Naves de Ávila – sentido Pç. Sérgio Pacheco. Fonte: Autora, 2012.

Figura 220 – Eixo Av. João Naves de Ávila – sentido Pç. Sérgio Pacheco. Fonte: Autora, 2012.

Figura 221 – Eixo Av. João Naves de Ávila – sentido Pç. Sérgio Pacheco. Fonte: Autora, 2012.

comerciais e de serviços que ocupam o conjunto arquitetônico pré-existente.

As vias estreitas apresentam-se com leito carroçável, que varia entre três e cinco metros de largura e calçadas de um metro de largura, totalizando uma seção de via (caixa da via), aproximadamente, em sete metros. Tais características estendem-se para o Bairro Tabajaras, cujo traçado de parte do território é remanescente, também, do período de fundação da cidade.

As fachadas dos edifícios nos limites dos terrenos, nesses dois bairros, geram desconforto tanto para os moradores como para os transeuntes, em especial, nas vias de maior tráfego viário. As condições de acessibilidade às calçadas são precárias: desníveis que comprometem a continuidade dos percursos, meios-fios altos associados à largura das calçadas prejudicam a livre circulação, especialmente, a de idosos, crianças, cadeirantes e deficientes visuais.

O contato direto com a poluição sonora e de gás carbônico, liberada pelo tráfego de veículos, é outro problema que contribui para a baixa qualidade

ambiental. Esses fatores, somados à falta de privacidade gerada pela proximidade das janelas com as calçadas, levam a um comportamento de isolamento da população com o contato com as ruas. Em geral, as janelas dos edifícios situados nas ruas de maior trânsito, permanecem fechadas.

No Centro, nas ruas transversais¹⁶¹, que compõem o tabuleiro de xadrez, também, são observados os mesmos padrões de características: ruas e calçadas estreitas, fachadas no limite das calçadas. A grande diferença está no volume de pessoas e de carros na rua, pois trata-se do setor comercial da cidade. Nas avenidas Rio Branco, Cesário Alvim, Floriano Peixoto, Afonso Pena, João Pinheiro e Cipriano Del Fávero, que compõem o mesmo tabuleiro no sentido longitudinal, mesclam-se as edificações de um e dois pavimentos, altos edifícios que formam, em alguns casos, paredões.

¹⁶¹ Rua Goiás, Rua Santos Dumont, Rua Olegário Maciel, Rua Duque de Caxias, Rua Machado de Assis, Rua Tenente Virmondes, Rua Quintino Bocaiuva, Rua Coronel Antônio Alves.

III. Recursos naturais e topografia

Diante das questões do ambiente natural tratadas neste estudo, no Capítulo 3, pode-se notar que, no Setor Central, a presença de recursos naturais é escassa e pouco notada no contexto urbano. Isso se deve, especialmente, à conduta de construção dos espaços urbanos, que, ao longo do tempo, utilizou mecanismos de domínio da natureza. Como já se sabe, os recursos hídricos foram canalizados e as várzeas devastadas. A malha urbana não só foi sobreposta no relevo, como o modificou profundamente não deixando vestígios do ambiente nativo.

Sabe-se, por meio de relatos de moradores, que, na região do Centro, nas proximidades da Avenida Rio Branco, havia a presença de pequenos cursos e mina d'água que abastecia a população. No entanto nada disto restou. Como destacado no Capítulo 3 – Mosaico Verde –, as praças, o conjunto das vias arborizadas e o trecho do Rio Uberabinha são os únicos lugares que cumprem esse papel, embora minimizado.

Em relação à topografia, a circulação de pedestres fica mais prejudicada nos bairros Cazeca, Lídice, Tabajaras e Daniel Fonseca, devido à declividade acentuada e, especialmente, quando essa condição associa-se à ausência de arborização. O desenho da malha urbana incrementa o impacto da declividade e o acentua com traçados perpendiculares às encostas. Alguns exemplos são as vias: Tobias Inácio, Rodolfo Correia, Javari, Santos Dumont, Professor Mário Porto, Dr. Lacerda, Olegário Maciel, Duque de Caxias, Machado de Assis, Tenente Virmondes, Quintino Bocaiúva, Coronel Antonio Alves, Resende, todas localizadas no Lídice.

IV. Interação e integração: distâncias com os parques e áreas verdes

Não há presença de parques no Centro. O Rio Uberabinha e a Praça Sérgio Pacheco são os equipamentos que exercem essa função, ainda que deficitária. As distâncias dos menores percursos entre a Praça Tubal Vilela (marco referencial no centro da cidade) com os parques são, aproximadamente:

Figura 222 – Vista do Bairro Lídice.

Fonte: Autora, 2011.

Figura 223 – Av. Nicomedes Alves dos Santos

– skyline do Bairro Centro. Fonte: Autora, 2011.

Figura 224 – Av. Nicomedes Alves dos Santos

– sentido Bairro Centro. Fonte: Autora, 2011.

Figura 225 – Av. João Naves de Ávila – sentido bairro.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 226 – Av. Floriano Peixoto – Centro.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 227 – Cruzamento entre a Av. João Naves de Ávila e Av. Cesário Álvim – Centro.
Fonte: Autora, 2012.

- Parque Natural Municipal Victório Siquierolli (loc.– Setor Norte): 5 km
- Parque Municipal do Distrito Industrial (localização – Setor Norte): 5 km
- Parque Municipal Santa Luzia (localização – Setor Sul): 5 km
- Parque do Sabiá (localização – Setor Leste): 4,5 km
- Parque Natural do Óleo (localização – Setor Oeste): 6 km
- Parque Municipal Luizote de Freitas (localização – Setor Oeste): 8 km
- Parque Municipal Mansour (localização – Setor Oeste): 7 km
- Parque Linear Rio Uberabinha (localização – Setor Oeste): 4,5 km
- Parque Municipal Gávea (localização – Setor Sul): 3,5 km

Além das distâncias, os percursos são confusos e sem continuidade. Assim, as possibilidades de integração e interação com as áreas verdes são, significativamente, deficitárias.

V. Presença com vazios urbanos

Esse setor não apresenta vazios urbanos de grandes proporções e os existentes localizam-se distantes entre cinco e dez quilômetros.

B. Qualidade Visual da Paisagem Urbana

A presente análise visa identificar a qualidade visual em relação à legibilidade, à presença de surpresas no tecido urbano e ao alcance visual por meio da identificação de eixos de visibilidade.

VI. Conjunto edificado

Na porção onde se localizam os bairros Brasil, Nossa Senhora Aparecida, Bom Jesus, Martins e Osvaldo Resende, a paisagem formada pelo conjunto edificado apresenta características homogêneas, e a ocupação do solo é marcada por edifícios de um ou dois pavimentos e lotes, que medem, em média, 200 metros quadrados. As características arquitetônicas

são ecléticas e misturam referências tipológicas que variam entre neoclássicas e modernas. Poucos elementos sobressaem-se como marcos referenciais e os existentes são as praças Nossa Senhora Aparecida, Sérgio Pacheco e Nicolau Feres; o Terminal Rodoviário e o Cemitério São Pedro. Configura-se, assim, como um padrão monótono.

Já no Centro e no Fundinho, ressaltam-se as praças e os edifícios históricos da cidade. As praças mais relevantes são: Clarimundo Carneiro, Coronel Carneiro, Cícero Macedo, Dr. Duarte, Adolfo Fonseca, Rui Barbosa, Tubal Vilela e Sérgio Pacheco. Essas praças são bem arborizadas e são referências para a população, devido à qualidade visual que oferecem além das condições que amenizam os efeitos do clima local.

O traçado das vias, ortogonal, associa-se ao visual homogêneo do conjunto edificado, fortalece uma monótona condição visual e dificulta a legibilidade por parte dos usuários.

Tal condição homogênea da paisagem, somada à ausência de arborização, liga-se, também, à ausência de surpresas e de eixos de visibilidade no tecido.

VII. Forma dos espaços abertos

■ Eixos de visibilidade

O Setor Central poderia apresentar algumas condições de visibilidade no seu contexto, especialmente no Centro, devido a sua condição topográfica. No entanto o conjunto da massa edificada e o desenho da forma urbana não permitem a conexão visual com o entorno e favorecem o empobrecimento da estética urbana.

Os eixos de visibilidade, caracterizados pela presença de vistas e panoramas, nesse setor, localizam-se especialmente na área dos bairros Centro, Cazeca, Lídice, Tabajaras e Daniel Fonseca. A presença desses eixos é favorecida pela junção de da topografia a côncavo-convexa. O Centro, sobre o topo da chapada, situa-se no lado convexo, e os bairros Cazeca, Lídice e Tabajaras situam-se em um dos lados

Figura 228 – Pç. Sérgio Pacheco – Centro.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 229 – Pç. Sérgio Pacheco – Centro.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 230 – Pç. Sérgio Pacheco – Centro.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 231 – Eixo Av. Cipriano Del' Fávero – sentido Centro. Fonte: Autora, 2012.

Figura 232 – Eixo Av. João Pinheiro – sentido Centro. Fonte: Autora, 2012.

Figura 233 – Eixo Av. João Pinheiro – sentido bairro. Fonte: Autora, 2012.

da seção côncava do vale que se forma com o Setor Sul, junto ao Bairro Vigilato Pereira, onde, no fundo do vale, situa-se a Avenida Rondon Pacheco.

A inclinação da topografia nessa área é grande (entre 20 e 35%), e as edificações desses bairros, ao lado do Daniel Fonseca, não desfrutam do potencial panorâmico. Mas o espaço público estruturado, predominantemente, no sistema viário, mostra-se desprovido dessa qualidade devido à morfologia do traçado das vias. Este se associa à sobreposição da massa edificada e não contribui para a preservação das vistas e dos panoramas. No entanto identificam-se alguns pontos de transparência que permitem estabelecer conexão com áreas mais próximas e *skylines*¹⁶² de outros bairros localizados nas seguintes avenidas: Nicomedes Alves dos Santos, Getúlio Vargas, Geraldo Motta Batista, Rondon Pacheco, João Naves de Ávila.

Nos bairros N. S. Aparecida, Bom Jesus, Brasil, Martins e Osvaldo Rezende, essa condição é praticamente inexistente, devido à topografia plana

¹⁶² Linha formada pelo perfil do conjunto edificado, sobre o relevo, no horizonte.

(inclinação do terreno menor que 5%) e à configuração do traçado urbano que se forma em diversos corredores viários cercados por edifícios (Figuras 231 e 232 – Avenida João Pinheiro e Cipriano Del' Fávero).

A paisagem, nesses eixos viários, é marcada por uma monotonia visual em que predomina a hegemonia dos gabaritos (edifícios de mesma altura); o traçado retilíneo; a ausência de 'surpresas' (largos, praças, pequenas reentrâncias no tecido); ausência de elementos naturais e de marcos visuais; calçadas estreitas; poluição visual; baixo índice de arborização; e, principalmente, pela desconexão visual com *skylines* mais distantes e de outros bairros.

Algumas avenidas, porém, são favorecidas pelos eixos que formam, como, por exemplo: Raulino Cota Pacheco, Getúlio Vargas, Monsenhor Eduardo e Marcos de Freitas Costa. Nesse caso, as avenidas apresentam alguns aspectos que contribuem com uma melhor qualidade visual: diversidade de elementos construídos; ondulação da topografia; arborização nas calçadas e canteiros centrais; conexão visual com de *skylines* de outros bairros.

- Conexões visuais com o campo

As distâncias entre as áreas urbanas do Setor Central e as do campo são grandes e não possibilitam a conexão visual, no nível da rua para o pedestre.

- Surpresas e detalhes

As poucas 'surpresas' dispostas na malha urbana encontram-se 'escondidas' em meio à degradação, desvalorização, descaso e descuido. Dificilmente são reconhecidas pela população, especialmente, devido à ausência de marcos referenciais associados a elas e à ausência de detalhes. A identificação da existência e o aproveitamento do potencial de uso dessas áreas dependem da qualidade da ambiência urbana, que se compõe com a existência de um conjunto de objetos urbanos: sinalização, mobiliário, pontos de ônibus, são alguns exemplos. A cidade de Uberlândia oferece poucos exemplos que demonstram o cuidado em desenvolver os detalhes urbanos de qualidade. Nessa perspectiva, os sentidos de apropriação desses ambientes são comprometidos.

Alguns exemplos de 'surpresas' surgem no Centro: nas proximidades da Avenida João Naves de Ávila, o entroncamento das ruas Agenor Paes e João Carmin; entroncamento entre a Avenida Rio Branco e a Rua Professor Pedro Bernardo. No Lídice, o encontro das vias Dr. Lacerda e Padre Mário Porto; dentre inúmeros outros casos. Somam-se a esta configuração vielas estreitas sem saída, de largura que varia entre três e quatro metros. O grau da qualidade visual, também, é baixo.

Destaca-se, no entanto, a Praça Rui Barbosa e o largo da Igreja Nossa Senhora do Rosário, como uma 'surpresa' no Centro. É um ambiente que surge ao final da Avenida Floriano Peixoto, que proporciona agradabilidade visual devido à configuração ambiental: espaço de pequena proporção (aproximadamente, cinco mil metros quadrados), circundado por vias estreitas, arborização em parte da praça, diversidade arquitetônica, onde se localizam antigos e modernos edifícios, de gabaritos altos e baixos, e variedade de usos: residenciais, comerciais e serviços.

Figura 234 – Rua Agenor Paes – Cazeca.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 235 – Rua Agenor Paes – Cazeca.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 236 – Rua José Carmim – Cazeca.
Fonte: Autora, 2012.

Categoria 9 – Espacialização de elementos-chave estruturadores

Layer Vermelho

Para a rede do ambiente natural, enfatizam-se os seguintes elementos-chave estruturadores, analisados na área urbana e no Setor Central, respectivamente.

1. Mosaico Azul – contato com a água e estrutura da geometria fractal natural – rede hidrográfica (Figura 154):

Escala urbana:

- O percurso do Rio Uberabinha dentro da área urbana.
- Os percursos de todos os 23 córregos, e suas respectivas áreas hidromórficas.
- Os percursos dos córregos canalizados Jataí, Tabocas e Lagoinha, e do Ribeirão São Pedro, também, canalizado;
- A área da represa drenada no curso do Córrego Lagoinha, localizada no Bairro Jardim Inconfidência.

- Área parcial do Bairro Karaíba onde se localiza lençol freático que aflora em níveis superficiais do solo.
- Localização Estação de Tratamento de Esgoto e do Aterro Sanitário.

Escala setorial:

- O Ribeirão São Pedro, canalizado, e os córregos Jataí e Lagoinha, embora pertençam a outro setor da cidade fazem parte da microbacia do Uberabinha e, também, encontram-se canalizados.

2. Mosaico Marrom – estrutura geológica e topografia (Figura 185):

Escala urbana:

- As encostas que formam os vales de todos os córregos da área urbana e que formam um perfil côncavo. Destacam-se, especialmente, as encostas localizadas nos bairros Saraiva, Lídice, Tabajas, Daniel Fonseca, São José, Guarani, Taianã, dona Zulmira, Jaraguá, Tubalina, Cidade Jardim, Morada da Colina, Karaíba, Vigilato Pereira, conforme pode ser observado no *layer* marrom (Figura 185).
- A encosta do Bairro Guarani ressalta-se devido ao alto índice de declividade, a presença de cachoeira e de cratera remanescente de exploração de recursos minerais da Pedreira São Salvador (neste caso, basalto).

- A queda d'água do Córrego Lagoinha, no Bairro Jardim Inconfidência.
- Os solos das áreas hidromórficas junto aos córregos.

Escala setorial:

- As encostas que formam os vales do Ribeirão São Pedro (atual Avenida Rondon Pacheco) localizadas nos bairros Cazeca, Lídice e Tabajaras; as encostas do vale do Rio Uberabinha, nas proximidades do Bairro Daniel Fonseca; as encostas do Córrego Tabocas (atual Avenida Minervina Cândida Oliveira).

3. Mosaico Verde – Infraestrutura Verde (Figura 180):

Escala urbana:

- Não há presença de telhados verdes na cidade;
- Todos os jardins e praças, incluindo-se os terrenos de praças que não têm infraestrutura implantada.
- Todos os parques, especialmente, os localizados nas cabeceiras de córregos, como o Parque do Sabiá.
- Todas as avenidas com canteiros centrais, especialmente, as que têm arborização e área suficiente para plantio de árvores como, por exemplo, a João Naves de Ávila, a Getúlio Vargas, a Rondon Pacheco.

- Áreas de preservação permanente ao longo de toda a rede hídrica.
- Todos os vazios urbanos.
- Loteamentos de chácaras, inclusive os fechados, que apresentam alta e média densidade de cobertura vegetal, especialmente, a Morada do Sol, as Mansões Aeroporto e as Chácaras Tubalina.
- Os campi universitários que apresentam alta e média densidade de cobertura vegetal: Universidade Federal Uberlândia (Campus Santa Mônica, Campus Umuarama e Campus do Glória), UNITRI e UNIMINAS.
- Os clubes que apresentam alta e média densidade de cobertura vegetal: Praia Clube e Cajubá Country Clube.

- Cemitério Municipal Campo do Bom Pastor

Escala setorial:

- Todos os jardins e praças, com destaque para as praças Sérgio Pacheco, Francisco Cotta Pacheco, Tubal Vilela, Cícero Macedo, Adolfo Fonseca, Clarimundo Carneiro, Praça da Bíblia e Praça Nossa Senhora Aparecida.
- Todas as avenidas com canteiro central: Rondon Pacheco, João Naves de Ávila, Getúlio Vargas.
- Parque Linear do Rio Uberabinha.

Figura 237 – Parque Linear – Rio Uberabinha.
Av. Geraldo Mota Batista – Daniel Fonseca.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 238 – Parque Linear – Rio Uberabinha.
Av. Geraldo Mota Batista – Daniel Fonseca.
Fonte: Autora, 2012.

Figura 239 – Parque Linear – Rio Uberabinha.
Av. Geraldo Mota Batista – Daniel Fonseca.
Fonte: Autora, 2012.

4. Mosaico dos Microclimas – Infraestrutura Bioclimática.

Escala urbana:

- Elementos urbanos que favorecem a qualidade do conforto ambiental, com o sobreamento: corredores de edifícios altos que bloqueia a insolação sombreando as áreas mais quentes das ruas nas estações da primavera e do verão, especialmente.
- Padrão dos ventos dominantes: sentido nordeste e noroeste.
- Padrão de arborização nos espaços públicos que contribuem amenizando as temperaturas, conforme Mosaico Climático da cidade; densidade construída, conforme a gramatura apontada pela Figura 201.
- Presença e contato com a água: todos os recursos hídricos, conforme Mosaico Azul (Figura 154).

Escala setorial:

- A condição de ilha de calor do Centro, assim, como os corredores de vento enquadram-se como problemática.

Para a rede do ambiente construído, assinalam-se os seguintes elementos-chave estruturadores, analisados na área urbana e no Setor Central, respectivamente.

5. Mosaico de Conectividade – estrutura e hierarquia do sistema viário, conforme Fig. 205.

Escala urbana e setorial:

- Anel viário e rodovias BR050, BR153, BR162, BR262, BR365, BR394, BR452, BR497.
- Todas as vias estruturais, coletoras e arteriais, especialmente, as avenidas João Naves de Ávila, Minervina Cândida Oliveira, João Naves de Ávila, Getúlio Vargas, Geraldo Mota Batista, Anselmo Alves dos Santos, Nicomedes Alves dos Santos, Juscelino Kubitschek.
- A malha composta pelas vias locais e marginais ao longo dos cursos d'água e respectivas calçadas.
- A malha cicloviária (Figura 210).

6. Mosaico Hologramático da imagem urbana:

Escala urbana:

- Padrão de conectividade (Figuras 207 a 209).
- Eixos de visibilidade: formados pelas principais avenidas localizadas nos fundos de vale e nas que contornam as encostas de vales. Ressaltam-se algumas vistas panorâmicas da cidade possíveis de serem capturadas a partir dos setores Sul e Oeste, em direção ao Setor Central. A primeira, nas imediações do Bairro Morada da Colina, e, a segunda, nas imediações do Bairro Cidade Jardim.

Escala setorial:

- Principais eixos de visibilidade: avenidas Rondon Pacheco, Nicomedes Alves dos Santos, Getúlio Vargas, Afonso Pena, João Pinheiro, João Naves de Ávila, Minervina Cândida de Oliveira (nas proximidades do Terminal Rodoviário), Geraldo Mota Batista.
- Surpresa: destacam-se o largo da Igreja Nossa Senhora do Rosário e algumas outras localidades que apresentam potencialidades: os entroncamentos das ruas Agenor Paes e João Carmin; da Avenida Rio Branco com a Rua Professor Pedro Bernardo; e o encontro das vias Dr. Lacerda e Padre Mário Porto.
- Paisagem com elementos naturais e construídos que se destacam como marcos referenciais: Fórum Abelardo Penna, Praça e Igreja Nossa Senhora Aparecida; Praça da Bíblia; Praça Cícero Macedo; Margem direita do Rio Uberabinha; Trevo Oswaldo de Oliveira.
- Paisagem com elementos naturais e construídos de valor histórico: Praça Tubal Vilela e Catedral Santa Terezinha.
- Praça Rui Barbosa e Igreja Nossa Senhora do Rosário; Praça Clarimundo Carneiro, Palácio dos Leões, Coreto e Oficina Cultural; Praça Coronel Carneiro, Casa da Cultura, Colégio Nossa Senhora das Lágrimas, Casarão Grill; Praça Adolfo Fonseca e Escola Estadual de Uberlândia; Praça Dr. Duarte e Escola Enéias Guimarães; Praça Sérgio Pacheco e galpões.

- Edifícios isolados de valor histórico (tombado ou não): Biblioteca Municipal; Escritório Modo Arquitetura; Museu Universitário de Artes; Igreja Nossa Senhora das Dores; Sociedade Médica; Uberlândia Clube; Mercado Municipal; Correios; Moinho Sete Irmãos.

Figura 240 – Avenidas com Canteiro Central e Rotatórias – Área Urbana de Uberlândia.
Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

4.2. Dinâmica urbana: fluxos, conexões e vínculos

Categoria 10 – Layer Violeta

A presente categoria visa mapear a contextualização das redes de conectividade entre os fluxos de energia e matéria na cidade, no sentido de identificar a estrutura que sustenta a dinâmica urbana. São analisadas as escalas urbana e setorial, evidenciando o Setor Central, conforme visto nas análises das demais categorias da presente tese.

Destaca-se, para isso, a localização de nós catalisadores (conforme visto no Capítulo 2, Item 2.5) e os aspectos que indicam o grau de atratividade que exercem. A identificação dos nós se dá por meio de aspectos como:

- diversidade usos que se aglomeram e se complementam em uma área urbana (bairro ou setor);
- conectividade entre as diversas áreas urbanas (setores): distâncias, proximidade, traçado viário, e sentido de complementaridade entre essas áreas;

- sistema de mobilidade: presença de terminais de ônibus, ciclovias, estacionamentos etc.
- vínculos antropossociais: representação simbólica de valores éticos e ecológicos essenciais à vida.

Organização socioeconômica

A espacialização geral da estrutura socioeconômica de Uberlândia, desde sua fundação, ocorre de acordo com a dicotomia padrão das cidades brasileiras: centro rico e periferia pobre. O Centro incorpora as principais condições para atender à classe mais rica, e a periferia atende aos mais pobres, num movimento distinto entre inclusão e exclusão.

A partir dos anos de 1990, momento em que a cidade encontra-se com, aproximadamente, 360 mil habitantes, intensifica-se um processo em que a população rica procura novas áreas onde suas expectativas possam ser correspondidas. São áreas afastadas do centro, localizadas em bairros destinados para população de alto poder aquisitivo. Surgem loteamentos fechados (características de

LAYER VIOLETA: SENTIDO DE URBANIDADE – ÁREA URBANA DE UBERLÂNDIA - MG

Figura 241 – Layer Violeta: Sentido de Urbanidade – Área Urbana de Uberlândia.

Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

LAYER VIOLETA: URBANIDADE - SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA - MG

MAPA DE SENTIDO DE URBANIDADE - SETOR CENTRAL UBERLÂNDIA/MG
Fontes: Base cartográfica: Pref. Mun. de Uberlândia (Sec. Mun. Planejamento Urbano)

ESCALA GRÁFICA
0 200 600 1400 m

LEGENDA:	BAIRRO CENTRO (PRINC. CENTRO COM.)	VIAS ESTRUTURAIS	EIXOS DE CONEXÃO ENTRE TERMINAIS	LIMITE DO MUNICÍPIO
	SUB-CENTROS	VIAS ARTERIAIS	EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO	RODOVIAS
	PARQUES, PRAÇAS E CLUBES	VIAS COLETORAS	EQUIPAMENTOS DE SAÚDE	ANEL VIÁRIO AYRTON SENNA
	LOTEAMENTOS FECHADOS	CÓRREGOS ABERTOS		LINHA FÉRREA

Figura 242 – Layer Violeta: Sentido de Urbanidade – Setor Central de Uberlândia.
Fonte: Base cartográfica – Secretaria de Planejamento Urbano, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011. Organizado pela autora.

condomínio fechado), de alto padrão, localizados em setores mais afastados.

A alternância de áreas ricas e pobres ocorre, especialmente, no Setor Sul de Uberlândia onde estão os bairros ricos, que são, por exemplo, a Morada da Colina, Vigilato Pereira, Karaíba, Jardim Inconfidência, e os bairros populares Lagoinha, Pampulha, Santa Luzia, Laranjeiras, São Jorge, Granada e Shopping Park. Este último, por sua vez, completamente isolado na malha urbana.

O Setor Central compõe-se por bairros de classe de renda alta e de classe média, em maioria. Os mais ricos são Tabajaras, Fundinho e Lídice e os demais se enquadram como classe média, em diversas variações sociais.

O Setor Leste evidencia-se pelo contraste de áreas ricas e pobres, como é o caso das Mansões Aeroporto, um bairro rico rodeado no entorno imediato por bairros populares, como, por exemplo, Ipanema e Aclimação. O entorno mais distante é

composto por bairros pobres¹⁶³ como Dom Almir, Joana Darc, Morumbi, São Francisco, Prosperidade e Sucupira. O bairro Umuarama, de classe média e alta, também expressa o mesmo tipo de contraste social se comparado com o bairro Minas Gerais.

O Setor Norte apresenta condições socioeconômicas que vão desde classe de renda média à de baixa renda. Já o Setor Oeste apresenta aspectos semelhantes ao Setor Leste, cujas condições sociais mesclam-se desde as classes sociais de renda alta até as classes de baixa renda. São exemplos de contrastes sociais entre bairros: Morada do Sol, condomínio de alto padrão, e Tocantins, baixa renda; Cidade Jardim e Nova Uberlândia; Jardins Barcelona e Roma, e Nova Uberlândia.

Embora ocorra essa alternância nesse setor da cidade, o padrão predominante da ocupação territorial se dá de forma que a população carente fique espacialmente alijada do contexto urbano, ou seja, bem distante das áreas centrais e ricas. Conforme a Figura 243 mostra, a concentração da

¹⁶³ Alguns desses bairros têm origem na ocupação ilegal do território.

população rica encontra-se, principalmente, no Setor Central e Sul (cor vermelho da legenda), e respectivas imediações (cor laranja da legenda).

A Figura 244 mostra a média de anos de estudo. Destaca-se a relação entre tempo de estudo e a ocupação territorial conforme a classe social, as mais ricas são as que apresentam maior tempo de estudo (a cor laranja indica entre onze e quatorze anos).

Figura 243– Renda mediana mensal - 2000
Fonte: Fonseca, 2007.

Sistema de transporte público

O sistema de transporte público de Uberlândia, denominado SIT – Sistema Integrado de Transportes¹⁶⁴ –, encontra-se estruturado a partir do princípio tronco-alimentador, em que linhas de transporte são implantadas ao longo dos eixos viários estruturais com a clara intenção de indução do processo de consolidação da estrutura urbana.

A criação do SIT é de julho de 1997, e é composto por cinco terminais: Central, Umuarama, Planalto, Santa Luzia e Industrial. Esses terminais são interligados por linhas troncais, interbairros, alimentadoras e distritais. O usuário utiliza somente uma tarifa e pode mudar de ônibus nos terminais quantas vezes forem necessárias. Mas isso gera prejuízos para a população devido ao alto custo das tarifas e por não aliar um maior número de viagens dentro de um período de

tempo com a utilização do mesmo bilhete, como proposto pelo modelo do bilhete único¹⁶⁵.

Figura 244 – Mediana dos anos de estudo – 2000.
Fonte: Fonseca, 2007.

¹⁶⁴ O SIT tem origem no plano de trânsito e transporte elaborado, em 1991, por Jaime Lerner. Faz parte de um conjunto de planos do referido autor.

¹⁶⁵ O bilhete único é utilizado em diversas cidades, dentre elas, São Paulo, Campinas e Rio de Janeiro.

Figura 245 – Proposta de sistema viário principal – 2002.
Fonte: Fonseca, 2007.

Os terminais de ônibus funcionam como âncoras no tecido urbano, pois atraem para o seu entorno forte sentido de dinâmica urbana. Em torno de todos esses terminais, em cada setor onde se encontram localizados, há uma forte tendência de formação de núcleo urbano. Essa tendência é utilizada como sustentação das premissas adotadas no Plano Diretor vigente (2006, Revisão do Plano Diretor conforme o Estatuto da Cidade), que define a consolidação de subcentros, conforme se segue o texto do Capítulo V – Do Uso e Ocupação do Solo Art. 19 incisos:

- XVI – Consolidar, requalificar e diversificar os subcentros, no sentido de preservar as peculiaridades locais, e vinculá-los aos terminais de transporte e ao Segundo Anel¹⁶⁶.
- XVII – Formar polos de serviços e comércio nos terminais de transporte urbano e seus entornos, inclusive para implantação pela implantação de serviços públicos.

Na referida lei, são reconhecidos oito subcentros, localizados nos seguintes bairros: Luizote de Freitas, Tubalina e Planalto, no Setor Oeste; Santa Mônica e

¹⁶⁶ O distrito sede foi dividido em macrozonas numa configuração de três anéis.

Tibery – Setor Leste; São Jorge e Santa Luzia, no Setor Sul; Presidente Roosevelt – Setor Norte.

No entanto, embora o desenvolvimento de subcentros seja considerado como uma solução positiva para o desenvolvimento da dinâmica urbana, entende-se que a configuração proposta pela referida lei impulsiona o crescimento da cidade em direção aos extremos da área urbana. Como, por exemplo, o Terminal Industrial e o Terminal Umuarama nas bordas dos bairros Alto Umuarama e Distrito Industrial.

A expansão da cidade para fora do perímetro urbano contrapõe-se aos princípios de compacidade urbana em que a densidade urbana é (mais) elevada e os vazios urbanos são inexistentes. Esse princípio sobressai-se, para esta tese, à medida que possibilita minimizar o impacto ambiental gerado pela ocupação do solo; promove a redução dos gastos com infraestrutura e transporte gerados pelas distâncias equilibra e favorece a dinâmica urbana.

Sistemas de educação, de saúde, cultura, esporte e lazer.

Uberlândia apresenta oito modalidades de escolas públicas que compõem a rede do sistema educacional, classificadas da seguinte forma (PMU, 2011):

- Atendimento à Criança: Escola Municipal de Educação Infantil – EMEI – para crianças de seis meses a cinco anos de idade.
- Atendimento à Criança, Adolescente e Adulto: Escola Municipal de Ensino Fundamental (1º ao 9º ano do 1º grau) para alunos a partir de 6 anos à idade adulta.
- Educação de Jovens e Adultos para alunos a partir de 15 anos à idade adulta e idosa.
- Atendimento à Criança, Adolescente, Adulto e Idoso: Escola Estadual de Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio e Ensino Continuo para alunos a partir de seis anos.
- Atendimento ao Adolescente e Adulto: Escola Federal de Ensino Superior – Institutos e Faculdades de graduação e pós-graduação.
- Atendimento Especial: Escola Pública e/ou Particular em Parceria, de Ensino Especial para atendimento aos alunos inseridos no ciclo básico escolar, com dificuldades para aprendizagem.
- Atendimento ao Adolescente e Adulto: Escola Federal de Ensino Médio e Técnico Profissional para alunos

com 1º e/ou 2º grau completos atendidos em programas/projetos de formação integrada do ensino médio e técnico profissionalizante.

- Escola Estadual de Ensino de Formação Musical: Oferecendo a iniciação musical em nível técnico profissionalizante em instrumento e canto

Além das escolas, o município conta com: Atendimento de Suporte com o fornecimento de equipamentos de apoio e projetos complementares, tanto para o aluno como para o professor; Atendimento à Criança por meio de Organização não governamental – ONG – em parceria com a administração municipal.

O sistema de saúde de Uberlândia constitui-se por Unidade de Saúde Pública Comunitária e Atendimento de Suporte, organizados da seguinte maneira:

- Unidade de Saúde Pública Comunitária: localizadas nos bairros:
 - Unidade de Atenção Primária a Saúde da Família / UAPSF: atendimento de atenção básica e integral a uma população restrita (4.000 hab.) por bairro, nas especialidades básicas.
 - Unidade de Atenção Primária a Saúde / UAPS: atendimento de atenção básica e integral a uma população ampla (12.000 hab.).
- Unidade Mista: UAI - Unidade de Atendimento Integrado: atendimento em atenção básica e integral à saúde
- Atendimento de Suporte: equipamentos de apoio de serviços complementares para diagnóstico, tratamento e internação e de ações preventivas, educativas/informativas nas unidades básicas de saúde:
 - Unidade de Apoio de Diagnose e Terapia: laboratórios isolados
 - Central de Regulação de Serviços de Saúde: processamento e atendimento, garantindo o acesso dos usuários do SUS.
 - Clínica Especializada e Ambulatório Especializado: assistência ambulatorial em apenas uma especialidade de assistência.
 - Hospital Dia: atendimento de curta duração com caráter intermediário visando à assistência ambulatorial e a internação.
 - Hospital Especializado: prestação de assistência à saúde em uma única especialidade.
 - Hospital Geral: atendimento nas especialidades básicas, por especialistas e outras especialidades médicas.
 - Unidade de Vigilância Sanitária: responsável pela execução de ações que visam eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde.

- Unidade de Vigilância Epidemiológica: trabalho de campo com objetivo de identificar fontes e modo de transmissão; grupos expostos a maior risco; fatores determinantes; confirmar diagnóstico e determinar as principais características epidemiológicas, orientando medidas de prevenção e controle.
- Atendimento ao Dependente Químico:
 - Comunidades Terapêuticas: atendimento ao dependente químico, de acordo com a faixa etária e sexo, em regime de internação através de atividades sócio-educativas, religiosas e ocupacionais.
 - Grupos de Apoio: atendimento comunitário, utilizados por grupos de apoio e orientação ao dependente químico e/ou familiares para encaminhamento a tratamento e recuperação.
- Unidade de Atendimento Suplementar: atendimento suplementar aos pacientes fragilizados e/ou em situação de carência econômica.

O quadro cultural de Uberlândia vem destacando-se regionalmente com manifestações que, em alguns casos, alcançam o cenário nacional. No entanto a cidade apresenta-se deficitária em relação ao número e tipo de equipamentos oferecidos para a população. Ao longo das últimas décadas, a cidade experimenta um aumento significativo e diversificado público. Os equipamentos disponibilizados pela administração pública local atendem à realização de

eventos organizados, em parte, pela população. São eles:

- Unidade Cultural Pública Comunitária: espaços para realização de eventos nas áreas culturais e próprias, de conformidade com as características da manifestação cultural.
 - Espaço de Exposição: equipamentos para exposição de fotos, documentos diversos, obras culturais artísticas.
 - Espaço de Espetáculo: equipamentos para apresentação artístico-cultural.
 - Acervo Cultural: equipamentos de fontes e coleções de objetos e documentos destinados à pesquisa e coleção de obras de valor artístico.
 - Biblioteca Pública: equipamento destinado à leitura, estudo e consulta de livros e documentos similares - com atividades e eventos literários, lúdicas infanto-juvenil e específicas para deficientes visuais - disponível à população em tempo integral, voltado para a informação e formação de leitores.
 - Patrimônio Histórico: equipamentos com função específica de preservar a memória material e bens imóveis de valor histórico
 - Música: equipamento de referência para estudo, aperfeiçoamento e criação da Banda Sinfônica de Uberlândia.
 - Cultura Popular: equipamentos utilizados para realização de cursos nos segmentos artístico-culturais, exposição, comercialização de produtos artesanais.

- Equipamento Itinerante: equipamento móvel adaptado, de atendimento às demandas culturais em bairros periféricos.
- Atendimento de Suporte: Equipamento de apoio aos serviços de infraestrutura dos diversos equipamentos sociais culturais e à população em geral através de Organizações Populares.

Na área urbana de Uberlândia, além dos equipamentos de lazer de caráter privado, encontram-se disponíveis para a população os seguintes itens:

- Unidade Esportiva Pública Comunitária: equipamentos para o atendimento de Esporte, Lazer e Recreação, constituídos de diversas modalidades, localizados em bairros e pontos estratégicos de âmbito regional.
- Poliesportivos: coordenados pela FUTEL (Fundação Uberlandense de Turismo, Esporte e Lazer) com cursos para criança, adolescente, adulto e idoso em modalidades esportivas e realização de campeonatos, torneios e escola para formação de atletas infanto-juvenil.
- Centro de Bairro: equipamento comunitário com espaço adequado para atividades esportivas e recreativas com promoção de campeonatos para a população jovem-adulta e cursos específicos para crianças na formação de atletas.
- Complexo Esportivo: equipamento de grande porte, constituído de um conjunto de modalidades esportivas, recreativas e de lazer com capacidade para atender a população do município.

- Espaço de Esporte e Lazer: equipamento comunitário com espaço adequado para atividades esportivas e recreativas.

Outros equipamentos que se enquadram como elementos em potencial para a dinâmica urbana podem ser identificados na malha urbana. São as áreas que acompanham as estruturas dos sistemas de transporte público, como, por exemplo, toda a faixa de domínio de linhas de trem de ferro, de metrô ou bondinhos elétricos ou teleféricos. Ou, ainda, as faixas de servidão das empresas que fornecem energia. Uberlândia possui: faixas de domínio que cruzam a área urbana das rodovias BR050 e BR365 e parte da linha férrea, além do anel viário em seu perímetro. São equipamentos, geralmente, indesejados pela população devido à aparência degradante e à condição de barreira que impõem para toda a cidade, em todos os níveis de circulação. No entanto podem servir de áreas de lazer e de circulação de ciclistas e pedestres, se dotados de vias, ciclovias e arborização.

Naturalmente, são elementos que conduzem a nós de conexão, nós urbanos e/ou núcleos de atividade urbana.

Setor Central

No sentido de facilitar a leitura dos equipamentos, no Setor Central, opta-se pela organização dos dados em tabela. As informações pertinentes a este levantamento são fornecidas pelo Caderno Informativo, elaborado pela Secretaria de Planejamento Urbano da Prefeitura Municipal de Uberlândia (2010).

A organização desses dados auxilia na apreensão da espacialização dos equipamentos e na identificação das relações existentes entre eles, conforme pode ser observado na Figura 242.

As tabelas (11 a 16) que se seguem referem-se, respectivamente, aos sistemas de educação, saúde, esporte, lazer e cultura, articulados, em maioria, pelos equipamentos públicos implantados pela administração local. Os equipamentos públicos evidenciam-se nesta análise por representarem a

possibilidade de acesso democrático às estruturas urbanas e por denotarem a qualidade ambiental urbana a que o município se presta organizar. Aliado a isso e por meio dessa organização, é possível comparar todos os sistemas entre os setores da cidade. Tabulação que pode ser realizada em pesquisas futuras, em continuidade ao presente estudo.

Tabela 11 – Escolas do Setor Central de Uberlândia.

Bairros	Escola Municipal de Educação Infantil	Escola Municipal de Ensino Fundamental	Escola Estadual de Ensino Fundamental e/ ou Ensino Médio e Ensino Estadual Continuado	Atendimento à Criança – Centro Educacional – ONG	Escola Pública de Ensino Superior	Escola Pública de Ensino de Formação Musical
Fundinho			<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Enéas de Oliveira Guimarães. Pç. Doutor Duarte, 44. Escola Estadual de Uberlândia, Pç. Adolfo Fonseca, 141. 			
Centro	<ul style="list-style-type: none"> EMEI Profª Stela Maria de Paiva Carrijo, educação Infantil. Rua Quintino Bocaiúva, 985. 		<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Bueno Brandão, Pç. Tubal Vilela, 76. Escola Estadual Coronel José Teófilo Carneiro. Av. Floriano Peixoto nº 1.352. 	<ul style="list-style-type: none"> Centro Educacional Cantinho do Amor. Av. João Pinheiro, 913. Centro Educacional Comunitário Esperança. Rua Machado de Assis, 380 		
Lídice	<ul style="list-style-type: none"> EMEI Líria Emília Saraiva. Rua Rodolfo Correa, 66. 		<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Honório Guimarães. Rua Carajás, 993. 			
Tabajas			<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Bom Jesus. Pç. Nossa Senhora do Carmo, 250. Escola Estadual Américo Rennê Gianetti. R. Coronel Severiano, 351. 			
Cazeca			<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Messias Pedreiro, Ensino Fundamental. Rua Eduardo de Oliveira, 980. 	<ul style="list-style-type: none"> Fundação Cultural e Assistencial Filadélfia, Pç. Dr. Manoel Crosara, 71. 		
Bom Jesus			<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Professora Alice Paes. Rua Jerônimo Martins do Nascimento, 309. Escola Estadual 13 de Maio. Av. Monsenhor Eduardo, 471. 	<ul style="list-style-type: none"> Centro Educacional Dona Neusa Rezende. Rua Tupaciguara, 32. 		
Martins	<ul style="list-style-type: none"> EMEI do Bairro Martins. Av. Sacramento, 599. 		<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Tubal Vilela da Silva. Av. Araguari, 1.128. Escola Estadual Doutor Duarte Pimentel de Uihôa. Av. Vasconcelos Costa, 78. Escola Estadual Ignácio Paes Leme. Rua Carmo Gifone, 1.067. 	<ul style="list-style-type: none"> Centro Educacional Casa da Divina Providência. Av. Raulino Cotta Pacheco, 561. Centro Educacional Martins, Av. Araguari, 760. 		
Oswaldo Rezende	<ul style="list-style-type: none"> EMEI Vera Anita Nascimento de Souza. Rua Alfredo Júlio, 355. 		<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Afonso Arinos. Rua Eduardo Marquez, 1.032. Escola Estadual Ângela Teixeira da Silva. Rua Lambari, 385. Bairro Escola Estadual Clarimundo Carneiro, Av. Fernando Vilela, 1.383. Escola Estadual Osvaldo Resende, Av. Sacramento, 154. Escola Estadual José Zacharias Junqueira. R. Francisco Sales, 1.277. 	<ul style="list-style-type: none"> Centro Educacional Lar Espírita Alfredo Júlio – Centro Espírita Fé Esperança e Caridade. Rua Araxá, 213. 		
Daniel Fonseca				<ul style="list-style-type: none"> Centro Educacional Dona Neusa Rezende. Rua Itabira, 1.292. 		
Nossa Senhora Aparecida	<ul style="list-style-type: none"> EMEI do Bairro Nossa Senhora Aparecida. Av. João Pinheiro, 1.991. 		<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Amador Naves. Rua Itumbiara, 22. Escola Estadual Antônio Luís Bastos. Rua Jataí, 518. Escola de Educação Básica – ESEBA – UFU. Rua Adutora São Pedro, 40. 		<ul style="list-style-type: none"> Faculdade de Educação Física. Rua Benjamim Constant, 1286. 	
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> EMEI Prof. Horlandi Violatti. Rua José Resende. Santos, 1.010. 	<ul style="list-style-type: none"> Escola Municipal Professor Otávio Batista Coelho Filho. Rua José Resende dos Santos, 1.010. Escola Municipal Amanda Carneiro Teixeira. Av. Professor José Inácio de Souza, 1.890. 	<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Enéias Vasconcelos. Rua Bahia, 1.671. Escola Estadual Professor José Inácio de Souza R. Osório José da Cunha, 631 Escola Estadual 6 de Junho. Rua Osório José da Cunha, 686. 			<ul style="list-style-type: none"> Conservatório Estadual de Música Cora Pavan Caparelli. Avenida Afonso Pena, 3060.

Fonte: Caderno Informativo – Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2010. Organizado pela autora.

Tabela 12 – Unidade de Saúde Pública Comunitária do Setor Central de Uberlândia.

Bairros	Unidade de Saúde Pública Comunitária – Unidade Mista: UAI - Unidade de Atendimento Integrado.	Unidade de Saúde Pública Comunitária – Unidade de Atenção Primária à saúde – UAPS
Martins	<ul style="list-style-type: none"> UAI Martins – Dr. João Fernandes de Oliveira. Av. Belo Horizonte, 1.084. 	
Brasil		<ul style="list-style-type: none"> Unidade de Atenção Primária à Saúde do Bairro Brasil. Rua Porto Alegre, 140.

Fonte: Caderno Informativo – Secretaria Municipal de Planejamento Urbano –

Tabela 13 – Unidade Esportiva Pública Comunitária do Setor Central de Uberlândia.

Bairros	Complexo Esportivo
Centro	<ul style="list-style-type: none"> UTC – Uberlândia Tênis Clube – CMEESP – Centro Municipal de Excelência Esportiva. Av. Cipriano Del’ Fávero, 741.
Nossa Senhora Aparecida	<ul style="list-style-type: none"> Faculdade de Educação Física FAEFI/UFU (Ginástica Artística), Rua Benjamin Constant, 1.286.

Fonte: Caderno Informativo – Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2010.

Tabela 14 – Unidade Cultural Comunitária do Setor Central de Uberlândia.

Bairros	Espaço de Exposição	Espaço de Espetáculo	Acervo Cultural	Biblioteca	Patrimônio Histórico / Bens Tombados	Cultura Popular
Fundinho	<ul style="list-style-type: none"> Galeria de Artes Geraldo Queiroz, Pç. Cel. Carneiro, 89. Galeria de Arte da Oficina Cultural, Pç. Clarimundo Carneiro, 204. Galeria de Artes Lourdes Saraiva Queiroz Pç. Clarimundo Carneiro, 204. 	<ul style="list-style-type: none"> Coreto, Pç. Clarimundo Carneiro, 45. 	<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Enéas de Oliveira Guimarães. Pç. Doutor Duarte, 44. Escola Estadual de Uberlândia, Pç. Adolfo Fonseca, 141. Museu Municipal de Uberlândia. Pç. Clarimundo Carneiro, 45. Museu Universitário de Arte. Pç. Cícero Macedo, 309. 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca Pública Municipal Juscelino Kubitschek de Oliveira (Bem Tombado). Pç. Cícero Macedo, s/nº. 	<ul style="list-style-type: none"> Casa da Cultura (Bem Tombado). Pç. Coronel Carneiro, 89. Igreja Nossa Senhora do Rosário de Uberlândia (Bem Tombado). Pç. Rui Barbosa s/nº. Igreja Nossa Senhora das Dores. Rua Dom Barreto, 60. Conjunto Praça Clarimundo Carneiro (Praça, Museu e Coreto) (Bem Tombado). Pç. Clarimundo Carneiro Oficina Cultural (Bem Tombado). Pç. Clarimundo Carneiro, 240. Palácio dos Leões – Museu Municipal (Bem Tombado). Pç. Clarimundo Carneiro, s/n. Escola Estadual Uberlândia (Bem Tombado). Pç. Adolfo Fonseca, 141. Residência Chacur. Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 52, esquina com a Rua Vigário Dantas (Bem Tombado). Uberlândia Clube (Bem Tombado). Rua Santos Dumont, 517 – Centro. 	<ul style="list-style-type: none"> Oficina Cultural de Uberlândia. Pç. Clarimundo Carneiro, 204.
Centro		<ul style="list-style-type: none"> Teatro Rondon Pacheco. R. Santos Dumont, 517. Teatro de Arena. Pç. Sérgio Pacheco, s/nº 	<ul style="list-style-type: none"> Reserva Técnica do Museu Municipal. Av. Getúlio Vargas, 1055. 		<ul style="list-style-type: none"> Praça Tubal Vilela Palacete Ângelo Naguezzini. Av. Afonso Pena, 56. Mercado Municipal, Rua Olegário Maciel, 255. Espaço Cultural do Mercado Municipal. Rua Olegário Maciel, 255. Museu Anexo. Getúlio Vargas, 1.055. Imagem de Nossa Senhora do Carmo. Pç. Tubal Vilela 	
Martins					<ul style="list-style-type: none"> Escola Estadual Dr. Duarte Pimentel de Uilhôa. Av. Vasconcelos Costa, 78. 	
Nossa Senhora Aparecida		<ul style="list-style-type: none"> Teatro Grande Otelo. Av. João Pinheiro, 1.789. 				
Brasil			<ul style="list-style-type: none"> Arquivo Público Municipal de Uberlândia. Rua Natal, 935. 			<ul style="list-style-type: none"> Congado Amarelo Ouro, Av. Cesário Alvim, 1.122.

Fonte: Caderno Informativo – Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2010. Organizado pela autora.

Tabela 15 – Unidade Ambiental Comunitária.

Bairros	Fundinho	Centro	Lídice	Tabajaras	Cazeca	
Praças	<ul style="list-style-type: none"> Adolfo Fonseca Cícero Macedo Clarimundo Carneiro Coronel Carneiro Doutor Duarte João Fonseca Ladário Teixeira do Rosário 	<ul style="list-style-type: none"> Lindolfo França Luis de Freitas Costa Oswaldo Cruz Professor Jacy de Assis Rui Barbosa Sérgio Pacheco Tubal Vilela Luz e Caridade 	<ul style="list-style-type: none"> Jair Moreira Rodrigues 	<ul style="list-style-type: none"> Antônio Constantino de Paulo Cel Virgílio Rodrigues da Cunha Duas Praças Inominadas 	<ul style="list-style-type: none"> Ana Moraes Berçário Gomes Correa Loja Maçônica Tiradentes 	
Bairros	Bom Jesus	Martins	Oswaldo Rezende	Daniel Fonseca	Nossa Senhora Aparecida	Brasil
	<ul style="list-style-type: none"> Alaor Rodrigues da Cunha 	<ul style="list-style-type: none"> da Bíblia do Líbano Francisco Cotta Pacheco Duas Praças Inominadas Nicolau Feres 	<ul style="list-style-type: none"> Adalberto Rodrigues da Cunha Alayde Rezende Pereira Américo Zardo Elisa de Freitas Borges Frei Egídio Parisi José Silvestre Costa Lázaro Zamenhoff Lions Clube Mário Rezende Ribeiro 	<ul style="list-style-type: none"> Cataguases 	<ul style="list-style-type: none"> Oswaldo Vieira Gonçalves Nossa Senhora Aparecida Participação 	<ul style="list-style-type: none"> Ana Diniz Hermínia Zocolli Costa

Fonte: Caderno Informativo – Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2010. Organizado pela autora.

Tabela 16 – Unidade Ambiental Comunitária.

Bairros	Atendimento à Comunidade	Equipamentos de Ginástica	Quadra de Peteca	Unidade de Reciclagem – Coleta Solidária/ INDERC – Instituto de Desenvolvimento
Fundinho	<ul style="list-style-type: none"> Associação de Equoterapia e Equitação de Uberlândia. Rua José Ayube, 19. 	<ul style="list-style-type: none"> Praça Ladário Teixeira 		
Lídice		<ul style="list-style-type: none"> Praça Michel Cury Praça Professor Henckmar Borges 		
Tabajaras		<ul style="list-style-type: none"> Praça José Esteves de Ávila Praça Nossa Senhora do Carmo Praça Nelson Cupertino Praça Olívia Calábria Praça Plínio Salgado Praça Ronaldo Guerreiro Pena 		
Cazeca		<ul style="list-style-type: none"> Praça Telmo Gomes Correa 		
Oswaldo Rezende			<ul style="list-style-type: none"> Praça Professor Rezeck Andraus 	
Daniel Fonseca				<ul style="list-style-type: none"> Regional do Cintap

Fonte: Caderno Informativo – Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2010. Organizado pela autora.

Categoria II – Estratégia chave: elementos-chave

Panorama Ambiental

A justaposição de todas as camadas, por meio da interpolação dos *layers*, gera a constituição de um Panorama Ambiental para a cidade de Uberlândia. Nesse panorama, são identificados os elementos-chave estratégicos capazes de propulsionar e induzir a qualidade ambiental urbana, ancorada no princípio de sustentabilidade.

Interpolação dos *Layers*

A interpolação refere-se ao processo de análise no qual se entremeiam todas as leituras realizadas até o momento e gera-se uma síntese. Nesse processo, é comum alterar, completar ou esclarecer; ou introduzir, intercalar, inserir e interferir; ou, ainda, alternar, entremear e ajustar, quando necessário.

Para facilitar o processo de síntese dos *layers* azul, verde, marrom e cinza, são estabelecidas duas abordagens: a primeira é o estado em que se busca ler a situação e a disposição em que o ambiente encontra-se, na atualidade, e a segunda é a condição em que se vive devido ao estado em que o ambiente se encontra.

Para o *layer* vermelho e violeta, a síntese ocorre a partir dos elementos-chave estruturadores, já definidos neste capítulo. Esta etapa intermediária, do levantamento dos elementos-chave estruturadores, é fundamental para a identificação dos elementos-chave estratégicos, uma vez que o segundo depende do primeiro.

Tabela 17 – Síntese da Análise do Layer Azul.

Layer AZUL	ESTADO		CONDIÇÃO
SETOR CENTRAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema hidrográfico: quatro cursos d'água – sistema de tratamento de esgoto, águas despoluídas; drenagem águas pluviais gera poluição. 		Baixa qualidade ambiental desconexão, fragmentação degradação ecossistêmica: desconexão com elemento essencial à vida; perda e ausência de identidade cultural; degradação ambiental; enchentes; poluição das águas; indução a formação de ilhas de calor; monotonia e perda da qualidade estética da paisagem.
	Ribeirão São Pedro * afluente do Rio Uberabinha	Canalizado – Av. Rondon Pacheco	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enchentes: danos a saúde, perdas de vida e materiais; erosão do solo; impedimento de infiltração das águas. ▪ Impossibilidade de visibilidade da água e do acesso público à água
	Córrego Cajubá * afluente do Rio Uberabinha	Canalizado – Av. Getúlio Vargas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impossibilidade de visibilidade da água e do acesso público à água
	Córrego das Tabocas * afluente do Rio Uberabinha	Canalizado – Av. Minervina C. de Oliveira	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enchentes: danos a saúde, perdas de vida e materiais; erosão do solo; impedimento de infiltração das águas. ▪ Impossibilidade de visibilidade da água e do acesso público à água
	Rio Uberabinha * principal rio da cidade	Natural – APP de 100 m de cada margem Av. Geraldo Motta Batista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visibilidade da água e o acesso público à água
	<p>Equacionar a problemática <u>enchentes e efeitos de ilhas de calor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ aumentar capacidade de infiltração e absorção das águas no solo utilizando a capacidade de telhados, das praças, dos estacionamentos e do solo para reter ou absorver as águas das chuvas; ▪ localizar parques nas várzeas ou topos de chapadas capazes de estocar as águas; ▪ utilizar vegetação resistente as características climáticas locais; ▪ utilizar as águas de chuva para irrigação de jardins; ▪ utilizar a qualidade estética da água, preservando-a; ▪ devolver os cursos d'água para o meio ambiente removendo os sistemas de canalização subterrânea. <p>TRAZER DE VOLTA OS CURSOS D'ÁGUA CANALIZADOS E TODA A BIOTA DO ENTORNO</p>		

Fonte:Organizado pela autora.

Tabela 18 – Síntese da Análise do Layer Verde.

Layer VERDE		ESTADO		
SETOR CENTRAL	Espaço público	Vegetação e vida selvagem		
		Centro	Vegetação	Índice de arborização: rarefeito
				Índice de arborização nas calçadas: baixo
				Índice de arborização s. viário: baixo
				Sistema viário c/ canteiro central: Av. João Naves de Ávila (conexão c/ Pc Sérgio Pacheco) e a Av. Getúlio Vargas (conexão c/ o clube UTC)
				Praças: Rui Barbosa, Tubal Vilela, Luiz F. Costa, Professor Jaci de Assis, Oswaldo Cruz, Francisco Cotta Pacheco e Sérgio Pacheco.
				Parques: inexistente
			Vida selvagem	Animais em caráter de praga: pombas, rolinhas, escorpiões - sistema de esgotamento sanitário e a rede de drenagem pluvial.
		Cazeca, Lídice, Fundinho, Tabajaras, Daniel Fonseca	Vegetação	Índice de arborização: médio
				Índice de arborização nas calçadas: médio
				Índice de arborização s. viário: médio
				Sistema viário c/ canteiro central: Av. João Naves de Ávila; Av. Rondon Pacheco; Av. Afrânio Rodrigues da Cunha
			Margem de curso d'água: Av. Geraldo Motta Batista	
		Praças: Professor H. Borges; Rubens Rezende; Cataguazes; Clarimundo Carneiro, Adolfo Fonseca; Cel. Carneiro; N. S. do Carmo, Cel. Virg. R. Cunha, Inominada, G. Pena Ronaldo, Antonio C. Paula; Plínio Salgado; Cícero Macedo; Dr. Duarte.		
		Parques: inexistente		
	Vida selvagem	Refúgio da vida selvagem no sistema viário: Av. Geraldo Motta Batista.		
		Animais em caráter de praga: pombas, rolinhas, escorpiões –sistema de esgotamento sanitário e a rede de drenagem pluvial.		
N. S. Aparecida, Brasil, Bom Jesus, Martins, Osvaldo Resende	Vegetação	Índice de arborização: médio		
		Índice de arborização nas calçadas: médio/baixo		
		Índice de arborização s. viário: baixo		
		Sistema viário c/ canteiro central: Marcos de Freitas Costa; Raulino costa Pacheco; Minervina Cândida de Oliveira		
		Praças: dezessete praças das quais nove são de dimensões extremamente pequenas com baixo índice de influência na qualidade ambiental.		
		Praças que destacam: P. R. Andraus; José S. Costa; Frei E. Parisi; Mário R. Ribeiro; Lions Clube; Prof. H. Borges; Rubens P Rezende; da Bíblia; N. Feres; N. S. Aparecida; Osvaldo V. Gonçalves; H. Zocolii; Ana Diniz.		
		Parques: inexistente		
	Vida selvagem	Refúgio de vida selvagem no sistema viário: Av. Geraldo Motta Batista.		
		Animais em caráter de praga: pombas, rolinhas, escorpiões – sistema de esgotamento sanitário e a rede de drenagem pluvial		
Espaço privado	Vazios urbanos: inexistentes			
	Clubes: Uberlândia Tênis Clube / UTC; Girassol			
	Área interna das quadras: baixo índice de arborização no centro e médio nos demais bairros			

Fonte. Organizado pela autora.

Tabela 19 – Síntese da Análise do Layer Verde (cont.)

Layer VERDE	ESTADO	
SETOR CENTRAL	Pontos paisagísticos simbólicos	
	Avenidas:	João Naves de Ávila, Governador Rondon Pacheco, Getúlio Vargas, Geraldo Motta Batista
	Praças:	Sérgio Pacheco, Tubal Vilela, Rui Barbosa, Adolfo Fonseca, Clarimundo Carneiro, Coronel Carneiro, da Bíblia, Nossa Senhora Aparecida
	Clube:	Uberlândia Tênis Clube;
	Paisagem:	Margens do Rio Uberabinha
	CONDIÇÃO	
	<u>Baixa qualidade ambiental – fragmentação e degradação ecossistêmica:</u> desconexão com a natureza; perda da qualidade visual; presença de ambientes inóspitos e áridos; vegetação sensível a seca requer cuidados de irrigação constantes; índice de arborização nas vias é precário e o estado de qualidade da vegetação é intermediário; baixo índice de arborização nas vias, ausência de parques com áreas verdes de grande porte; ausência de águas superficiais no contexto urbano, solo impermeável nos espaços públicos; incremento e formação de ilhas de calor.	
Equacionar a problemática		
<u>Enchentes e efeitos de ilhas de calor</u> <ul style="list-style-type: none">▪ aumentar capacidade de infiltração e absorção das águas no solo utilizando a capacidade de telhados, das praças, dos estacionamentos e do solo para reter ou absorver as águas das chuvas;▪ localizar parques nas várzeas capazes de estocar as águas;▪ utilizar vegetação resistente as características climáticas locais;▪ utilizar as águas de chuva para irrigação de jardins;▪ utilizar a qualidade estética da água, preservando-a;▪ devolver os cursos d’água para o meio ambiente removendo os sistemas de canalização subterrânea.		
<u>Cobertura vegetal e da vida selvagem</u> <ul style="list-style-type: none">▪ aumentar áreas verdes (parques, praças e outros espaços) para qualificar a estética da paisagem, promover a identidade local, melhorar as condições bioclimáticas, prevenir enchentes, estabilizar os solos e a qualidade das águas, e aumentar as possibilidades de refúgio para a vida silvestre (aumento da vida selvagem sem promover conflitos com as atividades humanas);▪ controlar a disposição espacial dos hábitat (evitando os conflitos entre vida urbana e selvagem);▪ promover conexões com áreas no campo: criação de corredores ecológicos.		
<u>Princípios que visam equacionar a problemática na escala da rua, dos edifícios e dos espaços públicos</u> <ul style="list-style-type: none">▪ resolver possíveis conflitos originados na localização decorrentes de pragas existentes na cidade;▪ promover novas formas de conexão com as áreas já existentes que servem como hábitat da vida selvagem;▪ fomentar os ambientes propícios aos animais desejados de acordo com as necessidades de alimentação, refúgio e reprodução de cada espécie.		
TRAZER DE VOLTA OS CURSOS D’ÁGUA CANALIZADOS E TODA A BIOTA DO ENTORNO		

Fonte: Organizado pela autora.

Tabela 20 – Síntese da Análise do Layer Marrom.

Layer MARROM	ESTADO	CONDIÇÃO
SETOR CENTRAL	Gradiente Topográfico: entre 770 e 915 metros de altitude. <ul style="list-style-type: none">Topografia mais baixa no contorno dos bordos dos bairros Daniel Fonseca, Tabajaras, Lídice e Cazeca, junto ao Rio Uberabinha e a Av. Rondon Pacheco.Amplitude topográfica de 145 metros, aproximadamente	Baixa qualidade ambiental: <ul style="list-style-type: none">processos erosivos, assoreamento e solapamento das margens do Rio Uberabinha.Cemitério: possível contaminação do solo e de águas subterrâneasdrenagem de áreas hidromórficasausência de vegetação
	Declividade: Varia entre 2 e 10 %, sendo que os bairros Centro, Nossa Senhora Aparecida, Bom Jesus, Martins e Osvaldo Resende apresentam declividades menores, enquanto que os demais (Daniel Fonseca, Tabajaras, Lídice e Cazeca) apresentam índices de declividades maiores, em alguns casos esporádicos apresentam até 30% de inclinação.	
	Hidrografia: <ul style="list-style-type: none">Fundo dos de vale drenados, retificados e canalizados dos córregos Tabocas, Cajubá e São Pedro.Rio Uberabinha	
	Base geológica: basalto.	
	Contaminação dos solos: <ul style="list-style-type: none">Inexistência de solos contaminados por lixões ou aterro sanitário.Presença de cemitério no Bairro Osvaldo Resende	
	Equacionar a problemática <ul style="list-style-type: none">aumentar capacidade de infiltração e absorção das águas no solo utilizando a capacidade de telhados, das praças, dos estacionamentos e do solo para reter ou absorver as águas das chuvas;localizar parques nas várzeas capazes de estocar as águas;utilizar vegetação resistente as características climáticas locais;utilizar as águas de chuva para irrigação de jardins;utilizar a qualidade estética da água, preservando-a;devolver os cursos d'água para o meio ambiente removendo os sistemas de canalização subterrânea.	
TRAZER DE VOLTA OS CURSOS D'ÁGUA CANALIZADOS E TODA A BIOTA DO ENTORNO PRESERVAR AS ENCOSTAS E AS VISÕES PANORÂMICAS		

Fonte: Organizado pela autora.

Tabela 21 – Síntese da Análise do Layer Cinza.

Layer CINZA		ESTADO
SETOR CENTRAL	Porosidade	
	Qualidade do ar	
	Barreiras: circulação do ar; brisas suaves	<ul style="list-style-type: none"> O Centro e o Fundinho são os bairros do setor central que apresentam maior densidade edificada, tanto no nível do solo quanto em gabarito alto. No entanto, não se identifica barreiras significativas a circulação do ar e correntes de ar. Destaca-se o conjunto edificado das avenidas Floriano Peixoto e Afonso Pena o edifício do Terminal Central e do Fórum.
	Corredores de vento	<ul style="list-style-type: none"> Nas vias do Centro: Santos Dumont, Olegário Maciel, Machado de Assis, Tenente Virmondes, Quintino Bocaiúva e Coronel Antonio Alves. Tempestade de poeira vermelha: ocorre entre os meses de agosto e setembro, anualmente. A direção predominante é sudoeste no sentido nordeste e invade toda a área urbana.
	Tamanho das massas edificadas	
	Qualidade do ar	
	<ul style="list-style-type: none"> Grande massa edificada: número de edifícios altos com mais de três andares associado ao processo de aglomeração desses edifícios numa mesma região, contribui para dificultar a dispersão dos poluentes da área, aumentam as áreas sombreadas excessivamente e reduzem as possibilidades de circulação do fluxo de ar fresco na área. Bairros Fundinho, Centro, Tabajaras e Lídice: maior número de edifícios altos da cidade, em maioria, residenciais. 	
	Uso e ocupação do solo (fontes poluidoras)	
	Qualidade do ar	
	Tráfego de veículos	<ul style="list-style-type: none"> Frota aumentou 84,73% entre os anos de 2000 e 2010, Frota de motocicletas, que passa de 40.782 para 92.163 unidades em uma década (crescimento de 125,98%) Frota de automóveis passa de 107.716 para 169.836 unidades, no mesmo período (crescimento de 57%).
	Localização de indústrias poluidoras e orientação da forma urbana	<ul style="list-style-type: none"> Norte do Setor Central, setor Leste e do Setor Norte, junto ao Distrito Industrial. Encontra-se numa região que antecede aos ventos dominantes Nordeste e aos ventos do Noroeste, no período do inverno, em direção ao restante da cidade
	Conforto Ambiental	
	Fluxo do ar fresco em direção da cidade: parques e áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> Não há presença de parques Os parques urbanos se localizam distantes dessa região Parque mais próximo, do Sabiá, encontra-se distante a três quilômetros do Centro Destaca-se a Praça Sérgio Pacheco
	Concentração de usos fontes poluidoras	<ul style="list-style-type: none"> Centro engloba a maior concentração de usos. Esse fato aliado a concentração de circulação de veículos contribuem com incremento do calor e acúmulo de poluentes nessa área.

Fonte: Organizado pela autora.

Tabela 22 – Síntese da Análise do Layer Cinza (cont.).

Layer CINZA		ESTADO
SETOR CENTRAL	Configuração urbana	
	Qualidade do ar	
	Vales	<ul style="list-style-type: none"> Avenida Rondon Pacheco (Ribeirão São Pedro canalizado) Avenida Minervina Candido de Oliveira (Córrego Tabocas canalizado)
	Ruas desfiladeiro	<ul style="list-style-type: none"> avenidas Afonso Pena e Floriano Peixoto, nos trechos pertencentes ao Centro, vias localizadas no Fundinho: gabarito baixo (um a três pavimentos) e perfil reduzido (7 metros de largura, aprox.)
	Praças delimitada por volume edificado em continuidade	<ul style="list-style-type: none"> Tubal Vilela, no centro, edifícios de gabarito mais alto no seu entorno Adolfo Fonseca, Rui Barbosa, Clarimundo Carneiro, Dr. Duarte, Cícero Macedo e Coronel Carneiro, no Fundinho: gabarito mais baixo (um a três pavimentos) no entorno imediato, no entanto, no geral, as suas dimensões são menores e as vias mais estreitas
	Conforto ambiental	
	<ul style="list-style-type: none"> Centro apresenta, predominantemente, um terreno côncavo e, por isto, a circulação do ar se movimenta constantemente na área. No entanto, a declividade é baixa e a tendência do terreno é plana. As áreas dos bairros Daniel Fonseca, Tabajaras, Lídice e Cazeca apresentam sítio convexo, e, no período no inverno, a temperatura acentua em relação das áreas localizadas em cotas mais altas. 	
	Rugosidade e densidade	
	Qualidade do ar	
	Elementos que reduzem a velocidade do vento e colaboram com a dispersão dos poluentes	<ul style="list-style-type: none"> avenidas Afonso Pena e Floriano Peixoto: formação de um paredão, o gabarito dos edifícios varia significativamente entre um e outro, e o posicionamento dos mais baixos em relação aos mais altos favorece a distribuição dos ventos de maneira a colaborarem com a dispersão dos poluentes. índice de densidade construtiva alto: não há presença de vazios urbanos, os terrenos baldios são escassos e a massa construtiva é a mais representativa da área urbana. conjunto de praças colabora com distribuição dos ventos e dispersão dos poluentes.
	Conforto ambiental	
	<ul style="list-style-type: none"> <u>Nos bairros Centro, Nossa Senhora e Brasil</u>: traçado das principais avenidas não protege contra a excessiva radiação solar; solo das vias é asfaltado, o índice de arborização é baixo, densidade de edifícios é alta e as taxas de ocupação do solo no nível do lote, também, é alta: de 80 a 100% no Centro e mais de 70% nos demais bairros. As quadras e os lotes, em geral, apresentam alto índice de impermeabilização. <u>No bairro Daniel Fonseca</u>: Encosta: proteção sol nascente e poente, traçado das vias pouco interfere. índice de arborização entre médio e alto; taxa de ocupação dos terrenos é de 60%: áreas de quintais com solo permeável <u>Bairro Tabajaras</u>: voltado para o Sul: sol da manhã, o traçado das vias não altera essa condição. <u>Os bairros Lídice e Cazeca</u>: localizam-se numa encosta e voltado para o Leste: sol da manhã e o traçado contribuem para insolação nesse período do dia. <u>Nos bairros Tabajaras, Lídice e Cazeca</u>: parte do sistema viário tem pavimentação de asfalto e outra parte de calçamento de pedra, as vias são arborizadas, em maioria, e os lotes possuem áreas de quintal com solo permeável: amenizam a irradiação solar 	

Fonte: Organizado pela autora.

Tabela 23 – Síntese da Análise do Layer Cinza (cont.).

Layer CINZA		ESTADO	
SETOR CENTRAL	Influencia da vegetação e permeabilidade do solo		
	Qualidade do ar		
	<ul style="list-style-type: none">▪ Praças no setor central: conjunto arbóreo mais significativo▪ Vias: av. Nicomedes Alves dos Santos, av. Raulino Cota Pacheco, ruas locais nos bairros Daniel Fonseca, Tabajaras e Lídice▪ Nesse setor, destaca-se a ausência de áreas verdes como parques e vazios urbanos		
	Conforto ambiental		
	<ul style="list-style-type: none">▪ Sombreamento e absorção do calor no período mais quente do ano e no período frio mitigam as correntes de ar frio: praças, Av. Nicomedes Alves dos Santos, Av. Raulino Cota Pacheco, ruas locais nos bairros Daniel Fonseca, Tabajaras e Lídice▪ Vento é canalizado em duas correntes no inverno, cruzamento da Rua Santos Dumont e Floriano Peixoto▪ Alto índice de permeabilidade do solo: Centro, Nossa Senhora Aparecida e Brasil; demais bairros apresentam melhores condições de permeabilidade, especialmente nas áreas internas das quadras, nas praças e na margem do Rio Uberabinha		
	Áreas sombreadas e com a presença de água	<ul style="list-style-type: none">▪ Áreas sombreadas fragmentadas: vias sem continuidade quanto à arborização; poucas praças;▪ Não há presença de água no contexto urbano em todo o território do setor central, a não ser em um trecho de 2,3 km de extensão do Rio Uberabinha.	
	Orientação		
	Qualidade do ar		
	As vias dos bairros Centro, Nossa Senhora Aparecida e Brasil têm suas vias posicionadas na direção dos ventos dominantes, Nordeste e Noroeste: canalização e formação de corredores de vento durante os meses de julho e agosto, no entanto, nos demais meses a circulação de ar é boa e contribui tanto para dispersão dos poluentes como para refrescar o ambiente.		
	Conforto ambiental		
	A orientação das vias permite o sombreamento de um dos lados sombreados, um no período da manhã e outro no período da tarde, no entanto, durante duas ou três horas, aproximadamente, no horário mais quente do dia o sombreamento desaparece.		
	CONDIÇÃO		
<ul style="list-style-type: none">▪ Tendências ao desenvolvimento de ilhas de calor;▪ Clima, predominantemente, quente, em que poucos meses do ano a temperatura abaixa e permanece com médias máximas em torno de 20º e mínimas de 12º;▪ Inverno: estação seca mais seca do ano.▪ Inverno (maio, junho e julho): diferença de 5º entre as áreas de fundo de vales e o Centro, sendo este último mais quente que as demais; meses de agosto e setembro, a umidade do ar é baixíssima e, nos dias atuais, atinge 7% de umidade ou menos, e é fortemente sentida nas áreas do Centro;▪ Centro: pavimentação do solo, escassez de arborização, ausência de parques, concentração de automóveis, densidade urbana e confluência de inúmeras atividades socioeconômicas (uso e ocupação do solo): formação de ilhas de calor, salvaguardadas as áreas das praças e o entorno imediato das mesmas.▪ Praça Sérgio Pacheco: arborização responde as necessidades de conforto higrotérmico e ameniza condicionantes climáticos para os usuários.			
TRAZER DE VOLTA OS CURSOS D'ÁGUA CANALIZADOS E TODA A BIOTA DO ENTORNO MANTER O PADRÃO DE PERMEABILIDADE DO SOLO PREDOMINANTE			

Fonte: Organizado pela autora.

Tabela 24 – Síntese da Análise do Layer Vermelho.

Layer VERMELHO	MOSAICOS – Elementos-chave Estruturadores		Layer VIOLETA	INFRAESTRUTURAS – Elementos-chave Estratégicos	
	Azul			Azul	
	Contato com a água e estrutura da geometria fractal natural – rede hidrográfica			Interconectada à marrom, verde	
	Escala urbana: <ul style="list-style-type: none">O percurso do Rio Uberabinha dentro da área urbana.Os percursos de todos os 23 córregos, e suas respectivas áreas hidromórficas.Os percursos dos córregos canalizados Jataí, Tabocas e Lagoinha, e do Ribeirão São Pedro, também, canalizado;A área da represa drenada no curso do Córrego Lagoinha, localizada no Bairro Jardim Inconfidência.Área parcial do Bairro Karaíba onde se localiza lençol freático que aflora em níveis superficiais do solo.Localização Estação de Tratamento de Esgoto e do Aterro Sanitário.			Hidrografia: <ul style="list-style-type: none">preservação, conservação e recuperação;conexão ecossistêmica – solos e vegetação;vínculos antropossociais com a natureza;conectividade visual com a água;lazer. Águas subterrâneas: <ul style="list-style-type: none">reservas existentes – preservação ambiental e subsistência. Localização de áreas hidromórficas.	
	Escala setorial: <ul style="list-style-type: none">O Ribeirão São Pedro, canalizado, e os córregos Jataí e Lagoinha, embora pertençam a outro setor da cidade fazem parte da microbacia do Uberabinha e, também, encontram-se canalizados.				
	Marrom			Marrom	
	Estrutura geológica e topografia			Interconectada à azul e verde	
	Escala urbana: <ul style="list-style-type: none">As encostas que formam os vales de todos os córregos da área urbana e que formam um perfil côncavo. Destaca-se, especialmente, as encostas localizadas nos bairros Saraiva, Lídice, Tabajaras, Daniel Fonseca, São José, Guarani, Taiamã, dona Zulmira, Jaraguá, Tubalina, Cidade Jardim, Morada da Colina, Karaíba, Vigilato Pereira, conforme pode ser observado no layer marrom.A encosta do Bairro Guarani destaca-se devido ao alto índice de declividade, a presença de cachoeira e de cratera remanescente de exploração de recursos minerais da Pedreira São Salvador (neste caso, basalto).A queda d’água do Córrego Lagoinha, no Bairro Jardim Inconfidência.Os solos das áreas hidromórficas junto aos córregos.			Relevo de encostas: <ul style="list-style-type: none">conectividade visual – panoramas e <i>skylines</i>.coleta e filtragem das águas das chuvas. Cratera pedreira desativada: <ul style="list-style-type: none">recurso para outras atividades – culturais, sociais e lazer. Cachoeiras e corredeiras: <ul style="list-style-type: none">valorização estético-visual da paisagemlazer. Localização de murundus.	
Escala setorial: <ul style="list-style-type: none">As encostas que formam os vales do Ribeirão São Pedro (atual Avenida Rondon Pacheco) localizadas nos bairros Cazeca, Lídice e Tabajaras; as encostas do vale do Rio Uberabinha, nas proximidades do Bairro Daniel Fonseca; as encostas do Córrego Tabocas (atual Avenida Minervina Cândida Oliveira).					
Verde		Infraestrutura Verde			
Infraestrutura verde		Interconectada à azul e marrom			
Escala urbana: <ul style="list-style-type: none">Não há presença de telhados verdes na cidade;Todos os jardins e praças, incluindo-se os terrenos de praças que não têm infraestrutura implantada.Todos os parques, especialmente, os localizados nas cabeceiras de córregos, como o Parque do Sabiá.Todas as avenidas com canteiros centrais, especialmente, as que têm arborização e área suficiente para plantio de árvores como, por exemplo, a João Naves de Ávila, a Getúlio Vargas, a Rondon Pacheco.Áreas de preservação permanente ao longo de toda a rede hídrica.Todos os vazios urbanos.Loteamentos de chácaras, inclusive os fechados, que apresentam alta e média densidade de cobertura vegetal, especialmente, a Morada do Sol, as Mansões Aeroporto e as Chácaras Tubalina.Os campi universitários que apresentam alta e média densidade de cobertura vegetal: Universidade Federal Uberlândia (Campus Santa Mônica, Campus Umuarama e Campus do Glória), UNITRI e UNIMINAS.Os clubes que apresentam alta e média densidade de cobertura vegetal: Praia Clube e Cajubá Country Clube.Cemitério Municipal Campo do Bom Pastor		Parques, Áreas de Preservação Permanente: <ul style="list-style-type: none">preservação, conservação e recuperação;conexão ecossistêmica – água e vegetação;vínculos antropossociais com a natureza;localização das veredas – as ‘esmeraldas’ Praças e Canteiros Centrais de Avenidas: <ul style="list-style-type: none">arborização – conforto ambiental do entorno imediato;valorização estético-visual da paisagem;lazer. Ruas, Avenidas, linhas ferroviárias, rodovias etc.: <ul style="list-style-type: none">arborização – conforto ambiental do entorno imediato;valorização estético-visual da paisagem. Clubes e lotes: <ul style="list-style-type: none">arborização – conforto ambiental do entorno imediato.			
Escala setorial: <ul style="list-style-type: none">Todos os jardins e praças, com destaque para as praças Sérgio Pacheco, Francisco Cotta Pacheco, Tubal Vilela, Cícero Macedo, Adolfo Fonseca, Clarimundo Carneiro, Praça da Bíblia e Praça Nossa Senhora Aparecida.Todas as avenidas com canteiro central: Rondon Pacheco, João Naves de Ávila, Getúlio Vargas.Parque Linear do Rio Uberabinha.		*Infiltração das águas das chuvas em todos os casos			

Fonte:Organizado pela autora.

Tabela 25 – Síntese da Análise do Layer Vermelho.

Layer VERMELHO	MOSAICOS – Elementos-chave Estruturadores		Layer VIOLETA	INFRAESTRUTURAS – Elementos-chave Estratégicos	
	Microclimas			Bioclimática	
	Infraestrutura bioclimática.			Interconexões entre a azul, verde e vermelho	
	Escala urbana: <ul style="list-style-type: none">Elementos urbanos que favorecem a qualidade do conforto ambiental, com o sobreamento: corredores de edifícios altos que bloqueia a insolação sombreando as áreas mais quentes das ruas nas estações da primavera e do verão, especialmente.Padrão dos ventos dominantes: sentido nordeste e noroeste.Padrão de arborização nos espaços públicos que contribuem amenizando as temperaturas conforme Mosaico Climático da cidade; densidade construída.Presença e contato com a água: todos os recursos hídricos, conforme Mosaico Azul.			<ul style="list-style-type: none">Presença da Água – córregos.Presença de Vegetação - vias, canteiros, jardins, praças e parques.Presença de solos permeáveis: interior das quadras, sistemas de circulação, praças, parques, clubes etc.Sombreamento resultante da orientação dos edifícios em relação ao sol.Ventilação – orientação dos edifícios altosPresença de telhados e muros verdes.Utilização de energia renovável edifícios e transporte.	
	Escala setorial: <ul style="list-style-type: none">A condição de ilha de calor do Centro, assim como os corredores de vento enquadram-se como problemática, é entendida como uma problemática, mas estruturante de medidas mitigadoras. Seu destaque aqui deve-se a sua importânciaO volume de automóveis motorizados que utilizam combustível fóssil é alto, - emissão de gás carbônico.			Conectividade	
	Estrutura (design) e hierarquia do sistema viário.			Entrelace dos interesses e das atividades humanas	
	Escala urbana e setorial: <ul style="list-style-type: none">Anel viário e rodovias BR050, BR153, BR162, BR262, BR365, BR394, BR452, BR497.Todas as vias estruturais, coletoras e arteriais, especialmente, as avenidas João Naves de Ávila, Minervina Cândida Oliveira, João Naves de Ávila, Getúlio Vargas, Geraldo Mota Batista, Anselmo Alves dos Santos, Nicomedes Alves dos Santos, Juscelino Kubitschek.A malha composta pelas vias locais e marginais ao longo dos cursos d’água e respectivas calçadas.A malha cicloviária.			<ul style="list-style-type: none">Nós de Conectividade – Terminais Modais e Intermodais, interconectados entre si.Núcleos de Atividade Urbana e nós urbanos interconectados entre si.Sistema de circulação – veículos, bicicletas e pedestres – interconectados entre si.(Re)conexão estratégica dos tipos de tecido.	
Hologramático da Imagem Urbana		Hologramático da Imagem Urbana			
Entrelace da qualidade ambiental urbana		Entrelace da qualidade ambiental urbana			
Escala urbana: <ul style="list-style-type: none">Padrão de conectividade.Eixos de visibilidade: formados pelas principais avenidas localizadas nos fundos de vale e nas que contornam as encostas de vales. Ressaltam-se algumas vistas panorâmicas da cidade possíveis de serem capturadas a partir dos setores Sul e Oeste, em direção ao Setor Central. A primeira, nas imediações do Bairro Morada da Colina e, a segunda, nas imediações do Bairro Cidade Jardim.		<ul style="list-style-type: none">Localização de alto grau de conectividade entre toda a área urbana.Eixos de visibilidade existentes.Áreas que promovem o sentido de legibilidade.Localização de ‘surpresas’ – ‘pérolas’ urbanas.Localização de equipamentos âncoras de valor para o comércio, para a educação, para a saúde, para o lazer, para o esporte, para a espiritualidade e para a cultura.Localização de núcleos de atividades urbanas.Localização de nós urbanos.			
Escala setorial: <ul style="list-style-type: none">Principais eixos de visibilidade: avenidas Rondon Pacheco, Nicomedes Alves dos Santos, Getúlio Vargas, Afonso Pena, João Pinheiro, João Naves de Ávila, Minervina Cândida de Oliveira (nas proximidades do Terminal Rodoviário), Geraldo Mota Batista.Surpresa: destaca-se o largo da Igreja Nossa Senhora do Rosário, e algumas outras localidades que apresentam potencialidades: os entroncamentos das ruas Agenor Paes e João Carmin; da Avenida Rio Branco com a Rua Professor Pedro Bernardo; e o encontro das vias Dr. Lacerda e Professor Mário Porto.Paisagem com elementos naturais e construídos que se destacam como marcos referenciais: Fórum Abelardo Penna, Praça e Igreja Nossa Senhora Aparecida; Praça da Bíblia; Praça Cícero Macedo; Margem direita do Rio Uberabinha; Trevo Oswaldo de Oliveira.Paisagem com elementos naturais e construídos de valor histórico: Praça Tubal Vilela e Catedral Santa Terezinha.Praça Rui Barbosa e Igreja Nossa Senhora do Rosário; Praça Clarimundo Carneiro, Palácio dos Leões, Coreto e Oficina Cultural; Praça Carneiro, Casa da Cultura, Colégio Nossa Senhora das Lágrimas, Casarão Grill; Praça Adolfo Fonseca e Escola Estadual de Uberlândia; Praça Dr. Duarte e Escola Enéias Guimarães; Praça Sérgio Pacheco e galpões.Edifícios isolados de valor histórico (tombado ou não): Biblioteca Municipal; Escritório Modo Arquitetura; Museu Universitário de Artes; Igreja Nossa Senhora das Dores; Sociedade Médica; Uberlândia Clube; Mercado Municipal; Correios; Moinho Sete Irmãos.					

Fonte: Organizado pela autora.

O grau de degradação ambiental e de insustentabilidade na cidade de Uberlândia identifica-se por meio de fatores como: a utilização inadequada dos territórios adjacentes às Áreas de Preservação Permanente (APP's) dos rios e dos córregos; a canalização de cursos d'água; a ineficiência do sistema de drenagem pluvial; o desenho urbano desenvolvido como consequência do automóvel; a desconexão viária e dos sistemas de circulação e comunicação; a utilização indevida de espécies de vegetação exótica; os sistemas inadequados de arborização; a inexistência de barreiras para mitigar os vendavais carregados de poeira de terra vermelha; a existência de grandes vazios urbanos que servem como enclaves urbanos; a impermeabilização do solo; a ocupação de áreas de recarga de água e de reserva subterrânea; a ausência de espaços públicos de qualidade; a ausência de conexões visuais com ambientes naturais e com água; a ausência de acesso público à água.

Em linhas gerais, identifica-se grande diferença de qualidade de vida entre centro e periferia, embora nem toda a área periférica da cidade seja ocupada

por classes sociais menos favorecidas, como é observado no Setor Sul da cidade. O seu desenho organiza-se a partir da configuração do centro e de anéis em forma de 'pétalas' no seu entorno, alternando bolsões urbanizados e vazios urbanos, caracterizando-a com um tecido disperso. O centro, devido à qualidade da infraestrutura, equipamentos e serviços, tem bom funcionamento e os setores mais afastados, tanto rico quanto pobre, apresentam problemas ligados às condições social, cultural, econômica e ambiental.

A qualidade ambiental compõe-se por sete aspectos considerados fundamentais para a vida humana e, portanto, urbana, como pode ser visto nas análises mostradas até o momento desta segunda parte do trabalho: água, vegetação, solos, clima, infraestrutura urbana, imagem urbana e dinâmica urbana. Por meio das análises, é possível perceber as conexões existentes entre um aspecto e outro, o tipo e a qualidade que surgem dessas relações. Mas, principalmente, com base nas análises, torna-se possível identificar os elementos-chave estruturadores e os elementos-chave estratégicos da

teia urbana. Essa identificação está baseada no princípio de que esses são elementos capazes de promover a qualidade ambiental urbana. Esses elementos-chave, estruturadores ou estratégicos, estão ligados à dimensão ambiental, à dimensão do ambiente construído e à dimensão da teia urbana e formam uma rede de conexões interconectadas entre si, por meio de diversas categorias estruturadas na dimensão filosófica da ecologia.

De um lado, os elementos-chave estruturadores do ambiente construído são fundamentais para a manutenção do equilíbrio ecossistêmico no ambiente urbano, sem os quais o ambiente pode tornar-se pernicioso e gerar grandes perdas ambientais e sociais. Um exemplo disto são as inúmeras tragédias contemporâneas associadas aos fenômenos da natureza que vêm ocorrendo em toda parte do mundo e no Brasil. São cidades que não comportam os volumes de água de chuva, e disso decorrem deslizamentos de encostas, enchentes e corredeiras que arrasam áreas urbanas inteiras. Além dos danos e perdas materiais, a população sofre com grandes

perdas de vidas. O Estado do Rio de Janeiro, em 2011, é um exemplo.

Por outro lado, os elementos-chave estratégicos são essenciais para o desenvolvimento das qualidades que se ancoram no ambiente, reconhecidas as suas abrangências. Esses elementos, para serem estratégicos, funcionam, primeiramente, como estruturadores. Eles enraízam a vida no ambiente urbano e, posteriormente, de acordo com as conexões que estabelecem com outros elementos-chave estruturadores e de acordo com a abrangência de sua atuação no ambiente urbano podem vir a ser um elemento-chave estratégico promotor de qualidade ambiental urbana.

Nesse sentido, esses elementos intercambiam-se entre as duas grandes redes, uma estando dentro da outra, a rede social e a rede ambiental. Eles fazem a intersecção entre os *links* ecológicos e os vínculos antropossociais, associando-os entre si.

Vale ressaltar que cada grande rede, ambiental ou social, desdobra-se em várias outras redes menores e mais específicas. Por exemplo, a rede social engloba a

rede econômica, que, por sua vez, desdobra-se nas redes: comercial, empresarial, industrial e de serviços; engloba a rede cultural, e esta, por sua vez, desdobra-se nas redes: de educação (universidades, escolas, creches, bibliotecas), de artes (teatro, museus etc.), de religião, de patrimônio etc.; engloba, também, a rede de lazer (praças, quadras e ginásios poliesportivos, parques, clubes etc.), a rede política, governamental e não governamental; de saúde (postos de saúde, hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios) e assim por diante. A rede ambiental inclui a água (superficial, subterrânea e atmosférica), a vegetação, os animais, o ar e seus movimentos, o solo, os recursos renováveis e não renováveis.

Todas, entrelaçadas entre si, resultam na teia urbana. Os elementos-chave estruturadores destacados em todas as infraestruturas elencadas, neste estudo, configuram-se como fundamentais à dinâmica urbana que, por isto, recebe a denominação de infraestrutura da dinâmica urbana. São redes dentro de redes que configuram um todo.

Vale lembrar que a ideia central deste trabalho, portanto, é destacar os aspectos que definem uma

estrutura resiliente para o ambiente urbano. Não há pretensão de definir um modelo de projeto, pois se entende que isto contradiz o sentido de liberdade criativa e propositiva para a profissão de arquitetura e urbanismo. A criatividade formal desses ambientes cabe à capacidade criativa de cada profissional.

Capítulo 5

Projeto Sustentável para a cidade: reconexão da teia ambiental urbana

*Estou convicta de que temos hoje na física quântica os fundamentos de uma física sobre a qual podemos basear
nossa ciência e nossa psicologia, e que através de uma comunhão da física e da psicologia também podemos
viver num Universo conciliado,
um Universo em que nós e nossa cultura seremos plena e significativamente parte do esquema das coisas.*

Zohar, 1990

A busca pela superação da fragmentação espacial, da degradação socioambiental e da consequente perda de qualidade ambiental de vida, constatada nas cidades atuais, revela a amplitude e a complexidade dos estudos e conhecimentos ligados ao tema. Quando observada, a partir dos parâmetros ambientais, a origem da cidade torna-se mais que milenar, ela se torna arqueológica e cósmica em uma escala temporal e espacial que escape o raciocínio comum do dia a dia. Pensar nos pressupostos para tomar as decisões durante ao processo de concepção dos ambientes urbanos contemporâneos requer tal dimensão temporal e espacial.

Essa situação é de difícil apreensão, aprofundamento e aplicação, mas pode ser apropriada por meio de alguns princípios, hoje, entendidos como ecológicos. Por isso, permeia nesta tese a visão ecológica de mundo, não somente como atributos da natureza, mas, principalmente, como atributos filosóficos. Olhar a vida deste prisma modifica a compreensão a respeito da realidade, ou das realidades, e transforma a forma de abordar o projeto na arquitetura e no urbanismo.

Se a vida se organiza, através do tempo, em padrões hierárquicos sistêmicos, como redes dentro de redes ou como constelações dentro de constelações, o processo histórico torna-se fundamental tanto para compreender o hoje como para atender às necessidades do futuro. A herança moderna, estudada no primeiro capítulo, mostra importante confluência e intersecção da história urbana em que ocorrem rupturas de elos ambientais, ecológicos e socioculturais.

De um lado, mecanismos e princípios considerados obsoletos pela sociedade são abandonados e, de outro lado, os novos pensamentos ligados ao desenvolvimento científico e tecnológico emergentes consagram a problemática ambiental urbana atual. Obviamente, essa problemática sofre mudanças e modifica-se conforme a contemporaneidade dos fatos. Nessa perspectiva, os estudos desse período apontam o percurso construído através do tempo na busca de soluções para os problemas que surgiram desde a cidade industrial até a cidade de hoje. O sanitarismo, as reformas urbanas, o zoneamento funcional, a operação viária significam avanços para a

sociedade à medida que eliminam do ambiente urbano os problemas ligados à desordem, sujeira, poluição, lixo, doenças, epidemias, déficit habitacional, desconexões viárias e longas distâncias, dentre outros.

No entanto tais operações urbanas geram outros tipos de problemas, entendidos aqui, essencialmente, como perda de qualidade ambiental de vida nas cidades, caracterizada pela ausência de dinamismo sociocultural, desconexão socioambiental e rompimento ecossistêmico. Esses problemas acirram-se demasiadamente, mesmo após a tomada de consciência sobre a importância da conservação histórica e do meio ambiente, em meados do século XX.

A análise crítica do período pós-moderno, localizado depois da década de 1960, em suma, mostra a atenção dos estudiosos voltada para a perda do dinamismo urbano aliada à perda de identidade urbana e cultural. Grande parte dos estudos realizados na cultura ocidental resume-se a análises e críticas dessa problemática e desdobra-se em pesquisas e aplicações de medidas que visam

responder a isso. Tem-se uma corrida contra o tempo em busca de fatos urbanos históricos que possibilitem o resgate da qualidade urbana existente no passado e que contribuam com novas medidas para o futuro. Assim, a realidade das cidades passa ter uma abordagem substancialmente diferente do princípio moderno, como pode ser verificado em reflexões como, por exemplo, as de Aldo Rossi (1982), que mostra uma perspectiva em que vê a cidade como uma arquitetura, conjuga o novo e o antigo, preocupa-se com a escala humana e dos edifícios, e adota princípios que valorizam a identidade e a permanência das pessoas no espaço público; ou nas ideias de resgate da memória por meio da conservação urbana e da arquitetura, amplamente discutida por diversos arquitetos, historiadores, sociólogos e filósofos; ou, ainda, por meio das propostas de análise e de proposição para o contexto urbano, como as realizadas por Spreiregen (1973), Gregotti (1972), Lynch (1969), Krier (1981), Cullen (2009), entre outros. Destacam-se valores ligados à imagem da cidade associados aos valores visuais o que, para esta tese, significa trazer para o contexto urbano o fortalecimento da identidade e do

sentimento de pertencimento. Ou, ainda, como o arquiteto e matemático Christopher Alexander, que se preocupa com a degradação social resultante do pensamento urbano moderno em que o determinismo funcional é imposto à sociedade por meio do desenho racionalista.

Ao mesmo tempo, mas numa velocidade menor no período inicial, emerge a atenção com o desequilíbrio ambiental e com o processo de desligamento do homem com a natureza. Mais uma vez, os princípios da cidade moderna são entendidos como fomentadores do processo de cristalização da problemática urbana, desta vez, ambiental. No entanto entende-se, também, que essa problemática nasce com a visão de mundo decorrente do renascimento e do iluminismo em que o domínio da natureza prevalece no pensamento científico. As grandes dimensões das cidades modernas sedimentam uma estrutura urbana contraditória e expatriada da natureza por meio de ações que geram: o desaparecimento dos cursos d'água, da vegetação e da fauna, com a canalização dos veios d'água e ocupação das suas margens; a destruição da

paisagem natural, com desmontes de morros, aterros de várzea e orlas marítimas; a poluição das águas, dos solos e do ar provenientes do depósito de detritos e de lixo e da emissão de gás carbônico; dentre outros. Entende-se, portanto, que ocorre um profundo rompimento dos laços sociais, culturais, psicológicos e espirituais com o meio ambiente, em que são rompidos, além dos *links* ecológicos, os vínculos entre sociedade e natureza.

Nesse sentido, a partir da tomada de consciência ecológica, questões como essas apontadas, passam a configurar uma problemática. E, no sentido de solucioná-la, a cidade passa ser entendida como parte da natureza, e, portanto, como um ecossistema, mas, nesse caso, urbano (McHarg, 1969; Spirn, 1995; Hough, 2004). O termo sustentabilidade surge como uma resposta ao processo de depreciação e dilapidação dos recursos ambientais e passa a reger diversos setores da vida contemporânea. Especialmente, o princípio de sustentabilidade modifica a visão da relação da arquitetura e urbanismo com o meio ambiente, pois nela reside, em seu princípio profissional, a atribuição

da concepção de espaços construídos. Atributo que reverbera diretamente na estrutura dos ambientes naturais, modifica-os e transforma-os em ambientes urbanos.

O aquecimento global destaca-se como um dos principais temas a ser abordado em nível planetário e implica mudanças de hábito e de conduta em todo o mundo. Essa questão alia-se ao princípio de sustentabilidade e promove o desenvolvimento de tecnologias associadas a concepções urbanas que visam à redução dos efeitos climáticos negativos. Consagra-se a visão ecológica no pensamento das cidades, visão aplicada, principalmente, nas localizadas no hemisfério norte do planeta, especialmente, nas cidades europeias e norte americanas.

Assim, durante o processo de pesquisa de elaboração da presente tese, a partir das tomadas de consciência e da crítica à cidade moderna, observa-se a estruturação de dois eixos teóricos em destaque. De um lado, a visão sociológica movimenta-se em busca de solucionar a perda de vida, de dinâmica e de identidade cultural nas cidades e, de outro, a visão ambientalista em busca de medidas que possam

mitigar os impactos ambientais e levar os princípios de sustentabilidade à prática por meio de providências concretas. O desenvolvimento de uma multiplicidade significativa de pesquisa e conhecimento ligada à prática de projeto de arquitetura e de urbanismo expande-se e são identificados sete princípios contemporâneos que norteiam tal práxis: conservação urbana, ecologia e sustentabilidade, teorias não lineares, mobilidade e desenho universal, urbanidade, identidade e habitabilidade, e paisagem cultural. Somam-se a esses princípios o Desenho Ambiental e o Planejamento Ambiental.

Esses sete princípios, aliados aos princípios de Desenho e Planejamento Ambiental, agrupam e centram em si uma síntese das principais questões e vertentes teóricas adotadas como essenciais para a construção do pensamento de projeto para a cidade contemporânea. Independentemente da organização em que são apresentados no primeiro capítulo, esses princípios organizam-se sistemicamente entre si e geram dimensões de abordagens teóricas e práticas, e categorias de análise e de proposição de Projeto

Sustentável para a Cidade, organizadas em um diagrama.

O Diagrama Unidade Complexa – DUC –, desenvolvido no Capítulo 2, instrumentaliza o processo de projeto sustentável por meio de uma organização de redes dentro de redes. Nele, as dimensões organizam-se em três eixos: a filosófica, a ambiental e a urbana, e deles surgem quatro dimensões, entendidas, também, como redes: a filosófica, a ambiental, a do ambiente construído e a da teia urbana.

Dimensão Filosófica

A Dimensão Filosófica, como a rede mais abrangente e a primeira deste estudo, incorpora as demais e, ao mesmo tempo, insere-se nelas regendo a percepção e as tomadas de decisões. Por isso, nela reside o princípio gerador da concepção do diagrama em rede: ecologia e sustentabilidade alinhavadas às teorias não lineares, em que a percepção sistêmica fundamenta o modo de compreender a realidade. Por esse princípio gerador, nele e através dele, a realidade passa a ser compreendida como um grande

sistema, um todo, onde uma multiplicidade de outros todos constitui esse todo maior. No todo maior, os outros interagem e integram-se entre si e ao todo maior, orquestrados por uma essência que flui em conexão com uma única ordem, a ordem da vida, da existência, de hierarquia sistêmica.

A ‘percepção’, entendida como o atributo que rege os processos de tomada de consciência, tornando-os compreensíveis dentro de uma visão de um todo, possibilita situar posicionamentos, das partes e da essência, que o mantêm. A essência se faz presente no todo e nas partes, relaciona-se e manifesta-se de diferentes formas na realidade. Nesse sentido, por exemplo, a Terra – ‘Planeta Água’ –, manifesta a sua essência na existência de todos os seres vivos e na sua formação estrutural. Os vegetais e os animais levam no seu cerne a água, e a terra abriga nos leitos dos rios, dos oceanos, dos lençóis freáticos e no ar, a fluidez da água. A água, em seus diversos estados e estruturas, multiplica-se em torno de um único todo, e manifesta-se em essência no azul, quando vista do espaço.

Mas a apreensão do todo não se dá por meio das partes vistas isoladamente, ela ocorre a partir da percepção sobre as relações que mantêm o todo coeso. Ou seja, separar as partes e dissecá-las impede a apreensão do todo. As inter-relações que conectam, em simbiose com a essência da vida, a fluidez e a troca dos fluxos de energia e de matéria são passíveis de observação quando da sua existência. A identificação dessa ordem sistêmica, das interconexões, se faz valer, também, por meio da percepção, mas aliada aos princípios sistêmicos.

Quando se depara com a paisagem urbana, sob a visão da percepção sistêmica, além da estrutura física que reflete o retrato sociocultural, saltam aos 'olhos' da percepção a confluência dos inúmeros fluxos e conexões estabelecidos entre ambiente urbano e o ambiente natural. É como se houvesse um espectro nos olhos que colorisse, com cores distintas e vibrantes, todas as direções e percursos das múltiplas conexões entre todos os elementos da realidade, em um espaço físico e temporal específico. Esse ponto de partida estabelece, de início, as premissas principais para a elaboração e evolução de medidas projetuais,

pois carrega em si os atributos da percepção sistêmica. Esta, calçada no princípio das teorias não lineares, especialmente, no pensamento complexo, no pensamento sistêmico e na geometria fractal. Visão que corrobora o conceito de Morin (1987) e define a interação da realidade antropossocial projetada e inscrita precisamente no cerne da ciência física significando a interdependência entre os dois universos.

Como resultado da percepção sistêmica, atrelada a ela, surge uma nova ordem que estabelece valores e define parâmetros hierárquicos sistêmicos. Essa hierarquia define a organização das múltiplas e complexas redes de relações existentes entre todos os componentes em um sistema, numa ordem, também, sistêmica. Nela, todos os componentes importam para o sistema, independentemente, do grau de complexidade que cada um apresenta, e, por meio dela, são identificados aqueles essenciais à existência e a preservação do sistema, sem que se desfaça. Mas isso não quer dizer que os demais possam ser eliminados ou excluídos do todo, uma vez

que esse movimento gera desequilíbrio no sistema e pode acarretar consequências difíceis de reversão.

Essas consequências podem enquadrar-se dentro do princípio de auto-organização que o ambiente natural, por exemplo, possui em buscar restabelecer seu equilíbrio ecossistêmico. Nem sempre esses são movimentos sutis da natureza e, por isso, podem significar grandes catástrofes para o homem. Perceber, assim, os movimentos sistêmicos possibilita encontrar a chave para a compreensão para o estabelecimento do sentido de resiliência e, portanto, de sustentabilidade para os ecossistemas urbanos.

Esses movimentos sistêmicos são entendidos como movimentos naturais e, dessa forma, constituem a organização estrutural de toda a natureza, inclusive a natureza humana. São movimentos ocultos tanto no meio ambiente como na realidade humana. Associados a esses movimentos, observa-se que o fluxo dos movimentos da natureza segue o princípio de unidade. Por exemplo, as aves que voam em bando, quando vistas de longe, agem como se fossem um único ser vivo. Os movimentos sincronizados

entre um animal e outro e entre o conjunto funcionam como um sistema de proteção e sobrevivência. Nesses movimentos, o sentido integrativo rege o bando e garante seu equilíbrio.

Para os seres humanos, esse sentido integrativo constitui-se em uma ‘conduta’ em que valores ecológicos, centrados no princípio de unidade complexa, são fundamentais e essenciais à existência da vida.

Assim, a tomada de consciência em relação à unidade que responde e congrega o conjunto dos seres humanos, passa por uma substituição de valores. Ou seja, os valores integrativos, característicos do pensamento ecológico, socialmente correlacionados, assumem a regência da conduta humana. Esta ideia, desenvolvida e denominada, na presente tese, como ‘complexidade’, une o princípio complexo ao sentido de completude por meio e mediante a atitude integrativa, na qual o todo estabelece o princípio de equilíbrio e o sentido de estar completo. A ‘complexidade’ reúne em seu significado os sentidos de cooperação, de associação, de (inter)conexão, de interação, de integração e, portanto, de ética

ecológica. Recursos fundamentais e necessários à identificação das redes e das inter-relações e conexões que constituem uma unidade. Consequentemente, é uma conduta que auxilia no reconhecimento da forma da unidade.

Assim, a ‘complexidade’ visa à substituição dos valores disjuntivos pelos valores integrativos, como, por exemplo, cooperação no lugar de competição, integração no lugar de mutilação, economia no lugar de desperdício, e assim por diante. E traz à tona o sentido de ‘cuidar’ para existir.

Essa ideia norteia a configuração de um sentido ecológico para a ética em que é associada à preservação e à conservação da vida, em um lugar ‘ecocultural’ – a que todos pertencem. A ecoética, assim, destaca a fundamental relação entre os dois universos, biótico e social. O sentido de pertencimento fortalece-se, no âmbito social, a partir da consciência ecológica, e os valores transformam-se, na prática, em ações que se associam à participação das pessoas na construção de ambientes que mais se adequa às suas necessidades e expectativas. São

processos integrativos que unem o pensamento das pessoas em torno de um objetivo comum.

Como consequência ‘sistêmica’, no presente processo de doutoramento, são estabelecidas para o Diagrama Unidade Complexa, quatro categorias na Dimensão Filosófica: Percepção Sistêmica; Hierarquia Sistêmica; Ordem Sistêmica; e Ética Ecológica. As categorias hierarquia sistêmica e ordem sistêmica estabelecem o princípio da unidade complexa, da totalidade, em que tudo e todos fazem parte e em que a parte está no todo e o todo na parte. Mostra, assim, que é a partir desta ordem que se torna possível compreender o todo e fazer parte desse todo de forma equilibrada e concisa.

Dessa forma, a visão de mundo ecológica estabelece o início para o Projeto Sustentável para a Cidade e aponta os aspectos a serem considerados e observados. Essa visão, ainda, estabelece as direções a serem tomadas indicando como se faz, como se decide, como se interfere no ambiente e o transforma em urbano.

As outras três dimensões do Diagrama Unidade Complexa, que surgem dessa fundamentação teórica, instrumentalizam o processo projetual para a cidade por meio de categorias que analisam o ambiente existente e apontam o estado e a condição urbana da cidade em estudo. Surgem daí os elementos-chave estruturadores e estratégicos fundadores do Projeto Sustentável para Uberlândia.

Panorama Ambiental

O panorama ambiental de Uberlândia apresenta pontos positivos, se comparado a outras cidades brasileiras, principalmente às metrópoles. Aparentemente, a área urbana apresenta razoável grau de qualidade ambiental.

No entanto as condições reais do contexto urbano são outras e este apresenta: grau de degradação avançado dos cursos d'água devido a processos erosivos acelerados em forma de ravinas (no solo) e voçorocas (ao longo dos cursos d'água), como consequência de desmatamentos; piora da qualidade do ar, da água, do solo, visual e sonora, devido à poluição; frequentes enchentes na área urbana por

causa da impermeabilização do solo, ocupação das áreas de várzea e canalização dos principais cursos d'água da cidade; aumento de animais em caráter de praga (cobras, ratos, insetos; micos, escorpiões, pombos, rolinhas etc.); dentre outros. A sua estrutura física, ainda, mescla problemas de: mobilidade, acessibilidade, conectividade entre bairros e setores; escassez, principalmente, de elementos urbanos que favoreçam a qualidade da imagem urbana e estético-visual. Os bairros periféricos apresentam-se, de modo geral, desconectados da infraestrutura urbana principal, carentes quanto à presença de equipamentos públicos de lazer, educação e saúde. São bairros que evidenciam um processo semelhante ao de exclusão social, característico das cidades brasileiras.

O desenvolvimento econômico e o crescimento populacional favorecem a perda de qualidade ambiental urbana, pois geram a desconexão com os processos naturais que sustentam a vida a partir do rompimento dos *links* (laços) ecológicos. Desse desenvolvimento, ocorrem: aumento dos volumes de coleta de lixo doméstico, industrial e hospitalar;

aumento das áreas impermeabilizadas; aumento das condições de ilhas de calor piorando as condições climáticas; aumento das distâncias a serem percorridas que incrementam os gastos com transporte público e dificultam a implantação de sistema viário para o transporte alternativo como, por exemplo, a bicicleta.

A velocidade com que áreas (glebas brutas) necessitam ser urbanizadas impede o acompanhamento adequado das práticas projetuais urbanísticas, e a expansão urbana passa significar importante problemática ambiental para o município, também.

O “desenho” da cidade e de suas áreas urbanas é entendido aqui como determinante da significativa perda de qualidade ambiental, também. É um desenho que ocorre aleatoriamente sem qualquer tipo de vínculo ou relação ao ambiente natural e suas características ambientais, como, por exemplo, a geometria fractal natural: dos contornos dos cursos d’água, das áreas hidromórficas, dos murundus, do relevo, das veredas, dos locais de recarga de água do subsolo, das conexões visuais com o céu como importante recurso paisagístico, e assim por diante. É

aleatório, também, porque forma uma tecitura urbana sem nexos, sem coerência com as necessidades de circulação coletiva e individual, isto é, de circulação do transporte público, de automóveis, de ciclistas e pedestres. São traçados que surgem do nada e terminam no nada, sem “costura” com o que se encontra edificado e sem conexão com o ambiente natural. Além de gerar incremento nos gastos financeiros para todos, tanto para administração pública como para a população em geral, promove o enfraquecimento da legibilidade, a perda do sentido de localização e de pertinência e a consequente perda da identidade coletiva e individual.

Os espaços públicos que poderiam estar conectados entre si revelam descaso com a qualidade ambiental urbana e as operações urbanas denotam clara preocupação com os setores ricos e suas necessidades e expectativas. Assim, tem-se uma cidade fragmentada e degradada espacial e ambientalmente, com baixo grau de urbanidade e sentido de identidades enfraquecidos.

Dimensão Ambiental

A Dimensão Ambiental, a segunda rede do diagrama, trata da ecologia como fundamental para a existência da vida. São os ecossistemas estruturando a vida dos seres na Terra em conformidade com todas as (sub)redes que os compõem: água, vegetação, solos e ar.

Infraestrutura Azul

Por meio da categoria 'água em evidência' e apoiando-se no poder que a água possui em regenerar a vida, posiciona-se o mosaico azul na grande rede ecossistêmica como o principal ordenador ambiental. Por isso, e para esta tese, define-se como principal eixo gerador do Projeto Sustentável para a Cidade. Assim, a geometria fractal natural que cursos e corpos d'água desenham no ambiente torna-se um elemento-chave estruturante da concepção do projeto sustentável. As águas, aliadas ao conceito de sustentabilidade ecológica, envolvem-se os demais recursos e faz com que esse desenho incorpore todas as características

ecossistêmicas. Os mosaicos verde, marrom e climático atrelam-se às águas e determinam os elementos capazes de ancorar a infraestrutura azul necessária ao bom desempenho ambiental na cidade.

Os elementos-chave estratégicos organizam-se conforme as especificidades de cada ecossistema urbano.

Para a cidade de Uberlândia, reconhece-se o potencial hídrico, característico do cerrado e eminente na região do Triângulo Mineiro, e dele se destacam os fundos de vale, as nascentes em olhos d'água, além das águas subterrâneas em rasa profundidade do solo de determinados locais, e os cursos d'água canalizados como elementos-chave estratégicos. Os solos, muitas vezes hidromórficos, auxiliam a constituição das 'esmeraldas' e englobam as turfas que filtram as águas das chuvas e estruturam os murundus. As veredas assumem exuberante beleza diante das paisagens do cerrado, além do fundamental e intrínseco papel de regulador ecológico. São elementos que se associam sistemicamente e proporcionam para a cidade relevante potencial ecológico, ambiental e estético-

visual, desde que preservados e conservados. Associados ao fundo de vale, esses elementos funcionam como interface entre o meio biótico e o meio urbano.

Assim, o destaque dos elementos-chave estratégicos no desenho é fundamental para o estabelecimento da qualidade ambiental urbana, pois regula os padrões climáticos, conserva as nascentes, filtra e reserva as águas das chuvas, regulando a tendência erosiva dos solos e incrementando o valor estético-visual da imagem urbana.

Esses elementos-chave estratégicos associam-se à importância de devolver cursos d'água canalizados para o sistema urbano, especialmente no Setor Central. Essa medida significa importante passo em direção da sustentabilidade ambiental para a cidade, pois além de mitigar os efeitos negativos causados pelo impacto ambiental, evita a recorrente necessidade de reconstrução das áreas afetadas quando das enchentes e inundações. Associam-se a essa proposição a restauração da represa drenada ao longo do Córrego Lagoinha do Setor Sul, Bairro Jardim Inconfidência, e a construção de novos

elementos urbanos que incorporam a presença da água. Por exemplo, lagos e pequenas bacias de retenção de águas da chuva, distribuídos e interconectados entre si de maneira a atender ao tecido urbano em todos os diversos bairros e setores da cidade, conforme a escassez de cursos d'água.

São elementos que, se associados à rede hídrica, respondem positivamente mitigando os impactos ambientais. Assim, o retorno desses córregos resgata, na cidade, importantes *links* ecológicos e vínculos antropossociais com a natureza, favorecendo, também, o fortalecimento da identidade cultural.

Tem-se, assim, a configuração da infraestrutura azul.

Infraestrutura Verde

No entanto sabe-se que, para o meio ambiente urbano contemporâneo, em razão das dimensões que as cidades alcançam e do estado ambiental em que se encontra a maioria delas, o princípio fractal hídrico não é suficientemente capaz de solucionar totalmente a problemática da qualidade ambiental urbana. O impacto ambiental decorrente do

rompimento dos *links* ecológicos mostra a fragilidade dos ambientes urbanos em responder e comportar os movimentos e fenômenos da natureza.

Assim, na perspectiva de mitigação desses impactos e do reequilíbrio ecossistêmico, a cobertura vegetal enquadra-se com outro importante eixo gerador do projeto sustentável. A partir desse eixo, o mosaico verde aliado ao mosaico azul, ancora o segundo elemento-chave estruturante do projeto sustentável – a infraestrutura verde. Esse princípio instaura-se a partir do reconhecimento das grandes e densas áreas de cobertura vegetal, das conexões existentes entre todas as áreas verdes, do índice de permeabilidade dos solos, e de técnicas e soluções de projeto de arquitetura que incorporam a vegetação como elemento construtivo, como os *rains gardens*, os telhados e muros verdes.

Embora Uberlândia apresente áreas em que a cobertura vegetal seja rarefeita, como é o caso do Setor Central, o mosaico verde retrata uma condição favorável ao meio ambiente natural. Os elementos-chave estratégicos organizam-se a partir das grandes áreas desocupadas, caracterizadas pelos os vazios

urbanos dentro do perímetro urbano e favorecem a reestruturação da infraestrutura verde. Esses vazios, aliados às Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água e aos parques existentes, constituem o desenho de um 'colar verde' em torno da área urbana. Esse colar pode ser formado por diversas categorias de áreas verdes, mas destaca-se a fundamental importância da configuração de parques e reservas ambientais com caráter de conservação das matas nativas e que possam funcionar como 'berçários' e bancos genéticos da natureza. Para essas áreas verdes, indica-se a relevância em desenvolver práticas de culturas agrícolas dentro da área urbana, como, por exemplo, as agroflorestas desenvolvidas em meio à mata nativa e hortas comunitárias. São processos de subsistência que, associadas à população mais carente, promovem o sentido de inclusão, de pertinência e de cuidado, de um e de outro.

Infraestrutura Marrom

A infraestrutura verde está associada ao terceiro eixo gerador de projeto – a infraestrutura marrom. A

configuração do relevo e constituição geológica dos solos aponta para o reconhecimento de potenciais ambientais que podem ser utilizados como recursos de projeto e de desenho, como os eixos de visibilidade e os visuais panorâmicos. O mosaico marrom reconhece os eixos de visibilidade e panorâmicos, aliados ao relevo, como o terceiro elemento-chave estruturador do projeto sustentável. Esse recurso favorece a estruturação da qualidade e a conexão visual com as paisagens do entorno e com ambientes naturais. São importantes para o fortalecimento do sentido de legibilidade e de identidade e, por isso, fundamentais para o resgate dos vínculos antropossociais com a natureza. As cachoeiras e a utilização das crateras de pedreiras desativadas ligam-se ao princípio da água devido ao potencial paisagístico e ao potencial que têm para funcionar como reservatório de águas e favorecem, também, a coleta das águas das chuvas por meio de sistemas de valetas que acompanham as vias.

Em Uberlândia, os elementos-chave estratégicos organizam-se a partir do potencial das encostas dos vales de córregos e os topos das chapadas. A

formação de eixos visuais ocorre, principalmente, nos vales dos cursos d'água canalizados, como é o caso do Ribeirão São Pedro (atual Avenida Rondon Pacheco), do Córrego Tabocas (Minervina Cândida Oliveira) e em parte do Rio Uberabinha nas proximidades do Bairro Daniel Fonseca. As visões panorâmicas acentuam-se do Centro em direção ao Setor Sul e vice-versa, do Setor Oeste em direção à cidade.

Infraestrutura Bioclimática

O cruzamento das categorias dos *layers* azul, verde e marrom é fundamental para a leitura dos microclimas da cidade, pois é desse cruzamento que surge a caracterização dos problemas climáticos – formação de ilhas de calor (agravamento da qualidade do ar), corredores de vento e poluição do ar – e em que se estabelece o quarto princípio: mitigação da formação de ilhas de calor, dos corredores de ventos e mitigação da poluição do ar. Resulta daí a estruturação do mosaico cinza e, portanto, o quarto eixo gerador de projeto – a infraestrutura cinza.

Dela, surgem mais elementos-chave estruturadores do projeto sustentável. O quinto elemento-chave estruturador corresponde ao desenvolvimento de sistema natural de refrigeração, em que são utilizadas energias renováveis, a água, os ventos, vegetação, solo permeável e materiais construtivos que mitigam os efeitos negativos das temperaturas extremas. É um princípio que sugere a implantação de lagos artificiais, posicionados em rede, associados à vegetação e em lugares estratégicos onde a ventilação natural possa cruzar em direção as áreas construídas.

O sexto elemento-chave estruturador refere-se à redução da emissão de gases nocivos à saúde e implica modalidades de transporte que utilizam fonte de energia renovável, especialmente as bicicletas, e o posicionamento das indústrias poluentes orientadas no sentido dos ventos dominantes, após a malha urbana, de maneira que os ventos soprem a poluição na direção do campo.

Em Uberlândia, os elementos-chave estratégicos para essa categoria ligam-se à condição de aridez temporária. Condição que se soma a(s) ilhas(s) de

calor existente(s) e aos vendavais de poeira vermelha. Por isso, trazer a água para a superfície, cruzar os ventos dominantes associadas à vegetação; manter o padrão de permeabilidade do solo; formar um anel verde em torno da área urbana existente; dentre outros, configuram-se como elementos-chave estratégicos aqui.

Dimensão Ambiente Construído

Essa dimensão refere-se à modelagem da cidade em conformidade com aspectos considerados fundamentais à preservação e conservação ecológica. Para esta tese, enquadra-se como a terceira grande rede, e ela faz interface tanto com a dimensão ambiental como com a dimensão da teia urbana (quarta teia). Na verdade, a dimensão ambiental inclui a dimensão do ambiente construído e a teia urbana, pois, no fim, tudo é ambiente.

A morfologia da cidade, a concepção dos espaços, seja no sentido de requalificação urbana ou para os projetos novos e futuros, modifica-se a partir das premissas traçadas pela dimensão ambiental em que

os elementos-chave estruturadores definem âncoras de projeto e, portanto, de desenho.

Infraestrutura de Conectividade

A dimensão do ambiente construído aponta a dificuldade de conectividade ocasionada pelos diferentes tipos de traçados urbanos das cidades contemporâneas. A não continuidade dos percursos e a desconexão dos sentidos e da geometria geram confusão, ocasionam o impedimento das trocas de energia e de matéria em todo o sistema urbano, acarretam maiores gastos de combustível, aumentam os tempos de percurso e dificultam o sentido de legibilidade. Por isso, visando o bom desempenho das conexões tem-se o sétimo elemento-chave estruturante para o projeto sustentável.

Em Uberlândia, os elementos-chave estratégicos de conectividade organizam-se a partir do estabelecimento de: nós de conectividade que se unem aos terminais de transporte (público, rodoviário, aéreo e férreo); ampliação e implantação do plano cicloviário; implantação de novos sistemas de transporte público, como o de bonde elétrico

aéreo (tipo teleférico); (re)qualificação das calçadas e implantação de vias de pedestres.

Infraestrutura Hologramática

Essa categoria mostra a importância que a imagem urbana tem para a dinâmica urbana e, portanto, para a estruturação da qualidade ambiental urbana e bem estar da população. A conservação de ambientes de valor socioambiental e sociocultural torna-se fundamental e configura-se como o oitavo elemento-chave estruturante. Esse elemento alia-se aos demais elementos-chave estruturantes e proporciona a identificação de inúmeros outros elementos-chave estratégicos na teia urbana, que se alinhavam a equipamentos urbanos como, por exemplo: cursos d'água, parques, reservas e praças, o relevo, núcleos e nós urbanos, avenidas estruturais, linha férrea, ciclovias, calçadas, dentre outros.

É uma infraestrutura organizada em torno e a partir da dimensão ambiental, do ambiente construído e da teia urbana (dinâmica urbana). São elementos fundamentais ao resgate cultural em que os vínculos socioculturais e socioambientais articulam-se em

ambientes que favorecem o seu desenvolvimento e, portanto, fortalecimento. São lugares que favorecem os encontros casuais, as manifestações culturais, o lazer e assim por diante. São ambientes que incentivam estar na cidade e promovem sensação de prazer e bem-estar, e ancoram o sentido de identidade e de pertencimento.

O desenvolvimento dessa infraestrutura baseia-se na capacidade que o ser humano tem em desenvolver a criação de imagens na 'tela' mental e de se orientar conforme mapas mentais (Lynch, 1982) e planos mentais. Esse princípio, muito mais do que se possa imaginar, congrega o sistema cognitivo da inteligência humana e faz com que os sentidos perceptivos sejam orientados pelo que é situada a realidade concreta. Opta-se aqui pela palavra 'plano', porque é prévio, é anterior ao mapa. O mapa se constrói à medida que se experiencia o espaço e, com precisão, são transportadas as informações que retratam um realidade para um desenho.

A organização desse plano, desenhado na 'tela' mental, rege o nosso sentido de orientação no ambiente. A construção ou elaboração do plano

mental ocorre como um plano que traçamos antes de nos movimentar. É um processo natural da inteligência do ser humano que ocorre de formas distintas de um para o outro. Nem sempre, esse processo inteligível é consciente, em geral, é intuitivo e pode ser desenvolvido e aprimorado.

Aqui vale ressaltar a importância que a estrutura do pensamento tem para a organização prévia dos planos e mapas mentais, pois esses se organizam conforme a visão de mundo que rege a consciência coletiva e individual. Por isto, é mais fácil reconhecer um desenho que retrata exatamente aquilo que já estrutura o pensamento. Por exemplo, o desenho geométrico ortogonal de princípios euclidianos corresponde como uma 'luva' para o pensamento racionalista, reducionista e de valores disjuntivos. Do mesmo modo, o pensamento complexo corresponde mais facilmente para o desenho baseado na matemática complexa e na geometria fractal. A visão de mundo presente na mudança de percepção alcança a construção de desenhos e atua no desenvolvimento de projetos urbanos.

Entende-se que a visão de mundo, que rege a estrutura do pensamento, funciona como uma espécie de treinamento e ensina, a partir da associação de informações, a reconhecer as múltiplas possibilidades de conexões, laços e vínculos que constituem a teia da vida.

Ao reconhecer essa teia, que sempre existiu e não era acessada pela percepção e reconhecida pela consciência humana, tona-se possível construir novos modelos e planos na 'tela' mental, também, capazes de nortear os movimentos das pessoas no ambiente e no espaço.

Para Uberlândia, os elementos-chave estratégicos que se evidenciam, principalmente, são: os fundos de vale; o patrimônio histórico; os eixos de visibilidade; as encostas; as 'surpresas'; os parques e as praças; os subcentros de todos os setores; as avenidas estruturais; a linha férrea; a cratera da pedreira (São Salvador) desativada; as cachoeiras.

Os elementos-chave estruturadores de conectividade e hologramática ancoram os aspectos considerados fundamentais à estruturação da qualidade ambiental

urbana. Assim, chega-se à conclusão de que a dimensão que sintetiza a interpolação de todas as categorias no processo de projeto sustentável para a cidade denomina-se Dimensão Teia Urbana.

Dimensão Teia Urbana

Ecologia é sua matriz. Complexidade, sistêmico, fractal constituem o arcabouço filosófico. Conectividade dos sistemas de circulação, entre multiplicidade de usos, entre âncoras de vocação sociocultural e socioambiental, entre eixos de visibilidade e 'surpresas' urbanas, em equilíbrio em toda a cidade desenha a teia urbana. É o sentido de urbanidade aliado aos sentidos de identidade e de habitabilidade, em constante conexão e troca com o ambiente natural, por meio dos *links* ecológicos.

A memória aqui se destaca como norteadora para o estudo urbano. Ela surge como elo profundo e multidirecionador entre o ser humano, suas origens e identidade individual e coletiva. É um traço, antes de tudo, que o ser humano estabelece com suas origens.

Esse traço direciona-se para vários lados conforme os interesses que surgem e marcam a vida do ser humano. É um traço que, quando coletivo, se reabilita a partir de ‘sensores’ coletivos que despertam referências, inclusive as inconscientes. Referências que a memória individual não alcança com facilidade.

A memória flui conforme os ditames da história, dos acontecimentos dos fatos marcantes de uma sociedade. É um atributo da consciência que faz com que saibamos quem somos, de onde viemos e para onde vamos. Sem a memória, o homem enlouquece e, perdido, transita sem referência e sem direção, imerso em sentimentos de angústia e tristeza – em insanidade emocional. A memória traz para o homem o sentido de SER, de liberdade de escolha, de identidade e de pertencimento.

O resgate da memória ocorre estimulado por símbolos e referenciais que despertam a sua existência. Esses símbolos, em consonância com a história do homem, transformam-se em uma espécie de memorial do tempo em que as lembranças encontram-se na realidade e sobrepõem-se ao

cotidiano, incluindo tudo aquilo que fez parte da existência de cada um.

A memória, também, traz o sentido de unidade, porque, juntos e unidos por ela se encontra cada indivíduo que fez parte do movimento da história da existência. Juntos, pertencem a um único lugar. Falar em memória é falar em fragmentos escolhidos pela consciência que constituem aquilo a que escolhe pertencer. Cada fragmento pode se transformar em um símbolo, em um memorial da vida.

Quando estudamos a cidade e suas origens, é possível notar diversos desses fragmentos que formam um mosaico. O mosaico da identidade, do sentido de pertencimento, do movimento da inclusão sociocultural. São fragmentos que podem tornar-se memoriais em reverência a todos os povos que fizeram e fazem parte da construção da sociedade. São memoriais que se sobrepõem uns aos outros, de geração para geração, conforme a continuidade da vida.

Os memoriais ‘contam’, simbolicamente, para as gerações jovens e as que estão por vir, como

chegaram ali no ambiente e na realidade que agora é deles. Apresentam o que foi preciso para que a vida se organizasse do jeito em que se encontra hoje e mostram os valores que motivaram o encontro em torno de objetivos em comum.

A preservação e o resgate da memória para um povo são como a raiz de uma árvore ou a nascente de um rio, sem os quais a vida não floresce e não flui. Os memoriais referem-se aos elementos ambientais ecológicos, urbanos e sociais, tangíveis e intangíveis. Configuram as cidades, os campos em suas paisagens e ambientes. O memorial é, portanto, o elo que ‘georeferencia’ a história em relação ao mundo cognitivo e apreensivo das sociedades quanto a sua existência.

Entendendo o memorial como aquilo que quer dizer ‘em memória de alguém ou de um povo ou de uma situação’ ele indica quem fez parte da trajetória construtiva do desenvolvimento. Paisagens inteiras podem se tornar um único memorial composto por diversos outros fragmentos (memoriais) que se interconectam entre si, no espaço e no tempo, por diversas culturas. As conexões temporais se

concretizam no tempo e formam correntes transdisciplinares em que fluxos de memória coletiva e individual que transbordam em elos cognitivos e formam a identidade cultural.

Essas ‘paisagens culturais’ correlacionam os fragmentos e os interligam uns aos outros por meio das atividades sociais, dos *links* ecológicos e dos vínculos antropossociais e dão sentido à dinâmica urbana.

Não importa a origem dos traços da memória, importa que existam e que consolidem a comunidade de hoje. No Brasil, a memória dos traços originais perdeu-se muito rapidamente, em especial, porque são traços fundados em outros mais tênues de sociedades indígenas. Mas o resgate de traços, assim, como os dos índios, ocorre quando a natureza se recompõe e a memória consegue (re)conectar com algo que existiu em conexão com o que ali se encontra hoje.

A ordem sistêmica reconhece, em todas as instâncias, todos que pertenceram, pertencem ou irão pertencer ao sistema. Inclui a todos e se utiliza de mecanismos

capazes de proporcionar a inclusão daqueles que já foram. A recomposição da natureza, atrelada à conservação urbana, tomada no sentido do memorial é um desses mecanismos. A preservação e a manutenção desses elementos, por sua vez, proporcionam às futuras gerações a certeza de ser parte da humanidade.

Este é um princípio ecoético.

Os estudos sobre a conservação urbana e paisagem cultural, aliados aos estudos sobre a urbanidade e habitabilidade, que dão sustentação para os sentidos de identidade, resultam na constituição de uma malha que tece a presença dos elementos materiais (e imateriais, desde que localizados no espaço) importantes aliados aos fluxos de interconexões da identidade cultural. Aliados aos demais elementos-chave estruturadores, constituem-se em âncoras, e funcionam como elementos-chave estratégicos para a infraestrutura da dinâmica urbana.

Projeto Sustentável para a Cidade

A sustentabilidade e o sentido de resiliência norteiam a concepção dos projetos sustentáveis para a cidade. O desenho ambiental urbano nasce dos conceitos de interação, interconexão, recursão, diversidade, flexibilidade, mobilidade, conectividade e maleabilidade articulados pelos elementos-chave estruturadores e estratégicos. Associam-se aos princípios de identidade cultural, urbanidade e habitabilidade, e organizam-se conforme os vínculos antropossociais. São as infraestruturas: azul, verde, marrom em profunda conectividade ecológica, enraizando o ecossistema e promovendo as âncoras para a qualidade ambiental urbana. E, são, também, essas infraestruturas atreladas aos elementos da infraestrutura construída promovendo as demais infraestruturas: bioclimática, conectividade, hologramática da imagem e dinâmica urbana.

A produção de ambientes urbanos, em sintonia com os demais seres e em equilíbrio com a natureza, realça o desenvolvimento da consciência humana e estabelece os princípios éticos de ecologia. Essa

conjugação nasce de princípios que se organizam a partir da abordagem ecológica filosófica que reúne em seu centro conceitual a visão complexa apoiada em valores integrativos. Assim, tanto as questões do ambiente biótico como do ambiente antropossocial fazem parte da ecologia.

Reconhece-se, por meio dos estudos realizados nesta tese, uma fase de transição que cidades de todo o mundo está atravessando: umas mais à frente, outras um tanto atrás. Essa fase se caracteriza pelas mudanças de comportamento e de conduta adotadas nas práticas de planejamento urbano e de desenho das cidades. É uma fase que, em alguns casos, se encontra já bem avançada. Em busca de localizar uma expressão-chave que melhor corresponda ao conjunto de questões aqui tratadas, esbarra-se em uma dificuldade semântica. Os termos adotados no cenário mundial são inúmeros e correspondem a diversas correntes de pesquisas ligadas à discussão ambiental, ligada à cidade, mas não incluem, ao mesmo tempo, o sentido de totalidade dos aspectos aqui desenvolvidos. O surgimento dessa expressão, ainda, está por vir.

Assim, não sendo possível identificar um termo claro e específico que possa nomear com melhor clareza a abordagem aqui realizada, opta-se, dentre algumas palavras-chave que mais se aproximam desta pesquisa, pela utilização do termo projeto sustentável para a cidade. Esta é uma expressão que inclui o sentido de projeto sistêmico, desenho ambiental, paisagens culturais, urbanismo ecológico, paisagem ecológica e projeto complexo.

As expectativas no âmbito ambiental têm sido contempladas em diversos lugares do mundo e apontam para o surgimento de um novo tempo, uma nova era. Os mais pessimistas teóricos e cientistas urbanos não acreditam nesta possibilidade, mas algumas cidades demonstram que é possível transformar ambientes hostis e altamente degradados em ambientes sustentáveis com níveis de qualidade de vida exemplares. As cidades ecológicas, verdes, sustentáveis, espalhadas em diversos continentes, embora não apresentem, ainda, uma configuração completa do conceito de totalidade, comprovam isto. Nesse sentido, entende-se que o aumento de demanda deste tipo de cidade depende

das condutas sociais e políticas de cada país. Conduta aqui definida como ‘complexidade’.

Assim, a Cidade Sustentável Nova Era se constrói a partir da complexidade. Termo que inclui, principalmente, os valores ecoéticos e que se preocupa com a evolução da humanidade a partir de valores sociais voltados para a consciência coletiva e que vigora em ambientes de saúde, bem-estar, beleza e prosperidade para todos, sem exceção. É a ordem sistêmica que estabelece o lugar de pertencimento de todos os seres vivos. Todos interconectados entre si em uma concepção de unidade complexa.

Nesse sentido, as concepções teóricas do Projeto Sustentável para a Cidade – Nova Era –, além de capacitar e reavivar os processos naturais na cidade, significam capacitar o ambiente urbano de maneira a possibilitar o restabelecimento da reconexão sociocultural com a natureza. Este, entendido como um processo intrínseco ao resgate do desenvolvimento da consciência e da identidade cultural, ambos firmemente tecidos em conjunto com a natureza. É, portanto, um movimento que tece a forma urbana como o elo (re)estruturador do

ambiente urbano em que a sustentabilidade alia-se a sua concepção em constante simbiose sistêmica entre os mundos da realidade cultural e da ambiental.

A cidade, como o ambiente característico do hábitat do ser humano, numa retomada conceitual, revela, em sua estrutura física, todos os aspectos correlacionados à condição de vida humana, individual e coletivamente. São aspectos exaustivamente discutidos nas ciências sociais, e não podem ser excluídos da concepção projetual de ambientes urbanos. A cultura transforma-se sistemicamente através do tempo, a sociedade incorpora os conhecimentos em movimentos sistêmicos e isso manifesta-se resultante na cidade.

A aproximação e o afastamento do meio natural fazem parte da evolução da humanidade, alternando, aprofundando, modificando, eliminando, associando-se aos ditames naturais, conforme crenças, conhecimentos e interesse de cada época. Essa complexidade ‘unipresente’ na existência da vida traz para os dias de hoje, numa tomada de consciência coletiva, o reconhecimento transdisciplinar da

‘matéria natureza’ como essencial ao desenvolvimento evolutivo da humanidade. É uma retomada aos ditames naturais num outro grau da evolução em que ignorar o avanço científico e tecnológico na produção urbana significa negar a capacidade intelectual e a inteligência da humanidade e, na mesma proporção, ignorar a natureza e seus processos sistêmicos é o mesmo que negar a origem, a essência e a existência da vida.

Assim, a ‘cidade nova era’ comporta-se de acordo com o princípio da totalidade em que todas as redes, que configuram a vida, fazem parte desse todo em profunda conexão sistêmica e ecológica. É um sistema aberto e em constante troca com os ambientes do campo, situados nas zonas rurais. Por isso, liga-se por completo a eles, especialmente, pelos corredores ecológicos definidos pelos cursos d’água, suas áreas de preservação e reservas ambientais. Formam um único mosaico azul e verde em nível regional interconectado a outras cidades.

A presente tese, por fim, resulta em um mapeamento das portas de entrada do processo criativo e identifica uma complexa malha de múltiplas

conexões que podem (ou não) ser transpostas para a concepção de um desenho.

A percepção sistêmica norteia o olhar no processo da identificação do desenho que nasce, surge dessa malha complexa, como se o olho enxergasse em cores destacadas a forma, a geometria que melhor atende às necessidades e expectativas do homem, entrelaçadas em todo o sistema vivo e suporte ecológico, em que o *layer* azul é o primeiro elemento-chave estruturador. Essa é uma imagem que se forma baseada na dimensão filosófica, que rege a percepção, o olhar e, portanto, o pensamento e a criatividade.

As conexões existem e sempre existiram, do mesmo modo que a água permeia a vida desde a origem da vida. Fazem-se, hoje, presentes na mente e no espírito do homem e, por isso, fazem-se, também, presentes na vida em sociedade. As relações múltiplas e complexas, aleatórias e sistêmicas, constroem-se a cada instante, momento e lugar da concretude da realidade. A conduta ecológica vislumbra um mundo em equilíbrio em que tudo e todos possam pertencer de maneira integrada e em

sintonia com a prosperidade e com o equilíbrio ecológico, em que valores integrativos são força motivadora e criadora de ambientes propícios ao desenvolvimento sustentável de toda a sociedade e, por isto, saudável. Valores ético-ecológicos, que incluem os vínculos antropossociais entre o homem e todas as formas da natureza, desenvolvidos, estimulados e fortalecidos em todas as fases da existência humana.

Permutar, trocar, transcender, transforma a ideia de explorar e dominar a natureza e colocam o homem em sintonia com os ditames da existência da vida e seu pulsar. O homem, assim, encontra-se numa nova fase do seu desenvolvimento, a qual prenuncia a chegada de uma nova era, um novo tempo.

A ecologia filosófica marca a chegada desse novo tempo e aponta a estrutura ecológica da Terra, necessária à continuação da existência da vida no planeta. Mostra, também, que a origem das ações humanas encontra-se ancorada em valores equivocados de domínio, exploração e exclusão e, por essa razão, respondem pela destruição da natureza que colocam em risco a existência da vida. E

mostra, principalmente, os caminhos inteligíveis e cognitivos capazes de transformar a consciência do homem e de capacitá-lo com atributos que possam promover e construir uma realidade coerente com tais princípios.

Figura 246 – Corolário Verde – Área Urbana de Uberlândia.
Fonte: Organizado pela autora.

Referências

AB'SÁBER, A. **Os Domínios de Natureza no Brasil potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

Agência Estado / Habitat II - **Da cidade de pedra a cidade virtual**. 199?.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Lei Federal 9.984/2000.

ALEMANHA, Ministério Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). **Guia de Protección Ambiental**: material auxiliar para La identificación y evaluación de impactos ambientales. Tomo I, II, III, Edición en Español. Eschborn: Deutch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1996.

ALEXANDER, Christopher. **Notes on the synthesis of form**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1964.

ALVA, Eduardo N. **Metrópoles (In)sustentáveis**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

AMENDOLA, Giandomenico. **La ciudad posmoderna**. Magia y mideo de la metrópolis contemporánea. Madrid: Celeste, 2000.

ANDRADE, M. C. **Perspectivas: Globalização e Modernidade**. Revista de Ciências Sociais / UNESP.

ARANTES, J. **Memórias Históricas de Uberlândia**. Uberlândia, MG.

ARANTES, Otília Beatriz Fiori. **“Uma estratégia fatal: a cultura nas novas gerações urbanas”**. In ARANTES,

O.; VAINER, C.; MARICATO, E. **Cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis, Vozes, 2000, p. 11-74.

ARGAN, **História da arte como história da cidade**. São Paulo, Martins Fontes, 1998.

ASCHER, François. **Metápolis: acerca do futuro da cidade**. Oeiras: Celta Editora, 1998.

ASCHER, François. Metropolização e transformação dos centros das cidades. In ALMEIDA, Marco Antônio R. **O centro da metrópole**: reflexões e propostas para a cidade democrática do século XXI. São Paulo: Terceiro Nome/Viva o Centro/Imprensa Oficial do Estado, 2001, p. 59-67.

BACCARO, C. A. D. **Estudos geomorfológicos do Município de Uberlândia**. In: Sociedade e Natureza. Uberlândia: Edufu, v.01, n.01, p.17-21, 1989.

_____. **Unidades geomorfológicas do Triângulo Mineiro. Estudo Preliminar**. In: Sociedade e Natureza. Uberlândia: Edufu, v.03, n.05 e 06, p. 37-42, 1991.

BACON, Edmund. **Design of cities**. London: Thames and Hudson, 1967.

BATTY, Michael. **Cities and Complexity: understanding cities with cellular automata agent-based models, and fractals**. MIT Press, Cambridge MA, 2005.

BATTY, Michael. **Building a science of cities**. Journal Elsevier, 2011. Disponível em www.elsevier.com. Acesso em 22 de maio de 2012.

BATTY, Michael; LONGLEY, Paul. **Fractal cities: a geometry of form and function**. London: Academic Press, 1994.

BEATLEY, Timothy (Ed.). **Green cities of Eruope – Global lessons on green urbanism**. Washington/Covelo/London, IslandPress, 2012.

BENEVOLO, Leonardo. **História da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Perspectiva, 1976.

BENEVOLO, Leonardo. **História da Cidade**. São Paulo: Perspectiva, 1997.

_____. **A Arquitetura no Novo Milênio**. São Paulo: Estação Liberdade, 2007.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais: fundamentos geológico-geográficos, alteração química e física das rochas, relevo cárstico e dômico**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 3v., v.01., p. 10-121, 1994.

BIRKOLZ, L. B. e RONCA, J. I. C. **Planejamento Territorial: Campo Prioritário de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**. In: Seminário Natureza e prioridades de pesquisa em Arquitetura e Urbanismo. Anais. São Paulo: FAUUSP/FUPAM/FAPESP, 1990.

BITTENCOURT, Leonardo. **Uso das Cartas Solares: Diretrizes para Arquitetos**. Alagoas: EdUFAL. Universidade Federal de Alagoas, 2000.

BRESSAN, D. **Gestão Racional da Natureza**. São Paulo: Hucitec, 1996.

BINSWAGNER, Hans Christoph. **Fazendo a sustentabilidade funcionar**. In CAVALCANTI, Clovis (org.). **Desenvolvimento e a Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1998.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar – ética do humano – compaixão pela Terra**. Belo Horizonte, Vozes, 2004.

BONDUKI, Nabil. 1998.

BORJA, Jordi. Urbanização e centralidade. In ALMEIDA, Marco Antônio R. **O centro da metrópole: reflexões e propostas para a cidade democrática do século XXI**. São Paulo: Terceiro Nome/Viva o Centro/Imprensa Oficial do Estado, 2001, p. 69-71.

BRANDÃO, Carlos Antônio. **Triângulo: capital comercial, geopolítica e agroindústria**. Dissertação (Mestrado), Centro de Planejamento e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa de investimentos em transportes públicos**. Cadernos Mcidades, n. 1. Brasília: 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Curso a distância**, trabalho social em programas e projetos de habitação de interesse social. Brasília, Ministério das Cidades, 2010. Disponível em: www.cidades.gov.br Acesso em: 20 de abril de 2012.

BRÜEL, Michaela. Copenhagen, Denmark: green city amid the finger metrópolis. In: BEATLEY, Timothy (Ed.). **Green cities of Europe** – Global lessons on green urbanism. Washington/Covelo/London, IslandPress, 2012.

BUENO, Beatriz P. Siqueira. **“Desenhar” (projetar) em Portugal e Brasil nos séculos XVI - XVIII**. Cadernos de pesquisa do LAP - Revista de Estudos sobre Urbanismo, Arquitetura e Preservação – Série Urbanização e Urbanismo n.36, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BUSTOS ROMERO, Marta Adriana. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. São Paulo: Proeditores, 2000.

_____. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: UnB, 2001.

BUSTOS ROMERO, Marta Adriana; ANDRADE, Liza; GUIA, George da; SILVEIRA, Ana L., MORAIS, Valéria. **Construindo um sistema de indicadores de sustentabilidade intra urbana**. In: XI ANPUR. Anais. Salvador, 2005.

CALDERON, E. J. Design Control in the Spanish Planning System. In: **Design Control in Europe**. Revista Built Environment, vol.20 nº. 2.

CÂMARA, Ibsen de Gusmão. **Plano de Ação para Mata Atlântica**. São Paulo: Interação, 1991.

CAPRA, Fitjof. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1996.

_____. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 2000.

CAPRI, R. **Município de Uberabinha**. Capri, Andrade & C., 1916.

CASTELLS, Manuel. **La ciudad informacional: Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional**. Madrid: Alianza Editorial, 1995.

_____. **A questão urbana**. São Paulo, Paz e Terra, 2009.

CASTRIOTA, Leonardo Barci (Org.). **Paisagem Cultural e Sustentabilidade**. Livro Eletrônico. Belo Horizonte: Editora UFMG, IEDS, 2010.

CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e a Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1998.

_____. **Meio Ambiente, Desenvolvimento sustentável e Políticas Públicas**. São Paulo: Cortez, 1999.

CENTURIÃO, Luiz Ricardo Michaelsen. **A cidade colonial no Brasil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999.

CHOAY, Françoise. **O urbanismo**. São Paulo: Perspectiva, 1997.

_____. **Alegoría del Patrimonio**. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.

CITY OF VANCOUVER. **Greenest city: 2020 action plan**, 2012. Disponível em: <http://vancouver.ca/files/cov/Greenest-city-action-plan.pdf>. Acesso em: 10/Set/2012

CÓDIGO FLORESTAL. Lei Federal, 4771,1965.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI. **Relatório do grupo de trabalho, GT-Chapada** - proposta para criação da APA na Chapada do Bugre/Triângulo Mineiro. Uberlândia, maio de 2011.

COMPÊNDIO DAS NAÇÕES UNIDAS (vários colaboradores). **Indicadores de Nações**: uma contribuição ao diálogo da sustentabilidade – gestão do conhecimento. São Paulo, Willis Harman House, 2009. Disponível em: www.compendiosustentabilidade.com.br.

CONAMA – Congresso Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 10 de 14/12/1988. Determina as Áreas de Proteção Ambiental, APA's.

COSTA, Lucia Maria Sá (Org.). **Rios e Paisagens Urbanas**. Rio de Janeiro: PROURB – FAU – UFRJ, 2006.

COURBUSIER, Le. **Por uma Arquitetura**. São Paulo: Perspectiva, 1994.

CULLEN, Gordon. **Paisagem Urbana**. Lisboa: Edições 70, 2009.

DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo, Edusp, FUPAM, 1999.

DEL GROSSI, S. R. **De Uberabinha a Uberlândia: Os caminhos da Natureza**. Contribuição da geomorfologia urbana. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DEL RIO, Vicente. **Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento**. São Paulo: Pini, 1990.

DEL RIO, Vicente. **Voltando às origens. A revitalização de áreas portuárias nos centros urbanos**. São Paulo, Vitruvius, Arqtextos 02.015, Agosto 2001. Disponível em: www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/02.015/859. Acesso em: 12, abril, 2011.

Desenho urbano. In: II Seminário sobre Desenho Urbano no Brasil – SEDUR. Editores Benamy Turlienicz, Maurício Malta. Anais. São Paulo, Brasília, Rio de Janeiro: Pini/CNPq/FINEP, 1986.

DELSON, Roberta Marx. **Novas vilas para o Brasil - Colônia**: planejamento espacial e social no século XVIII. Brasília: Alva-Ciord, 1997.

DUNNETT, Nigel; CLAYDEN, Andy. **Rain Gardens: managing water sustainably in the garden and designed landscape**. London: Timber Press, 2008.

DUARTE, Laura Maria Goulart & THEODORO, Suzi Huff (Orgs.). **Dilemas do Cerrado: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo**. Rio de Janeiro: Garamod, 2002.

EATON, Leonard K. **Fractal Geometry in the Late Work of Frank Lloyd Wright**. University of Michigan, USA,

ECO, Humberto. **As Formas do Conteúdo**. São Paulo: Perspectiva, 2004.

EDWARDS, B. **O Guia Básico para a Sustentabilidade**. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

ENCYCLOPEDIA OF CHICAGO. Disponível em: <http://www.encyclopedia.chicagohistory.org/>

ETHISPHERE INSTITUTE, 2012. Disponível em: <http://ethisphere.com/>

EUROPEAN COMMISSION. **Stockholm – European Green Capital 2010**. 2010. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/docs/cities/brochure_stockholm_greencapital_2010.pdf.

EUROPEAN COMMISSION. **Copenhagen's Application**. 2012. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2014-copenhagen/copenhagen-application/index.html>

EUROPEAN COMMISSION. **Copenhagen – Beyond Green** The socioeconomic benefits of being a green city. 2011. Disponível em:

<http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2014-copenhagen/>

FARR, Douglas. **Sustainable urbanism: urban design with nature**. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, 2008.

FELTRAN FILHO, A. **A Estruturação das Paisagens nas Chapadas do Oeste Mineiro**. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Curitiba, Positivo, 2010.

FERREIRA, José Carlos; MACHADO, João Reis. Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável – contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. **Revista LabVerde**. São Paulo, v.1, n.1, p. 68-90, Out 2010. Disponível em: www.usp.br/fau/deprojeto/revistalabverde. Acesso em: 20/out/2010.

FONSECA, Maria de Lourdes P. **Forma urbana e uso do espaço público: as transformações no centro de Uberlândia, Brasil**. Tese (Doutorado em Urbanismo) – Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2007.

FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FRANCO, M^a. Assunção Ribeiro. **Desenho Ambiental**. São Paulo: AnnaBlume, 1997.

FRANCO, M^a. Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental: fator indutor do desenvolvimento sustentado – O caso do Vale Itajaí**. São Paulo, Tese de Livre Docência, FAU/USP, 1997b.

_____. Planejamento Ambiental para a cidade sustentável. São Paulo: Furb/AnnaBlume/Fapesp, 2000.

FREIBURG IM BREISGAU. **GreenCity Freiburg – approaches to sustainability**. Disponível em: http://www.fwtm.freiburg.de/servlet/PB/show/1199617_l2/GreenCity.pdf. acesso em: 15/Mai/2011

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler** – em três artigos se complementam. São Paulo, Autores Associados/Cortez, 1982.

FREITAG, Barbara. **A revitalização dos centros históricos das cidades brasileiras**. In Urbanidades – Revista Eletrônica do PIP Itinerâncias Urbanas. Ano 1 Nº 1 Janeiro/Abril 2003. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ics/sol/urbanidades/>. Acesso em: 10/03/2012.

FRANKHAUSER, P. **La fractalité des structures urbaines**. Paris, Antrhopos-Economica, 1994.

GALVANI, Emerson. **Unidades Climáticas**. Apoio didático: disciplina Climatologia I do Departamento de curso de Geografia da USP, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/>. Acesso em: 06/07/2011.

GEHL, Jan. **Life between buildings**. Washington DC, Island Press, 2011a.

_____. **Cities of people**. Washington DC, Island Press, 2011b.

_____. **Nuevos espacios urbanos**. Barcelona: G. Gili, 2002.

GOMES, Rita C. de Sá P. P. **Cidades sustentáveis o contexto europeu**. Dissertação (em Ordenamento do Território e Planejamento Ambiental), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009.

GOODLAND, Robert; FERRI, M. **Ecologia do Cerrado**. São Paulo, Belo Horizonte: Edusp/Itatiaia, 1977.

GOTTDIENER, M. **A Produção Social do Espaço Urbano**. São Paulo: Edusp, 1997.

GREGOTTI, Vittorio. **El territorio de la arquitectura**. Barcelona, Gustavo Gili, 1972.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertran Brasil, 1997.

GUIMARÃES, Eduardo N.. **A influência paulista na formação econômica e social do Triângulo Mineiro**. [S.l.: s. n.], 2004. Mimeografado.

HALL, Peter. **Cidades do amanhã**. São Paulo: Perspectiva, 1995.

HARVEY, David. **A condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1998.

HARVEY, David. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo, Annablumme, 2005.

HELLINGER, Bert. **A fonte não precisa perguntar pelo caminho**. Patos de Minas, Atman, 2005.

_____. **Um lugar para os excluídos**. Patos de Minas, Atman, 2006a.

_____. **Liberados somos concluídos**. Patos de Minas, Atman, 2006b.

_____. **Ordens do amor**. São Paulo, Cultrix, 2007.

HELLMUND, Paul Cawood; SMITH, Daniel Somers. **Designing greenways: sustainable landscapes for nature and people**. Washington DC, Island Press, 2006.

HERN, Warren M. **Urban Malignancy: similiarity in the fractal dimensions of urban morphology and malignant neoplasms**. International Journal of Anthropology, 2008, Vol 23 – n. 1-2, p. 1-19. Disponível em <http://www.drhern.com/pdfs/urbanmalignancy.pdf>. Acesso em 20 de maio de 2012. Versão apresentada no XIV *Internacional Seminar on Urban Form* em Ouro Preto, Brazil, 20 de agosto de 2007.

HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LabVerde**. São Paulo, v.1, n.1, p. 92-115, Out 2010. Disponível em: www.usp.br/fau/deprojeto/revistalabverde. Acesso em: 20/out/2010.

HILLIER, Bill; HANSON, Julianne. **The Social Logic of Space**. London: Cambridge University Press, 1984.

HOBBSAWN, E. J. **A Era do Capital**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1982.

_____. **A Era das Revoluções**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1982b.

HOLANDA, Frederico (org.). **O espaço de exceção**. Brasília: Universidade de Brasília, 2002.

HOLANDA, Frederico. **Arquitetura & Urbanidade**. São Paulo: Pró-editores, 2003.

HOLANDA, F.; KOHLSDORF, G. **Arquitetura como situação relacional**. Brasília: FAU-UNB, 1994.

HOUGH, Michael. **Naturaleza y ciudad**. Barcelona, Gustavo Gili, 2004.

HOLANDA, S. B. **Raízes do Brasil**. Rio de Janeiro, J. Olímpio, 1979.

_____. **História Geral da Civilização Brasileira**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1979.

HOWARD, Ebenezer. **Cidades-Jardins de amanhã**. São Paulo, Hucitec, 1996.

IBAMA. **Conservation International – CI**. 2011

IBAMA. **Estudos de Representatividade Ecológica nos Biomas Brasileiros**. 2012. Disponível em: www.ibama.gov.br/ecossistemas/ Acesso em: 12/Abr/2012.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro, 2011.

IGAM. **Instituto Mineiro de Gestão das Águas**. 2010. Disponível em: www.igaam.mg.gov.br. Acesso em: 10 de maio de 2010.

IEF. **Instituto Estadual de Florestas**. Minas Gerais, 2012.

INVENTÁRIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS: CERRADO. Lavras, UFLA, 2008. Disponível em: <http://www.inventarioflorestal.mg.gov.br/publicacoes/cerrado/indice.pdf> Acesso em: 12/nov/2011.

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

JENCKS, Charles. **The new paradigm in Architecture**. Agosto, 2003. Disponível em: <http://www.charlesjencks.com/articles.html>. Acesso em: Agosto de 2008.

KOHLSDORF, Maria Elaine. **Breve histórico do espaço urbano como campo disciplinar**. In: Farret, R. (org.). **O espaço da cidade**. São Paulo: Projeto, 1985.

KOHLSDORF, Maria Elaine. **A apreensão da forma da cidade**. Brasília: Universidade de Brasília, 1996.

_____. **Arquitetura como estruturação social**. In: FARRET, Ricardo L. (org.). **O espaço da cidade. Contribuição a análise urbana**. São Paulo: Projeto, 1985.

KOOLHAAS, Rem. **La ciudad genérica**. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.

_____. **Três textos sobre a cidade: Grandeza, ou o Problema do Grande, a Cidade Genérica, Espaço-lixo**. Barcelona: Gustavo Gili, 2010.

KRIER, Rob. **El espacio urbano**. Projectos de Stuttgart. Barcelona: G. Gili, 1981.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo, Perspectiva, 1978.

LAMAS, José M. Ressano Garcia. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian - Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1992.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1995.

LEAL, Suely Maria Ribeiro. **O novo capital social das cidades brasileiras**. In: Cadernos Metrópole, N. 10, PP. 55-74, 2º sem., 2003.

LEFEBVRE, Henry. **A revolução urbana**. Belo Horizonte, UFMG, 2008.

_____. **Direito à cidade**. São Paulo, Centauro, 2009.

_____. **The production of space**. Massachusetts, Blackwell Publishers, 1998.

LEFF, E. **Saber Ambiental – sustentabilidade racionalidade complexidade poder.** Petrópolis, Vozes, 2001.

LEME, Maria Cristina S. (org.). **Urbanismo no Brasil 1895-1965.** São Paulo: Edusp/Studio Nobel, 1999.

LEVY, Evelyn. **Democracia nas Cidades Globais.** São Paulo: Nobel, 1997.

LIMA, S. do C. et al. **Avaliação dos Cerrados de Minas Gerais e indicação de Áreas Potenciais para Preservação.** In: Sociedade & Natureza, Uberlândia, v.10 (10): 5-44, janeiro/junho, 1998.

LOPES, Valeria M. Q. C. **Caminhos e trilhas: transformações e apropriações da cidade de Uberlândia (1950-1980).** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.

LOVELOCK, James. **As era de Gaia,** uma biografia do nosso planeta vivo. Lisboa: Europa América, 1989.

LUCKESI, Cipriano Carlos; PASSOS, Elizete Silva. **Introdução à filosofia – aprendendo a pensar.** São Paulo, Cortez, 1996.

LUSTOSA, M. C. J.; YOUNG, C. E. F. **Política Ambiental.** In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial – fundamentos e práticas no Brasil.** Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 569-590.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade.** São Paulo: Martins Fontes, 1982.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Ensaio sobre a razão compositiva:** uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica. Belo Horizonte, AP Cultural, 1995.

MALARD, Maria Lúcia. **Cinco textos sobre arquitetura.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MALMÖ STAD. **Sustainable Malmö.** 2011. Disponível em: <http://www.malmo.se/>

MANDELBROT, Benoit. **Objetos fractais.** Lisboa: Gradativa, 1991.

MANUAL GLOBAL DE ECOLOGIA. São Paulo: Augustus, 1996.

MARCONDES, Maria José de Azevedo. **A cidade e natureza:** proteção dos mananciais e exclusão social. São Paulo: FAPESP/EDUSP/STUDIONOBEL, 1999.

MARICATO, Ermínia. **Metrópole na Periferia do capitalismo.** São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. **Brasil, cidades alternativas para a crise urbana.** Petrópolis: Vozes, 2001.

MARINHO, G., MILLET, V. **Estratégias de intervenção em áreas históricas.** Recife: UFPE, 1995.

MARTINS, A. M. S. M. **Refractalising the cities.** Study of case; São Paulo strategic master plan (2002). In: **International PHD seminar urbanism & urbanization.** Anais, Veneza, 2006, p.177-183.

MARTINS, Ana Maria S. M.; LIBRANTZ, André F. H. **A geometria fractal e suas aplicações em arquitetura e urbanismo**. São Paulo: Exacta, v. 4, n. especial, 25 nov. 2006, p.91-93.

MARTINS, Carlos Estevam. **Da globalização da economia à falência da democracia**. In: Economia e Sociedade, Campinas, (6): 1-23, jun, 1996.

MAUTNER, Yvonne. **A periferia como fronteira de expansão do capital**. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo, Edusp, FUPAM, 1999.

MCDONOUGH, William. **Projeto, ecologia, ética e a produção das coisas (1993)**. In: NESBITT, Kate (Org.) **Uma nova agenda para a arquitetura** - antologia teórica 1965-1995. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

MCDONOUGH ARCHITECTS, William. **Os princípios de Hannover (1992)**. In: NESBITT, Kate (Org.) **Uma nova agenda para a arquitetura** - antologia teórica 1965-1995. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

McHARG, Ian. **Design with nature**. New York: Natural History Press, 1969.

MEDEARIS, Dale; Daseking, Wulf. **Freiburg, Germany: Germany's Eco-Capital**. In: BEATLEY, Timothy. **Green cities of Europe** – Global lessons on green urbanism. Washington/Covelo/London, IslandPress, 2012.

MENDONÇA, M. G. **Políticas e Condições Ambientais de Uberlândia-MG, no Contexto Estadual e Federal**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) –

Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Águas subterrâneas no Brasil**. 2012 disponível em: www.mma.gov.br/agua/recursos-hídricos/aguas-subterraneas/ Acesso em: 6 de setembro de 2012.

MONTEYS, Xavier. **La grand máquina: La ciudad em Le Corbusier**. Barcelona: Colegio de Arquitectos de La Cataluña y Ediciones Serbal, 1996.

MORAES, L. M^a. **A Segregação Planejada: Goiânia, Brasília e Palmas**. Goiânia: Ed. da UCG, 2003.

MORRIS, A. E. J. **Historia de la forma urbana: desde sus origens hasta la Revolución Industrial**. Barcelona: Gustavo Gilli, 1998.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Lisboa, Instituto Piaget, 1990.

_____. **O método I – a natureza da natureza**. Portugal, Publicações Europa-América, 1987.

_____. **O método II – a vida da vida**. Portugal, Publicações Europa-América, 1989.

MOTA, Carlos Guilherme (Org.). **Viagem Incompleta: a experiência brasileira (1500-2000) – Formação: Histórias**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2000.

MOTA, Carlos Guilherme (Org.). **Viagem Incompleta: a experiência brasileira (1500-2000) – A Grande Transação**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2000.

MOTISUKE, Daniela. **Reabilitação de Áreas Centrais:** antagonismos e ambigüidades do programa paulistano ação centro. Dissertação (de Mestrado) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, 2008.

MUNFORD, Lewis. **A cidade na história.** São Paulo: Martins fontes, 1998.

NASCIMENTO, D. A. **Uberlândia - 100 anos.** Uberlândia, 1988.

NASCIMENTO, Flávia Brito do; SCIFONI, Simone. **A Paisagem cultural como um novo paradigma para a proteção:** a experiência do Vale do Ribeira – SP. São Paulo, Revista CPC, , n. 10, p. 29-48, maio/out 2010 29.

NELISSEN, N. J. M., VOCHT, C.L.F.M. de. **Design Control in the Netherlands.** In Design Control in Europe. Revista Built Environment, vol.20 nº. 2.

NESBITT, Kate (org.). **Uma nova agenda para a arquitetura.** São Paul: Cosac Naify, 2006.

NOVAIS, Giuliano Tostes. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entrono da Serra da Canastra (MG).** Dissertação (Mestrado em Geografia e Gestão do Território) – Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade Ambiental & Adensamento Urbano.** São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001.

NUNES, Raquel Sofia Rebelo. **Geometria Fractal e Aplicações.** Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Departamento de Matemática Pura da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 2006.

NYSHIYAMA, L. **Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes.** Uberlândia, Sociedade & Natureza, n.1, 0.9-16, 1989.

ODUM, Eugene P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

OLGYAY, V. **Arquitectura y Clima - Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas.** Cap.VIII Entorno y formas edificatorias. Barcelona: Gustavo Gilli, 1998.

OLIVEIRA, Aureo S. de. **Fundamentos de Meteorologia e Climatologia** – Capítulo X – Precipitação Pluviométrica. NEAS/UFRB.

OSTWALD, Michael J. **Fractal Architecture:** Late Twentieth Century Connections Between Architecture and Fractal Geometry. Nexus Network Journal, vol. 3, no. 1, 2001. Disponível em: <http://www.nexusjournal.com/Ostwald-Fractal.html>. Acesso em: 15/jun/2012

PANERAI, P., DEPAULE, J.C., DEMORGON M., VEYRENCHÉ M. (1983). **Elementos de análisis urbano.** Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.

PERLMAN, Janice. **Favela: four decades of living on the Edge in Rio de Janeiro**. New York, Oxford University Press, 2010.

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (editores). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. **Modernização do sistema de abastecimento de água**. Disponível em: <http://www.dmae.mg.gov.br/> Acesso em: 10/Out/2012.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Disponível em: www.cidadessustentaveis.org.br. Acesso em: 15/Abr/2011.

REBOUÇAS, Alado. **Águas Subterrâneas**. São Paulo, Vozes, 1999, p. 117-151. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo: Vozes, 1999.

_____. **Uso inteligente da Água**. São Paulo: Escrituras, 2004.

REIS FILHO, Nestor G. **Evolução Urbana no Brasil 1500/1720**. São Paulo: Pini, 2000.

REIS FILHO, Nestor G. **Notas sobre o Urbanismo Barroco no Brasil**. Cadernos de pesquisa do LAP - Revista de Estudos sobre Urbanismo, Arquitetura e Preservação – Série Urbanização e Urbanismo n.03, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

_____. **Notas sobre a Evolução dos Estudos de História da Urbanização e do Urbanismo no Brasil**. Cadernos de pesquisa do LAP - Revista de Estudos sobre Urbanismo, Arquitetura e Preservação – Série Urbanização e Urbanismo n.29, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

Revista Pólis nº27 - **Políticas públicas para o manejo do solo urbano: experiências e possibilidades**. São Paulo: Pólis, 1996.

Revista Domus (eletrônica). Disponível em: <http://www.domusweb.it/en/magazine/>

RIBEIRO, L. C. de Q.; CARDOSO, A. L. **Reforma Urbana e Gestão Democrática: promessas e desafios do Estatuto da Cidade**. Rio de Janeiro: Revan / FASE, 2003.

RIBEIRO, Maurício A. **Ecologizar pensando o ambiente humano**. Belo Horizonte: Rona, 1998.

RIBEIRO, R. W. **Paisagem cultural e patrimônio**. Brasília: Iphan, 2007.

RODRIGUES, J. F. S. **Trabalho, Ordem e Progresso: Uma Discussão Sobre a Trajetória da Classe Trabalhadora Uberlandense**. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade São Paulo, 1983.

- RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de (editores). **Matas Ciliares Conservação e Recuperação**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2001.
- ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano**. São Paulo: ProEditores, 2001.
- ROSA, R. et al. **Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia-MG**. In: Sociedade & Natureza, v3. n. 5 e 6, p.91-108, Uberlândia, 1991.
- ROSSI, Aldo. **La arquitectura de la ciudad**. Barcelona: G. Gili, 1982.
- RÖSSLER, MECHTILD. **World Heritage Culture Landscape**. 2004
- RUANO, Miguel. **Eco Urbanismo: entornos humanos sostenibles – 60 proyectos**. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.
- SACHS, Ignacy. **Estratégias de Transição para o Século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo, Studio Nobel / Fundação de Desenvolvimento Administrativo, 1993.
- SAINT-HILAIRE, A. de. **Viagem à Província de Goiás**. São Paulo: Edusp, 1975.
- SALAT, Serge; BOURDIC, Loeiz. **Systemic resilience of complex urban systems on trees and leaves**. TeMA Journal of Land Use Mobility and Environment 2, 2012, p. 55-68. Disponível em www.complexcity.info/files/2012/08/Salatpaper.pdf. Acesso em 10 de agosto de 2012.
- SALINGAROS, Nikos A. **A teoria da teia urbana**. Tradução Lívia Salomão Piccini. Texto original publicado no Journal of Urban Design, VI 3, 1998, p. 53-71.
- _____. **Complexity na urban coherence**. Journal of Urban Design, v.5, 2000, p. 291-316. Disponível em: <http://zeta.math.utsa.edu/~yxk833/connecting.html> Acesso em: 13/Abr/2012
- _____. **Connecting the fractal city**. The European Journal of Planning On-line, 2004. Disponível em: <http://zeta.math.utsa.edu/~yxk833/connecting.html>. Acesso em: 13/Set/2011.
- SALOMÃO, Eugenia María Azevedo (Coord. Y Colaboración). **La Vivenda Purépecha: história, habitabilidade, tecnologia y confort de La vivenda purépecha**. Morélia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2008.
- SALT, David; WALKER, Brian. **Resilience Thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world**. Washington DC, Island Press, 2006.
- SANT'ANNA NETO, João Lima. **História da Climatologia no Brasil**. Tese (Livre docência) da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Presidente Prudente, 2001.

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo, Edusp, 2004.

SASSEN, Saskia. **As cidades na Economia Mundial**. São Paulo, Studio Nobel, 1998.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, Milton; SOUZA, Maria Adélia de; SILVEIRA, Maria Laura. **Território: Globalização e Fragmentação**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1997.

SASSEN, Saskia. **The global city**. New York, London, Tokyo: New Jersey/Princeton/University press, 1991.

SCHIAVINI, Ivan; ARAÚJO, G. M. **Considerações sobre a Vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia)**. In Sociedade & Natureza, v. 1(1): 61-66, Uberlândia, 1989.

SCOCUGLIA, Jovanka Baracuhhy Cavalcanti. **Cultura e urbanidade: da metrópole de Simmel à cidade fragmentada e desterritorializada**. In Cadernos Metrópole, São Paulo, v.13, n.26, p. 395-417, jul/dez, 2011.

SENNETT, R. **Carne e pedra: o corpo e a cidade na civilização ocidental**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

SEPE, Patrícia Marra; GOMES, Sandra. **Indicadores ambientais e gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São**

Paulo. São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente/Centro de Estudos da Metrópole, 2008. Disponível em: http://www.centrodametropole.org.br/v1/pdf_2009/LivroMeioAmbiente.pdf/ Acesso em: 20/Jul/2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, A. M.; PINHEIRO, M. S. F.; FREITAS, N. E. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos: projeto de pesquisa, monografias, dissertações, teses**. Uberlândia: Edufu, 2005.

SILVA, Emerson Malvino da; ASSUNÇÃO, Washington Luis. **O clima na cidade de Uberlândia – MG**. In: Sociedade & Natureza, 16 (30): 91-107, Uberlândia, jun. 2004.

SILVA, Fernando Fernandes da. **As cidades brasileiras e o patrimônio cultural da humanidade**. São Paulo: Peirópolis/Edusp, 2003.

SILVA, M. da G. L. da. **A Paisagem em transformação: processos para a configuração do alto Tietê-Cabeceiras**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1997.

SILVA, Vitorino A.; GUIMARÃES, Eduardo N. BERTOLUCCI JÚNIOR, Luiz; FERREIRA, Ester W.; DINIZ, Carlos J. **Aglomerado urbano de Uberlândia (MG): formação sócio-econômica e centralidade regional**. [S.l.: s. n.], 2004. Mimeografado.

SILVEIRA, Ana Lúcia R. C. da; BUSTOS ROMERO, Marta Adriana. **Indicadores de sustentabilidade urbana**. In: XI ANPUR. Anais. Salvador, 2005.

SINGER, Paul. **O uso do solo urbano na economia capitalista**. In: MARICATO, Ermínia (Org.). **A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial**. São Paulo: Alfa-Omega, 1982.

_____. **Economia política da urbanização**. Campinas, Papirus, 1987.

SOARES, Beatriz Ribeiro. **Uberlândia: Anotações sobre seu crescimento Urbano**. In: Caderno de História vol. 4, nº 4, p 49-62. Uberlândia: Edufu, 1993.

_____. **Uberlândia: Da cidade Jardim ao Portal do Cerrado: Imagens e Representações no Triângulo Mineiro**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SODRÉ, N. W. **História da Literatura Brasileira**. São Paulo: Difel, 1982.

SODRÉ, N. W. **História da Burguesia Brasileira**. Petrópolis: Vozes, 1983.

SOLÀ-MORALES, Manuel. **Las formas de crecimiento urbano**. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 1997.

SPIRN, Anne. **O Jardim de Granito**. São Paulo: Edusp, 1995.

SOUZA, Edilson Eloy de. **As formas arquitetônicas e suas geometrias: análises de obras da arquitetura moderna e contemporânea**. Dissertação (Mestrado na Universidade São Judas Tadeu), São Paulo, 2006.

SPREIREGEN, Paul. **Compendio de arquitectura urbana**. Barcelona: Gilli, 1973.

SUSTAINELANE. **The SustainLane U.S. City Rankings**. Estados Unidos, 2008. Disponível em: http://www.csrwire.com/press_releases/18628-SustainLane-Announces-Annual-U-S-City-Rankings. Acesso em: 10/Maio/2012.

TAFURI, T; DAL CO, F. **Architettura Contemporânea**. Milano: Electra Spa, 1976.

TAVARES, João Paulo Nardin. **Estudo climático da precipitação durante eventos de el-niño na região de Uberlândia-MG**. In: Caminhos de Geografia, v. 9, n. 26 Jun/2008 p. 184 – 187, Uberlândia, 2008.

TAUNAY, Afonso de E. **Relatos Monçoeiros**. São Paulo: Martins, 1930.

_____. **Visitantes do Brasil Colonial Século XVI e XVIII**. São Paulo, Cia. Ed. Nacional, s/d.

TEIXEIRA, T. **Bandeirantes e Pioneiros do Brasil Central. História da Criação do Município de Uberlândia**. Uberlândia.

THE CITY OF PORTLAND. **Planning and sustainability**. Disponível em: <http://www.portlandoregon.gov/bps/28534>. Acesso em: 15/Jun/2012.

THE DANISH ARCHITECTURE CENTRE. **Dongtan: the world's first large-scale eco-city?** Disponível em: <http://www.dac.dk/>. Acesso em: 03/Out/2012

TUCCI, C. E. M. **Água no Meio Urbano**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo, Vozes, 1999, p. 475-507.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ROCHA, O. **Ecossistemas de Águas Interiores**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo, Vozes, 1999a, p. 153-194.

Limnologia de

Águas Interiores. Impactos, conservação e Recuperação de Ecossistemas Aquáticos. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo, Vozes, 1999b, p. 195-225.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa/IIIE – Instituto Internacional de Ecologia, 2003.

UBERLÂNDIA. **Lei Complementar nº. 017**. 04/Dez/91. Dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e dá outras providências. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 1991.

UBERLÂNDIA. **Lei Complementar nº. 200/98**. 05/Nov/98. Altera os artigos que menciona da Lei Complementar Nº 17/91 que ‘dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e dá outras providências’. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 1998.

UBERLÂNDIA. **Lei Complementar nº. 219/99**. 01/Set/99. Altera a Lei Complementar Nº 17/91 que ‘dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e dá outras providências’. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 1999.

UBERLÂNDIA. **Lei Complementar nº. 447/07**. 24/Mai/07. Altera os artigos 117 e 126 da Lei Complementar Nº17/91, que ‘dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e dá outras providências’. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2007.

UBERLÂNDIA. **Decreto 10847/07**. 10/Set/07. Regulamenta o art. 26 da Lei Complementar nº17/91, que ‘dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e dá outras providências’, alterado pela Lei Complementar nº 447 de 24 de maio de 2007. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2007.

UBERLÂNDIA. **Lei Complementar nº. 078**. 27/Abr/97. Dispõe sobre o Plano diretor do Município de Uberlândia. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 1994.

UBERLÂNDIA. **Decreto Lei nº. 0452**. Cria a Unidade de Conservação Santa Luzia na cidade de Uberlândia. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 1997.

UBERLÂNDIA. **Lei nº. 245**. 30/Nov/00. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo na Cidade de Uberlândia. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2000.

UBERLÂNDIA. **Lei nº. 525.** 14/Abr/11. Dispõe sobre zoneamento do uso e ocupação do solo do Município de Uberlândia e revoga a Lei Complementar Nº 245 de 30 de novembro de 2000 e suas alterações posteriores. Uberlândia, Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2011.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Uberlândia.** Uberlândia, 1994.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Uberlândia.** Uberlândia, 2006.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. **Caderno Informativo.** Uberlândia, 2011.

ULTRAMARI, Clovis. **O fim das utopias.** São Paulo: Studio Nobel, 2005.

UNWIN, Raymond. **La pratica del urbanismo.** Uma introdución al arte de proyectar ciudades y barrios. Barcelona, G. Gili, 1984.

VEIGA, José Eli da. **Indicadores socioambientais:** evolução e perspectivas. In Revista de Economia Política, vol. 29, nº 4, PP. 421-435, outubro-dezembro, 2009.

VIEIRA, Janaína D. **Exercício de desempenho na área central de Goiânia - GO.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço Intra-Urbano no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel / FAPESP / Lincoln Institute, 1998.

_____. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil.** In DÉAK, Csaba, SCHIFFER, Sueli Ramos. **O processo de urbanização no Brasil.** São Paulo: Edusp, 1999.

VIOLA, E. J., et al. **Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as Ciências Sociais.** São Paulo, Florianópolis: Cortez/Editora da UFSC, 2001.

VITAL, Giovanna T. Damis. **Análise crítica da paisagem urbana de Uberlândia sob a ótica ecológica.** Monografia (Especialização em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 1999.

VITAL, Giovanna T. Damis. **Desenho Ambiental em Uberlândia: o caso do Córrego Lagoinha.** Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2003.

VITAL, Giovanna Teixeira Damis. **Desenho Ambiental: conservação, preservação e recuperação.** In: Congresso de Conservación y Sustentabilidad: dos enfoques hacia um mismo fin. Facultad de Arquitectura – Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Anais Eletrônico. Morélia, México, julho 2010a.

VITAL, Giovanna Teixeira Damis. **Paisagem Cultural: o elo da memória coletiva.** In: 1º Colóquio Ibero-Americano – Paisagem cultural, Patrimônio e Projeto. Escola de Arquitetura da UFMG. Anais Eletrônico. Belo Horizonte, setembro, 2010b.

VITAL, Giovanna Teixeira Damis; FONSECA, Maria de Lourdes Pereira. **Conservação histórica e sustentabilidade ambiental: Estrela Do Sul - MG, Brasil.** In: Congresso Conservación y Sustentabilidad: dos enfoques hacia um mismo fin. Facultad de Arquitectura – Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Anais Eletrônico. Morélia, México, julho, 2010a.

VITAL, Giovanna Teixeira Damis; FONSECA, Maria de Lourdes Pereira; Calderari, Elaine Saraiva. **Plano Diretor Participativo de Estrela do Sul: o turismo como estratégia de desenvolvimento sustentável.** In: V Encontro Nacional da ANPPAS, Universidade Federal de Santa Catarina. Anais Eletrônico. Florianópolis, outubro, 2010b.

VITAL, Giovanna Teixeira Damis; FONSECA, Maria de Lourdes Pereira. **Cenário histórico-ambiental: novas estratégias para inovar a cidade de Estrela do Sul-MG, Brasil.** In: XI Seminário Internacional RII, IV Taller RIER – Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Red Iberoamericana de Editores de Revistas. CICUN Facultad de Filosofía y Letras – Universidad Nacional de Cuyo. Anais Eletrônico. Mendoza, Argentina, outubro, 2010c.

VITAL, Giovanna Teixeira Damis; FONSECA, Maria de Lourdes Pereira. A natureza e a cultura como estratégia de Desenho Ambiental para Estrela do Sul. **Revista LabVerde.** São Paulo, v.1, p. 27-43, Out 2010. Disponível em: www.usp.br/fau/depprojeto/revistalabverde. Acesso em: 20/out/2010.

WALKER, Brian; SALT, David; REID, Walter. **Resilience Thinking:** sustaining ecosystems and people in a changing world. Washington / Covelo / London, Island Press, 2006.

WILLIAMS, Daniel E. **Sustainable design:** ecology, architecture and planning. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, 2007.

YÁZIGI, Eduardo. **O mundo das calçadas.** São Paulo, Humanitas/FFLCH6/USP; Imprensa Oficial do Estado, 2000.

YEANG, Ken. **El rascacielos ecológicos.** Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

ZANCHETTI, S., MARINHO, G., MILLET, V. **Estratégias de intervenção em áreas históricas.** Recife: UFPE, 1995.

ZANCHETTI, Silvio Mendes. **Conservação Integrada e Planejamento Urbano na Atualidade.** In NERU, Espaço & Debates n 43-44: Cidade, Cultura, (in) Civilidade. São Paulo, NERU, 2003, p.92-104.

ZEE – **Zoneamento ecológico-econômico do Estado de Minas Gerais: componentes geofísico e biótico.** Editado por José Roberto Soares Scolforo, Luís Marcelo Tavares de Carvalho e Antônio Donizette de Oliveira. Lavras: Editora UFLA, 2008.

ZOHAR, Danah. **O ser quântico.** São Paulo, Best Seller, 1990.