



MÉTODOS DE ANÁLISE DO RECORTE TERRITORIAL POR MEIO DA ZONA CLIMÁTICA LOCAL E UNIDADE DE PAISAGEM: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS

Claudia Pezzuto (1); Jonathas Magalhães Pereira da Silva (2)

(1) Professora Doutora da PUC-Campinas. Faculdade de Engenharia Civil - CEATEC,
claudiapezzuto@puc-campinas.edu.br

(2) Professor Doutor da PUC-Campinas. Programa de Pós Graduação em Urbanismo - CEATEC,
jonathas.silva@puc-campinas.edu.br

Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Rod. Dom Pedro, km 136. Parque das Universidades CEP:
13086-900 – Campinas - SP.

RESUMO

O presente artigo tem como principal objetivo demonstrar duas diferentes abordagens de classificação da paisagem urbana: a Zona Climática Local e a Unidade de Paisagem. Como estudo de caso foi utilizado um recorte territorial localizado em área consolidada na cidade de Campinas, dotada de infraestrutura e localizada na porção territorial com valor do solo elevado do município, a Sub-Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas. O método considerou dois elementos de agrupamento: os “grupos” e os “tipos”. Os “grupos” são caracterizados pelos elementos morfológicos chave e os “tipos” morfológicos guardam características semelhantes entre si. A partir da classificação da área de estudo foi feito um estudo comparativo dos dois conceitos adotados enfatizando as semelhanças e as características de cada método. O estudo apresenta algumas reflexões sobre suas contribuições para o campo disciplinas do conforto ambiental aproximando do campo de estudo da paisagem e ambiente e do planejamento urbano. Busca um diálogo com autores e pesquisadores da área da arquitetura e urbanismo, engenharias, geografia, economia, ecologia e planejamento urbano. Os resultados obtidos apontam que os métodos podem ser convergentes e contribuir para o entendimento da forma urbana e suas resultantes climáticas instigando a verificação das contradições existentes e dos produtos espaciais resultantes.

Palavras-Chave: Zona Climática Local, Gestão, Unidade de Paisagem, Planejamento Urbano, Clima urbano, Forma urbana.

ABSTRACT

This paper has as main objective to demonstrate two different approaches to classification of urban landscape: the Climate Zone and Local Landscape Unit. As a case study we used one consolidated area in the city of Campinas, provided with infrastructure and high value of urban land. It is a micro basin of Ribeirão Anhumas. The method of grouping two elements considered: "groups" and "types". The "groups" are characterized by morphological elements and key "types" keep morphological characteristics similar to each other. From the classification of the study area was made a comparative study of the two concepts adopted emphasizing the similarities and characteristics of each method. The paper presents some reflections on their contributions to the field of environmental comfort disciplines approaching the field of study of the landscape and environment and urban planning. Search a dialogue with authors and researchers in the field of architecture and urban planning, engineering, geography, economics, ecology and urban planning. The results indicate that the methods can be convergent and contribute to the understanding of urban form and its resulting climate prompting verification of contradictions and products resulting spatial.

Keywords: Local Climate Zones, Management, Landscape Unit, Urban Planning, Urban Climate, Urban Form.

1. INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm sido feitos com o objetivo de aplicar o conhecimento climático na prática do planejamento urbano, incluindo a seleção adequada da escala de análise, aplicação de metodologias e ferramentas interdisciplinares, desenvolvimento de linguagem comum entre planejadores e climatologistas, ampliação do debate e avanço para diretrizes climáticas em planos diretores municipais (ALCOFORADO et al. 2009; SUN e CHEN, 2012, GILL et. al. 2006). Dentro deste contexto, Oke (2006b) aborda a necessidade de reforçar a comunicação tanto dentro do campo do clima urbano, como entre as áreas correlacionadas com o objetivo de caminhar para interação interdisciplinar. Neste sentido, inclui a necessidade de normalização de símbolos, terminologia e índices, padronização de camadas, escalas, dimensões no clima urbano, a classificação dos fenômenos, adoção de protocolos de medições experimentais, fatores indispensáveis para o diálogo dos resultados.

Em contrapartida, Eliasson (2000) relata que o conhecimento do clima tem produzido baixos impactos na prática do planejamento urbano. Os resultados do estudo demonstraram motivos e barreiras que influenciam na ausência de aspectos climáticos no processo de planejamento urbano entre estes se destaca: problemas de comunicação, interesses conflitantes, fatores econômicos, falta de conhecimento, baixa prioridade, fatores políticos e fator tempo.

No campo disciplinar da arquitetura e urbanismo o estudo da forma urbana possibilita estabelecer as relações entre as demandas sociais (por moradia, transporte, saúde, ensino, alimentação, lazer etc) e os espaços urbanos e rurais resultantes desta disputa. O estudo da forma urbana não está descontextualizado das contradições sociais que a produziram. Adota-se a morfologia como estudo das formas e dos fenômenos que lhes deram origem (LAMAS, 1993). Conforme nos lembra Stael de Alvarenga Pereira Costa no artigo “O estudo da forma urbana no Brasil”:

Os primeiros estudos sobre o tema estão relacionados aos aspectos econômicos, sociais e políticos das formas urbanas brasileiras, empreendidos por historiadores, como Sérgio Buarque de Holanda (3), e sociólogos, como Gilberto Freire (4) na 1ª metade do século XX.

(COSTA., 2007)

Em relação as questões climáticas Oke (2006a) relata que as dimensões das características morfométricas que compõe a paisagem urbana conferem as dimensões das escalas do clima urbano. Ou seja, enfatiza a necessidade de descrever adequadamente as propriedades dos espaços urbanos que afetam a atmosfera. Dentre estas características básicas destaca: a estrutura urbana (dimensões dos edifícios e dos espaços entre eles, as larguras de rua e espaçamento de rua), a cobertura urbana (áreas com edificações, solo pavimentado, solo exposto, vegetação, água), o tecido urbano (construção e materiais naturais) e o metabolismo urbano (água, calor e poluentes devido à atividade humana). Essas quatro características básicas das cidades tendem a se agrupar para formar classes urbanas com característica climáticas semelhantes.

A partir de estudos em pesquisas no período de 1971 a 1984, Ely (2006) detectou que apenas 20 % dos trabalhos analisados contemplam o papel do clima na Análise Ambiental e da Paisagem.

O presente texto busca demonstrar como o conceito de unidade de paisagem contribui para o entendimento da paisagem antrópica. A leitura da paisagem, por meio de suas unidades, configura-se como método que contribui para o entendimento da forma urbana instigando a verificação das contradições existentes e dos produtos espaciais resultantes das disputas sociais. Já a investigação da paisagem urbana considerando as características climáticas locais foi baseada na classificação das Zonas Climáticas Locais (Stewart e Oke, 2012). A identificação das características, entraves e oportunidades de uma determinada unidade de paisagem ou zona climática local orienta as ações de planejamento de forma a considerar as particularidades espaciais existentes. Ao longo do texto revela-se por meio de estudos de caso como se pode estabelecer esta relação interdisciplinar entre as áreas da arquitetura e urbanismo e do planejamento urbano.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente artigo é demonstrar duas diferentes abordagens de classificação da paisagem urbana: a Zona Climática Local e a Unidade de Paisagem. Com estudo de caso será utilizado um recorte territorial localizado em área consolidada na cidade de Campinas, dotada de infraestrutura e localizada na porção territorial com valor do solo elevado do município, a Sub-Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas.

3. MÉTODO

A aplicação em um determinado recorte territorial do conceito de unidade de paisagem e unidade climática local possibilita trazer para o campo teórico a experiência empírica carregada por um lado de contextos

políticos muito específicos, mas que possibilita ao leitor o melhor entendimento do método e instrumentos de análises.

O recorte territorial trabalhado localiza-se em área consolidada da cidade de Campinas - SP dotada de infraestrutura e localizada na porção territorial com valor do solo mais elevado do município. A figura 1 mostra a área estudada.

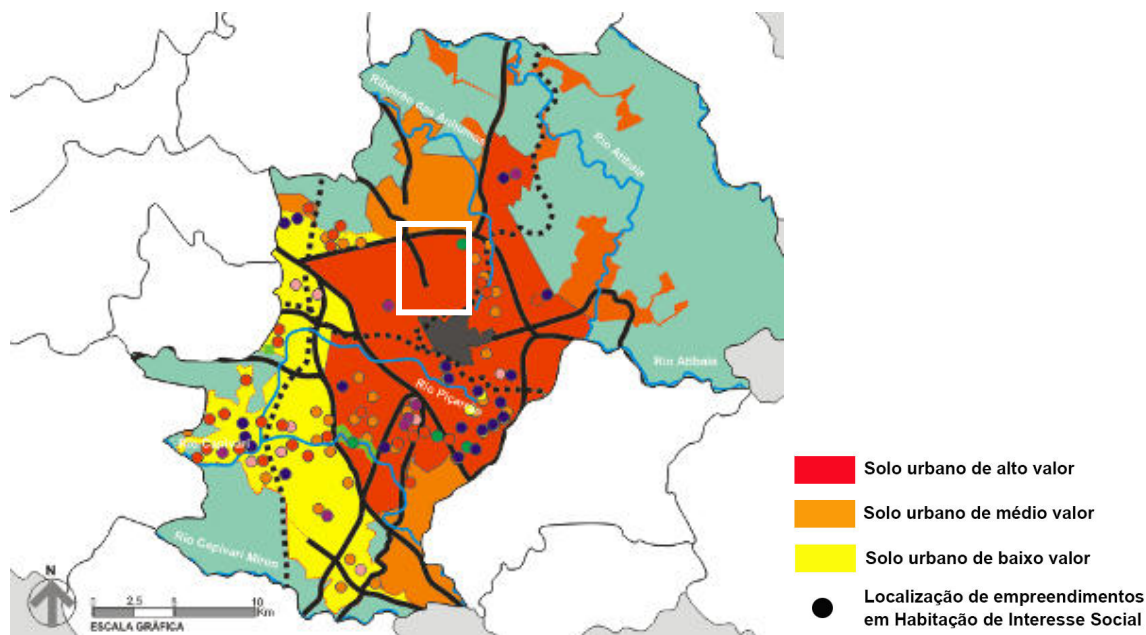


Figura 1: Mapa de Valor do Solo Urbano e Localização dos investimentos públicos em HIS e SEL no município de Campinas. Em destaque Sub-Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, área de estudo (MAGALHÃES, 2017)

A partir da definição do recorte, o território foi delimitado levando em consideração os conceitos de Zona Climática Local e Unidades de Paisagem. O método considerou dois elementos de agrupamento: os “grupos” e os “tipos”. Os “grupos” são caracterizados pelos elementos morfológicos chave e os “tipos” morfológicos guardam características semelhantes entre si. Em seguida, foi feito um estudo comparativo dos dois conceitos adotados enfatizando as semelhanças e as características de cada método. Para esta etapa foram adotados os “tipos” morfológicos predominantes da área de estudo.

Para cada delimitação foram considerados os conceitos estruturadores das Zonas Climáticas Locais e Unidades de Paisagem. Os itens a seguir descrevem o embasamento de cada classificação.

3.1. Delimitação das Zonas Climáticas Locais

A partir da definição da área de estudo, Sub-Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas, foi iniciada a delimitação das Zonas Climáticas Locais. Ressalta-se que as classes em determinadas situações ocorrem fora do recorte de estudo, pois nem sempre o recorte da sub-bacia se mostra adequado para a caracterização e delimitação das zonas climáticas. A metodologia de classificação das Zonas Climáticas Locais foi baseada no estudo de Stewart e Oke (2012) a partir dos parâmetros de Oke (2006a e 1987) e Davenport et al., (2000). O universo da classificação baseia-se na classificação da paisagem, que se define como sendo a escala local do terreno com características físicas e/ou culturais que foram moldadas por agentes físicos e/ou culturais. A paisagem é dividida em dois grupos que influenciam na temperatura: estrutura da superfície (tais como, altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação) e tipos de materiais de cobertura (permeáveis e não permeáveis).

O objetivo de utilizar esta metodologia de delimitação é reunir parâmetros para caracterização de locais e pontos em potenciais com diferentes zonas térmicas. A delimitação das zonas inicialmente é uma hipótese de comportamento térmico. Após este primeiro passo, é possível, em estudos futuros, monitorar a área a partir de pontos instalados estrategicamente nas zonas climáticas locais. Após um futuro monitoramento da área seria possível descrever com precisão a delimitação das zonas climáticas locais e o comportamento térmico real da área de estudo.

Assim para esta delimitação das zonas climáticas locais foram coletados dados a partir do levantamento de campo feito através de visitas nos diferentes locais, avaliação da escala horizontal, caracterização da geometria de construção, análise de foto aérea e imagem de satélite. Por fim, foi utilizado o

programa GoogleEarth, a partir do qual as classes foram delimitadas por visualização em conjunto com os dados de campo coletados.

Para a caracterização foram considerados o aspecto de raio, a classe de rugosidade do terreno, a altura dos elementos de rugosidade e a porcentagem de áreas pavimentadas, permeáveis e impermeáveis. O aspecto de raio (Oke, 2006a e 1988) foi definido pela altura média dos elementos de rugosidade dividido pela altura média dos cânions urbanos. A classe de rugosidade do terreno foi definida pela classificação de Davenport et al., (2000).

3.2. Delimitação de Unidades de Paisagem

Destacamos que, apesar da pesquisa ter delimitado uma sub-bacia como recorte, ao estabelecermos os limites das Unidades de Paisagem, também não se restringirá a análise das unidades de paisagem, aos limites deste recorte. Nem sempre o recorte de bacias se mostra conveniente a investigações pretendidas. A paisagem não se limita nem a um recorte administrativo, nem tão pouco, a um recorte físico-geográfico. A dinâmica do território, as características fundiárias e os aspectos de acessibilidade irão influir de forma marcante sobre o uso e ocupação do solo.

Para a definição das unidades de paisagem foram utilizados os critérios definidos no quadro 1.

Quadro 1: Critérios para definição das unidades de paisagem

ITEM	SUB-ITEM
Forma do Parcelamento	constituição das vias,
	dimensões de quadras,
	quantidade e distribuição dos espaços de lazer,
	presença de espaços institucionais,
	presença de áreas de preservação e proteção ambiental;
Tipos de Usos e Ocupações	padrão edilício,
	números de afastamentos e existência de recuos
	tamanho de lote;
Tendências ou Constatações de Transformação	potencial edilício permitido pela legislação,
	existência de processo de verticalização,
	existência de processo desmembramentos ou remembramento,
	presença de alteração de uso;
Espaços Livres de Edificação	padrão viário,
	dimensões das calçadas,
	tipos de cercamentos dos lotes;
	dimensões e articulações das praças
	presença de parques urbanos.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Verifica-se no quadro 2 e figura 2 que as Zonas Climáticas Locais foram divididas em dois grandes grupos. O elemento estruturador do grupo I são os tipos de materiais de cobertura em contrapartida, a altura, espaçamento das edificações e a presença de vegetação estruturam o grupo II.

Como mostra no quadro os Tipos 1, 2 e 3 apresentam como elemento integrador a presença de vegetação, a qual se caracteriza como densamente arborizada, levemente arborizada e vegetação rasteira, respectivamente. O tipo 4 destaca-se por ser um grupo isolado com cobertura pavimentada, como exemplo as áreas de transporte urbano e rodovias que estruturam o sistema viário da área de estudo. Os tipos 5 e 6 apresentam como elemento integrador a presença do corpo hídrico. Em outra vertente, o grupo II, destaca-se pela presença de edificações em todas as suas classes. O tipo 7 difere-se de todos os outros pela presença de área mista de edifícios com altura média de 2-9 pavimentos. Todos os outros tipos apresentam edificações de 1 a 3 pavimentos. Os tipos 8 e 9 apresentam como elemento integrador a cobertura do solo principalmente pavimentada e poucas ou nenhuma árvores. Os tipos 10 a 13 diferem-se pela presença densidade de arborização e permeabilidade do solo.

Outra variável considerada na classificação dos tipos foi a classe de rugosidade, definida por Davenport et al. (2000). Os autores classificam os tipos de rugosidade a partir do parâmetro z_0 em conjunto com a descrição da paisagem. Segundo Lopes (2003) o z_0 (roughness length – z_0) corresponde a

altura a partir do solo onde a velocidade do vento é igual a zero, se o perfil do vento corresponder a uma variação logarítmica com a altitude. Esta situação, segundo o autor, ocorre em situações de vento moderado a forte. Assim considerando o parâmetro z_0 , Davenport et. al. (2000) classificaram a paisagem em 8 classes. As seguintes classes foram encontradas na área de estudo: classe 1- planícies, corpos hídricos ou outra região que não tenha obstáculos por grandes distâncias; classe 2 – suave, paisagens sem qualquer atributo característico; como áreas com vegetação rasteira; classe 5 –áspera, obstáculos espaçados (edifícios) de diferentes alturas; classe 6 - muito áspera, área moderadamente constituída por edifícios baixos, florestas ou plantações, separadas por áreas abertas; classe 7 - áspera regular, área densamente construída sem muita variação de altura.

Quadro 2:Caracterização das diferentes Zonas Climáticas Locais (ZCL) - Área de estudo

ZCL TIPOS	CARACTERISTICAS COMUNS
Grupo I	Elementos Estruturadores: “tipos de materiais de cobertura”
TIPO 1	Paisagem densamente arborizada . Cobertura do solo na maior parte permeáveis. Zonas com florestas naturais, cultivos de árvores ou parque urbano. Aspecto de raio: >1. Altura dos elementos de rugosidade 3-30. Classe de rugosidade do terreno 7.
TIPO 2	Paisagem levemente arborizada. Cobertura do solo na maior parte permeáveis. Zonas com florestas naturais, cultivos de árvores ou parque urbano. Aspecto de raio: 0,25-0,75. Altura dos elementos de rugosidade de 3-15. Classe de rugosidade do terreno 5-6
TIPO 3	Paisagem monótona de grama ou vegetação rasteira/culturas agrícolas. Poucas ou nenhuma árvores. Zona de pastagens, agricultura ou parque urbano.. Aspecto de raio: <0.1. Altura dos elementos de rugosidade <0.50. Classe de rugosidade do terreno 3-4.
TIPO 4	Paisagem monótona cobertura pavimentada. Poucas árvores ou nenhuma árvores e vegetação. Zona de transporte urbano. Aspecto de raio: <0.1. Altura dos elementos de rugosidade <0,25. Classe de rugosidade do terreno 1-2.
TIPO 5	Corpos de água, rios, e lagoas. Aspecto de raio: <0.1. . Classe de rugosidade do terreno 1.
TIPO 6	Paisagem monótona de grama ou vegetação rasteira, poucas ou nenhuma árvores. Zonas de fundo de vale com presença de corpo hídrico. Classe de rugosidade do terreno 2.
Grupo II	Elementos Estruturadores: “altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação”
TIPO 7	Área mista de edifícios com altura média (2-9 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvores. Cobertura do solo principalmente pavimentada. Materiais de construção: asfalto, pedra, telha de diferentes tipos, concreto. Aspecto de raio: 0,75-2,00. Altura dos elementos de rugosidade 6-25. Classe de rugosidade do terreno 6-7.
TIPO 8	Área mista de edifícios baixos (1-3 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvores. Cobertura do solo principalmente pavimentada.. Materiais de construção: asfalto, pedra, telha de diferentes tipos, concreto. Aspecto de raio: 0,75-1,5. Altura dos elementos de rugosidade 3-10. Classe de rugosidade do terreno 6.
TIPO 9	Área aberta com grandes edifícios (1 a 3 pavimentos) e estacionamento pavimentado. Materiais de construção: asfalto, pedra, aço, metal. Zonas de shopping center, armazéns, concessionárias. Aspecto de raio: 0,1-0,3. Altura dos elementos de rugosidade 3-10. Classe de rugosidade do terreno 5.
TIPO 10	Área aberta com edifícios baixos (1-3 pavimentos) Densamente arborizada . Cobertura do solo pavimentado: asfalto. Materiais de construção: predominantemente telha de barro, pedra, tijolo, concreto. Aspecto de raio: 0,30-0,75. Altura dos elementos de rugosidade 3-10. Classe de rugosidade do terreno 6.
TIPO 11	Área aberta com edifícios baixos (1-3 pavimentos) Levemente arborizada . Cobertura do solo pavimentado: asfalto. Materiais de construção: predominantemente telha de barro, pedra, tijolo e concreto. Aspecto de raio: 0,30-0,75. Altura dos elementos de rugosidade 3-10. Classe de rugosidade do terreno 6 – 7.
TIPO 12	Área aberta de pequenos e médios edifícios em meio natural. Abundância de cobertura do solo permeável com vegetação baixa e árvores dispersas. Aspecto de raio: 0,1-0,25. Altura dos elementos de rugosidade 3-10. Classe de rugosidade do terreno 5-6.
TIPO 13	Área aberta em expansão com edifícios baixos (1-3 pavimentos) Poucas ou nenhuma árvores Cobertura do solo parcialmente permeável. Materiais de construção: telha, pedra, tijolo, concreto, aço. Aspecto de raio: 0,30-0,75. Altura dos elementos de rugosidade 3-10. Classe de rugosidade do terreno 5.

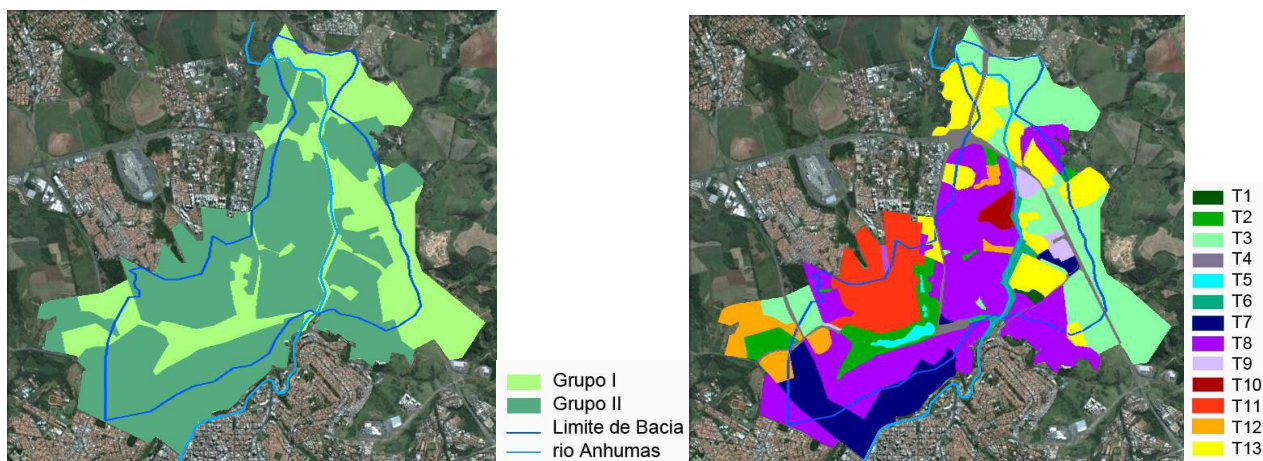


Figura 2: Delimitação dos Grupos de Zonas Climáticas Locais (esquerda) e dos Tipos de Zonas Climáticas Locais (direita) (GOOGLE EARTH adaptado, 2013).

Na abordagem das Unidades de Paisagem pode-se observar um total de 18 unidades. O quadro 3 descreve as características de cada uma.

Quadro 3: Caracterização das diferentes Unidades de Paisagem - Área de estudo

Unidade de Paisagem	CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES DE PAISAGEM
UP 01	predominância de casarios horizontais com afastamento de um dos lados, onde ocorre um processo de verticalização. Interessante notar que a verticalização está predominantemente junto a linha de divisão de sub-bacia, portanto no terreno de cota mais alta.
UP02	semelhança com a UP01 sem o referido processo de verticalização.
UP03	caracteriza-se por ser livre de edificação abrangendo o Parque Taquaral e pelo entorno da avenida do Café.
UP04	prevalece a presença de espaços livres de urbanização com uso institucional e de pesquisa, onde estão localizadas o IAC – Instituto Agrônomo de Campinas e o IAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos e a CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo.
UP05	predominância de casarios horizontais com afastamento de um dos lados semelhante a UP02.
UP06	predominância de casarios horizontais com afastamento de três a quatro lados.
UP07	conjunto de sete quadras com o tipo morfológico UP02.
UP08	caracterizada por edificações soltas no grande lote semelhante a um campus. Ex.: área da CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz. Unidade 3 da Faculdade Comunitária de Campinas da Rede Anhanguera Educacional. Esta unidade é cortada pela Rodovia Miguel Noel Nascimento Burnier que esta alteada em relação às vias locais lindeiras onde se desenvolve comércio em edificações horizontais com um ou dois afastamentos.
UP09	tipo de unidade semelhante a UP07 composta por 4 quadras.
UP10	assim como a UP02 tem predominância de casarios horizontais com afastamento de um dos lados. Entretanto o parcelamento, ao seguir o relevo existente, resulta em um desenho de quadras mais orgânico.
UP11	Casarios grandes soltos no lote. A dimensão dos lotes e das edificações assim como a quantidade de vegetação arbórea caracterizam esta unidade.
UP12	composta pela Cidade Judiciária e o DER de Campinas. Assemelha-se a UP08
UP13	tipo morfológico semelhante a UP10 inclusive traçado e quadras.
UP14	caracteriza-se pela presença de espaços livres de edificação ou pela ocupação irregular destes espaços.
UP15	tipo morfológico semelhante a UP02.
UP16	caracteriza-se por glebas urbanizadas como “condomínios fechados” de forma descontínua. Os grandes empreendimentos caracterizam a unidade. Ex.: Sansung, Alphaville D. Pedro, Carefour, Residencial Bouganville etc. A ETE Anhumas localiza-se nesta unidade.
UP17	casarios horizontais com um ou dois afastamentos em parcelamento não consolidado.
UP18	caracteriza-se como glebas não urbanizadas. Área prevista para o Ciatec II (Campinas).

Verifica-se na figura 3 que das 18 unidades de paisagem identificadas, apenas três (UP03, UP09 e UP11) estão completamente inseridas no recorte da pesquisa. A figura também contempla a classificação dos tipos e grupos. Em seguida, na busca de uma síntese, as 18 unidades de paisagem identificadas que guardam características semelhantes entre si foram agrupadas em “tipos” e “grupos”, conforme metodologia proposta (quadro 4).

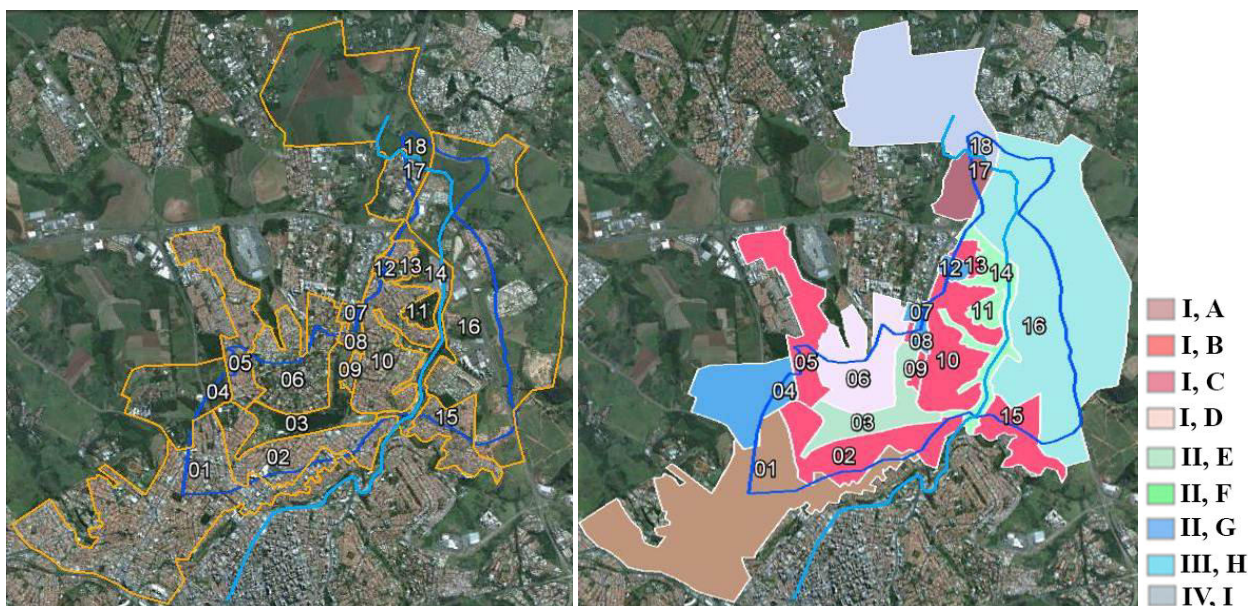


Figura 3: As unidades de paisagem extrapolam o recorte territorial da bacia hidrográfica. Grupos indicados de 1 a 4 / Tipos indicados de A a I (GOOGLE EARTH adaptado, 2013).

Quadro 4: Caracterização das Unidades de Paisagem: tipos morfológicos e grupos.

TIPOS	UNIDADES DE PAISAGEM	CARACTERÍSTICAS COMUNS
Grupo I	Elemento Morfológico Estruturador: “lote”	
TIPO A	UP01	casarios horizontais em processo de verticalização
TIPO B	UP02 - UP05 - UP07 - UP09 - UP10 - UP13 - UP15	casarios horizontais
TIPO C	UP17	casarios horizontais não consolidado
TIPO D	UP06 - UP11	casarios horizontais com afastamentos em 3 e 4 lados
Grupo II	Elemento morfológico estruturador: “Espaço livre de edificação”	
TIPO E	UP03	espaço livre de edificação
TIPO F	UP14	ocupação de espaços livres de edificação
Grupo III	Elementos Morfológicos estruturadores: “lote” e “quadra”	
TIPO G	UP04 - UP08 - UP12	campus (edifício no meio de arborização intensa)
TIPO H	UP16	glebas urbanizadas por grandes empreendimentos
Grupo IV	Composto por unidades de paisagem não urbanizadas.	
TIPO I	UP18	glebas não urbanizadas

4.1. Interlocução: Zona Climática Local x Unidade de Paisagem

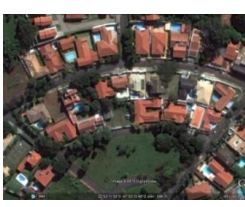

A partir das reflexões e caracterizações vindas da delimitação das Zonas Climáticas Locais e das Unidades de Paisagem este item objetiva fazer uma comparação entre os dois métodos de delimitação. O uso da comparação, enquanto método de análise possui uma série de vantagens situadas no plano do entendimento da paisagem, remetendo para o debate e caracterização do clima local e fundamentando diretrizes para o planejamento urbano. Para tanto, foram escolhidos 9 (nove) pontos na área de estudo para abordagem em paralelo. Os pontos foram delimitados levando em consideração os 9 tipos morfológicos mais predominantes na área de estudo. O quadro 5 descreve os grupos e tipos encontrados na área de estudo e a caracterização dos 9 (nove) pontos, a partir da abordagem da Zona Climática Local e da Unidade de Paisagem. Este quadro originou-se da junção dos quadros 2 e 4. A figura 4 mostra a delimitação dos tipos morfológicos descritos na área de estudo e a localização dos pontos de caracterização e comparação.

Percebe-se que os dois métodos utilizados se complementam na descrição da paisagem e podem ser utilizados conjuntamente para o entendimento do território.



No que se refere a descrição das Zonas Climáticas Locais percebe-se que os elementos estruturadores são divididos em dois grupos: o tipo 1 (elemento estruturador tipos de materiais de cobertura) e o tipo 2 (elementos estruturadores: altura, espaçamento das edificações e a presença de áreas verdes). Os principais parâmetros estruturadores das zonas climáticas locais foram o aspecto de raio, a classe de rugosidade do terreno, a altura dos elementos de rugosidade e a porcentagem de áreas pavimentadas, permeáveis e impermeáveis (quadro 2). Ressalta-se que a delimitação das Zonas Climáticas Locais não esgota as

possibilidades de análises da paisagem, mas são essenciais para descrições de áreas semelhantes em sua capacidade de modificar o clima local, e identificar as potenciais transições para as diferentes Zonas Climáticas. Percebe-se na análise comparativa que os dois métodos contemplam a caracterização da altura da edificação e os afastamentos entre edificações.

Quadro 5: Grupos e Tipos predominantes do Recorte: Unidade de Paisagem x Zona Climática Local

GRUPO E TIPO	RECORTE	UNIDADE DE PAISAGEM	ZONA CLIMÁTICA LOCAL
U.P. GRUPO I TIPO A Z.C.L. GRUPO II TIPO 7		Casarios horizontais e edifícios verticais. Quadra padrão (menor que 100 m.). Lotes médios. Pouco espaço livre intraquadra. Processo de verticalização em curso.	Elemento Estruturador: altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação. Área mista de edifícios com altura média (2-9 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvores. Cobertura do solo principalmente pavimentada.
U.P. GRUPO I TIPO B Z.C.L. GRUPO II TIPO 8		Casarios horizontais Quadra padrão (menor que 100 m.). Lotes pequenos. Pouco espaço livre intraquadra. Processo de ocupação consolidado.	Elemento Estruturador: altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação. Área mista de edifícios baixos (1-3 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvores. Cobertura do solo principalmente pavimentada.
U.P. GRUPO I TIPO C Z.C.L. GRUPO II TIPO 8		Casarios horizontais e galpões. Quadra fora de padrão (entre 200 e 400 m.). Lotes pequenos e médios. Algum espaço livre intraquadra. Processo de ocupação em consolidação.	Elemento Estruturador: altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação. Área aberta em expansão com edifícios baixos (1-3 pavimentos) Poucas ou nenhuma árvores Cobertura do solo parcialmente permeável.
U.P. GRUPO I TIPO D Z.C.L. GRUPO II TIPO 11		Casarios horizontais com afastamentos em 3 e 4 lados. Quadras grandes (entre 200 m.). Lotes médios. Algum espaço livre intraquadra. Processo de ocupação consolidado.	Elemento Estruturador: altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação. Área aberta com edifícios baixos (1-3 pavimentos) Levemente arborizada . Cobertura do solo pavimentado: asfalto.
U.P. GRUPO II TIPO E Z.C.L. GRUPO I TIPO 2		Espaço livre de edificação. Quadras fora de padrão (acima 400m.). Espaço livre público.	Elemento estruturador: tipos de materiais de cobertura. Paisagem levemente arborizada. Cobertura do solo na maior parte permeáveis. Zonas com florestas naturais, cultivos de árvores ou parque urbano.
U.P. GRUPO II TIPO F Z.C.L. GRUPO II TIPO 8		Ocupação de espaços livres de edificação. Quadras grandes (aprox. 200 m.). Lotes irregulares e pequenos. Pouco espaço livre intraquadra. Processo de ocupação consolidado.	Elemento Estruturador: altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação. Área mista de edifícios baixos (1-3 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvores. Cobertura do solo principalmente pavimentada.
U.P. GRUPO III TIPO G Z.C.L. GRUPO I TIPO 3		Edifício no meio de espaço livre. Quadras grandes (acima de 200 m.). Lotes irregulares, grandes e médios. Processo de ocupação em consolidação.	Elemento Estruturador: altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação. Área aberta de pequenos e médios edifícios em meio natural. Abundância de cobertura do solo permeável com vegetação baixa e árvores dispersas.

Quadro 5 (continuação): Grupos e Tipos predominantes do Recorte: Unidade de Paisagem x Zona Climática Local

GRUPO E TIPO	RECORTE	UNIDADE DE PAISAGEM	ZONA CLIMÁTICA LOCAL
U.P. GRUPO III TIPO H Z.C.L. GRUPO II TIPO 13		Glebas urbanizadas por grandes empreendimentos. Quadras grandes (acima de 200 m.). Lotes médios. Processo de ocupação em consolidação.	Elemento Estruturador: altura, espaçamento das edificações e presença de vegetação. Área aberta em expansão com edifícios baixos (1-3 pavimentos) Poucas ou nenhuma árvores Cobertura do solo parcialmente permeável.
U.P. GRUPO IV TIPO I Z.C.L. GRUPO I TIPO 3		Glebas não urbanizadas. Inexistência de quadras e lotes	Elemento estruturador: tipos de materiais de cobertura Paisagem monótona de grama ou vegetação rasteira/culturas agrícolas. Poucas ou nenhuma árvores. Zona de pastagens, agricultura ou parque urbano.

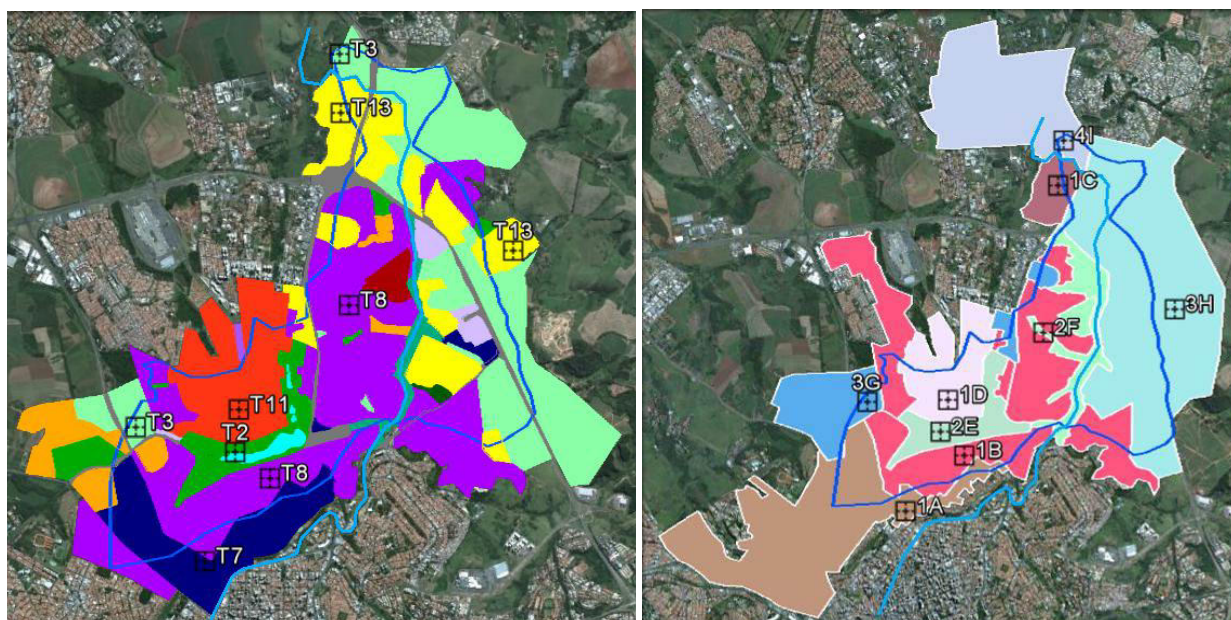


Figura 4: Localização dos pontos de descrição nos mapas de tipos de Zonas Climáticas (esquerda) e tipos de Unidades de Paisagem (direita) (GOOGLE EARTH adaptado, 2013).

5. CONCLUSÕES

O método de identificar regiões homogêneas pode considerar diferentes aspectos conforme o contexto geográfico, social, econômico e político em que está inserido. A delimitação das unidades de paisagem objetiva identificar as diferentes características, entraves e potencialidades específicas de cada unidade de paisagem. A delimitação das Zonas Climáticas Locais objetiva identificar as áreas semelhantes em sua capacidade de modificar o clima local.

Na análise comparativa percebeu-se que os dois métodos de delimitações contemplam a caracterização da altura da edificação e o afastamento entre edificações na descrição da paisagem. As descrições se complementam nas descrições da paisagem. A troca de diferentes delimitações territoriais reforça a afirmação da contribuição de cada delimitação para o planejamento territorial. Portanto, a comparação por descrição da paisagem constitui-se em um procedimento metodológico que dá suporte ao planejamento urbano, considerando as características do clima local.

As unidades devem guardar uma coerência interna na análise focando no objetivo que se quer atingir. Certamente relacionar forçosamente os limites das unidades com os recortes administrativos ou limites geográficos como as bacias hidrográficas ou um corpo d'água não auxilia na manutenção da esperada coerência.

Independentemente dessa diversidade de limites da zona climática local e de paisagem confere ao

planejamento urbano a capacidade de identificação das condicionantes ambientais e físicas de cada lugar possibilitando lidar com as áreas heterogêneas de uma unidade de gestão ou de planejamento. Por fim os estudos nos demonstraram que a visão multiescalar possibilita uma maior compreensão dos lugares e dos processos e agentes envolvidos na transformação da paisagem.

Abre-se o debate para as seguintes questões. Será possível avançarmos na compreensão da relação entre forma da cidade, paisagem e clima urbano? Estes métodos já bastante empregados por vários pesquisadores da área não poderá ser uma forma de construir diretrizes para intervir nos modelos de ocupação considerando a forma e o clima urbano?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOFORADO MJ, ANDRADE H, LOPES A, VASCONCELOS J. Application of climatic guidelines to urban planning: the example of Lisbon. **Landscape and Urban Planning** 90: 56–65. Portugal. 2009
- BRASIL. **PROJETO ORLA: fundamentos para gestão integrada**. Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU. 78p, 2002.
- COSTA, Stael de Alvarenga Pereira. **O estudo da forma urbana no Brasil**. .087.05 ano 08, ago. São Paulo. Arquitectos, 2007. Disponível em: <http://vitruvius.es/revistas/read/arquitectos/08.087/220>. Acesso em : 28 de março de 2013.
- DAVENPORT, A.G., GRIMMOND, S.B., OKE, T.R. and WIERINGA, J., Estimating the roughness of cities and sheltered country. **Proceedings...** 12th Conference on Applied Climatology, Asheville, North Carolina, American Meteorological Society, 2000.
- ELIASSON I. (2000) The use of climate knowledge in urban planning. **Landscape and Urban Planning**. 48, 2000, p. 31–44.
- ELY, D. F. **Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas** 2006. 208 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006.
- GILL, S. E., et. al. **Characterising the urban environment of UK cities and towns: A template for landscape planning**. **Landscape and Urban Planning**. 87 210–222. doi:10.1016/j.landurbplan. 2008.
- LAMAS, José Manuel Ressano Garcia. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa, Dinalivro, 1993.
- LOPES, A. M. S. **Modificações no Clima de Lisboa como consequência do Crescimento Urbano. Vento, Ilha de Calor de Superfície e Balanço Energético**. 2003. Doutorado em Geografia Física. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 2003.
- MAGALHÃES, N. C. T. & SILVA, J.M.P. da.. (2012) **Análise das informações referentes à habitação de interesse social e sistemas de espaços livres nos municípios de campinas, hortolândia, sumaré, americana e santa bárbara d'oeste**. Anais do XVII Encontro de Iniciação Científica e II Encontro de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Campinas, SP. PUC Campinas.
- NDUKA I.C. , ABDULHAMED A.I. Classifying Urban Climate Field Sites by “Thermal Climate Zones” the Case of Onitsha Metropolis. **Research Journal of Environmental and Earth Sciences** 3(2): 75-80, 2011.
- OKE T. R. **Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites**. WMO, Instruments and Observing Methods, Report No. 81, WMO/TD-No. 1250, 2006.
- OKE, T. R. Street Design and Urban Canopy Layer Climate. **Energy and Buildings**, 11 p.103 - 113, 1988.
- STEWART, I. D., OKE T. R., Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. **Bull. Amer. Meteor. Soc.**, 93, 1879–1900.;doi: <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>, 2012
- SUN R., CHEN L.. How can urban water bodies be designed for climate adaptation? **Landscape and Urban Planning**. 105. p. 27– 33, 2012.
- TARIFA, J. R.; ARMANI, G. **Os climas urbanos**. In: TARIFA, J.R., AZEVEDO, T. R. Os climas na cidade de São Paulo. Teoria e prática São Paulo, Geousp, 2001, p. 47-70.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP – e à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, pelo apoio.