

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

LUDMILLA ALVES FERNANDES

A CONFORMAÇÃO TÉRMICA DA CIDADE DE VIÇOSA-MG: UMA
RELAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA E O USO E OCUPAÇÃO E
COBERTURA DO SOLO NA PERSPECTIVA DO PLANEJAMENTO
URBANO-AMBIENTAL.

VIÇOSA, MINAS GERAIS
NOVEMBRO, 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

LUDMILLA ALVES FERNANDES

A CONFORMAÇÃO TÉRMICA DA CIDADE DE VIÇOSA-MG: UMA
RELAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA E O USO E OCUPAÇÃO E
COBERTURA DO SOLO NA PERSPECTIVA DO PLANEJAMENTO
URBANO-AMBIENTAL.

Monografia apresentada sob a orientação do professor
Edson Soares Fialho (DGE/UFV) e co- orientação da
professora Maria Isabel Chrysostomo (DGE/UFV)
como exigência para o título de bacharela em
Geografia.

VIÇOSA, MINAS GERAIS
NOVEMBRO, 2018.

LUDMILLA ALVES FERNANDES

A CONFORMAÇÃO TÉRMICA DA CIDADE DE VIÇOSA-MG: UMA
RELAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA E O USO E OCUPAÇÃO E
COBERTURA DO SOLO NA PERSPECTIVA DO PLANEJAMENTO
URBANO-AMBIENTAL.

Monografia apresentada sob a orientação do professor Edson Soares Fialho (DAU/UFV) e co-orientação da professora Maria Isabel Chrysostomo (DGE/UFV) como exigência para o título de bacharela em Geografia.

Aprovada em 19/11/2018.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Edson Soares Fialho
Orientador
Departamento de Geografia – UFV.

Prof.^a Dra. Maria Isabel Chrysostomo
Co-orientadora
. Departamento de Geografia – UFV.

Prof. Dr. Gustavo Soares Iorio
Avaliador
Departamento de Geografia – UFV.

Prof. Dr. Jackson Martins Rodrigues
Avaliador
Departamento de Geografia e Políticas Públicas – IEAR/UFF.

AGRADECIMENTOS

Há quase 6 anos deixava o meu "lugar", saía de Petrópolis em busca de algo que almejei durante tanto tempo. Desde então, crises de identificação, solidão e saudade marcam meu caminho. Lá, deixei uma parte de mim, em Viçosa encontrei a parte que, mesmo sem perceber, me faltava. Por isso, agradeço o cuidado de Deus comigo em cada dia da minha vida e, principalmente, da minha vida acadêmica.

Agradeço aos meus pais, que me deram asas para voar quando a vontade era me ter por perto. Por aprendermos juntos a conviver com a distância. Por serem, para mim, a personificação do amor mais puro e sobrenatural. Ao meu pai, Laurice, em especial, por ter despertado meu interesse pela Geografia através dos mapas que costumava admirar nas manhãs de domingo. À minha mãe e melhor amiga, por ser a voz do meu anjo da guarda na Terra.

Ao meu irmão, Leonardo, por ser desde sempre e para sempre um refúgio seguro e feliz. Não lembro como era minha vida sem você, Léo, e sinceramente? Eu acho que renasci quando você nasceu.

Ao meu irmão Márcio, pela presença, apoio e afeto. Caminhar ao lado de um ser humano como você torna o trajeto mais prazeroso e esperançoso. Às minhas irmãs Jane e Cláudia, por serem grandes exemplos de mulheres fortes e poderosas.

A toda a minha família pelo apoio e torcida incondicionais, em especial, as minhas tias Arlete e Cibele e meus tios Chiquinho e Gilmar. Às minhas avós Juracy e Ana, pela delicadeza e amor. Aos meus avós paternos, por serem anjos em minha vida. À minha segunda família, dindinha Cláudia, Matheus José e tio Flávio, por vibrarem comigo em cada conquista minha, mesmo de tão longe. Às minhas madrinhas e padrinhos pelas orações e serenidade, por serem como um abrigo leve e tranquilo em todas as horas.

Ao meu grande companheiro Victor, por ter estado aqui nos bons e maus momentos desde o dia que nos conhecemos e ser o responsável por despertar o amor em mim, todos os dias.

Às amigas que carrego e criei aqui. À minha primeira amiga, Karol, por dividir as angústias e as alegrias de toda a vida. Às minhas irmãs de alma, Carol, Rebeca e Thaísa, por termos nos reconhecido nessa vida e desde então serem pra mim calma, segurança e felicidade. À Laura, por ter construído comigo um lar. À Mafê e Raissa pelo companheirismo e cervejas desde o pré-vestibular. À Samarane, pelo doce reencontro nessa caminhada tortuosa.

À Mari, Mara, Bruno e Léo por me acolherem carinhosamente e dividir comigo as reflexões mais intensas, do caos à alegria de uma boa conversa na Rita. A todos da turma de 2013, por dividirem essa louca experiência comigo, desde os debates mais críticos às divertidas conversas. Pensar na nossa trajetória e na ação de cada um, renova as esperanças de dias melhores.

Ao meu orientador e amigo, Edson, por todos esses anos de parceria, pela compreensão, pelas boas risadas e por ter acreditado em mim nos momentos em que me faltava confiança. À Isabel, pela prontidão e apoio oferecidos principalmente nessa reta final. É extremamente gratificante dividir esse momento com uma mulher que tanto admiro.

Aos professores do DGE, por marcarem esse processo de formação de forma singular, para muito além dos conteúdos programáticos. Ainda no DGE, à Patrícia, Gilmar e Fábio, pelas infinitas ajudinhas e momentos de descontração. Ao BIOCLIMA, por ter sido um ambiente leve de pesquisa e ter apresentado à mim pessoas incríveis. Em especial, aos amigos que fiz ali: Gabriela, Maria Luzia, Robson e Edilson.

Em Viçosa, deixei um tanto, recebi e ainda recebo outros tantos. Pessoas, sentimentos, oportunidades. Essa cidade é responsável pelas minhas infinitas histórias, minhas angústias e, sobretudo, pelo meu crescimento em todos os aspectos. Parafraseando Antônio Pires e Luis Galvão em “Mistério do planeta”: aqui, aprendi a mostrar quem sou e a ser quem posso ser, a jogar meu corpo no mundo e andar por todos os cantos. Obrigada, Viçosa!

*Nada a temer
Senão o correr da luta
Nada a fazer
Senão esquecer o medo
Abrir o peito à força
Numa procura
Fugir às armadilhas da mata escura*

*Longe se vai sonhando demais
Mas onde se chega assim
Vou descobrir o que me faz sentir
Eu, caçadora de mim...*

(Milton Nascimento)

RESUMO

O estudo do clima das cidades, com foco nas mudanças climáticas e poluição do ar, tem ganhado espaço e importância desde a década de 60 e 70. Esses trabalhos têm buscado demonstrar de que maneira a modificação e substituição das características naturais por um ambiente antropizado gera características climáticas ímpares. Mais que isso, é interessante compreender o clima urbano enquanto uma construção socioambiental, uma vez derivado da diferenciação das áreas na cidade, diferenciações essas derivadas dos múltiplos usos e ocupações de seu espaço, materializados nas variadas coberturas do solo. Viçosa, enquanto cidade universitária, apresenta, ao longo do tempo, um processo de crescimento e urbanização particulares. Isto posto, objetivou-se compreender a relação existente entre a conformação térmica e o uso, ocupação e cobertura do solo na cidade de Viçosa (MG) através de uma perspectiva do planejamento urbano-ambiental. Metodologicamente, a pesquisa foi dividida em três momentos, a saber: a pesquisa bibliográfica, a coleta dos dados de temperatura no município, a espacialização do uso e ocupação e cobertura do solo, e a análise conjunta dos produtos gerados nas etapas anteriores. Em linhas gerais, a correlação entre as variáveis variou entre fraca a média, a depender do turno do dia (madrugada, manhã, tarde e noite). No entanto, observou-se uma tendência de aquecimento nas áreas onde há maior cobertura por área edificada e ruas, de uso misto, entre comercial, residencial e institucional. Por outro lado, demonstrou-se que a vegetação desempenha um importante papel de reguladora da temperatura.

Palavras-chave: Clima urbano, Temperatura, Planejamento urbano-ambiental.

ABSTRACT

The study of the climate of cities, focusing on climate change and air pollution, has gained space and importance since the 60s and 70s. These works have tried to demonstrate how the modification and substitution of the natural characteristics by an anthropized environment generates odd climatic characteristics. More than this, it is interesting to understand the urban climate as a socio-environmental construction, once derived from the differentiation of the areas in the city, differentiations derived from the multiple uses and occupations of its space, materialized in the varied coverings of the soil. Viçosa, as a university city presents, over time, a a unique process of growth and urbanization. The objective of this study was to establish a relationship between a thermal conformation and the use, occupation and land cover in the city of Viçosa (MG) through an urban-environmental planning perspective. Methodologically, the research was divided into three moments, namely: the bibliographic research, the collection of temperature data in the municipality, the spatialization of use and occupation and land cover, and the conjoint analysis of the products generated in the previous moments. In general terms, the correlation between variables varied from weak to average, depending on the day-shift (dawn, morning, afternoon and night). However, there was a tendency of heating in areas where there is greater coverage by built-up area and streets, mixed use, between commercial, residential and institutional. In contrast, vegetation has been shown to play an important role as a temperature regulator.

Keywords: Urban climate, Temperature, Urban-environmental planning.

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

FIGURA 1 – Variáveis (controladas ou não) responsáveis pela formação da ilha de calor	17
FIGURA 2 – Localização dos pontos de coleta – Setores censitários (IBGE, 2010).....	21
FIGURA 3 – Equipamentos utilizados para a coleta de dados.....	22
Figura 3.1 - Termohigrômetro datalogger	22
Figura 3.2 – Termohigrômetro no interior do abrigo de PVC	22
Figura 3.3 - Mini-abrigo meteorológico instalado em campo.....	22
FIGURA 4 – Método de obtenção das fotografias hemisféricas	24
FIGURA 5 – Fotografia hemisférica	24
Figura 5.1 - Fotografia hemisférica pré tratamento	24
Figura 5.2 - Fotografia hemisférica pós tratamento	24
FIGURA 6 – Localização do município de Viçosa (MG)	44
FIGURA 7 – Vista parcial da cidade de Viçosa	52
FIGURA 8 – Mapeamento da cobertura do solo no entorno dos pontos de coleta.....	57
Figura 8.1 – Ponto Airões	57
Figura 8.2 – Ponto Belvedere	57
Figura 8.3 – Ponto Cascalho	58
Figura 8.4 – Ponto Coelhas	58
Figura 8.5 – Ponto Fátima	58
Figura 8.6 – Ponto Fundão	58
Figura 8.7 – Ponto Lixão.....	58
Figura 8.8 – Ponto Macena	58
Figura 8.9 – Ponto Museu	59
Figura 8.10 – Ponto PH Rolfs.....	59
FIGURA 9 – Fotografias hemisféricas utilizadas para o cálculo do Fator de Visão do Céu	62
Figura 9.1 – Fotografia Airões	62
Figura 9.2 – Fotografia Belvedere.....	62
Figura 9.3 – Fotografia Cascalho	62
Figura 9.4 – Fotografia Coelhas	62
Figura 9.5 – Fotografia Fátima.....	62
Figura 9.6 – Fotografia Fundão.....	62
Figura 9.7 – Fotografia Lixão.....	62
Figura 9.8 – Fotografia Macena	62
Figura 9.9 – Fotografia Museu	62
Figura 9.10 – Fotografia PH Rolfs	62

FIGURA 10 – Mapeamento da Temperatura (°C) – Média da série de dados do inverno de 2017.....	64
GRÁFICO 1 – Série de dados de temperatura (°C) no período de inverno de 2017.....	65
GRÁFICO 2 – Série de dados de temperatura (°C) no período da madrugada.....	67
GRÁFICO 3 – Série de dados de temperatura (°C) no período da manhã.....	67
GRÁFICO 4 – Série de dados de temperatura (°C) no período da tarde.....	68
GRÁFICO 5 – Série de dados de temperatura (°C) no período da noite.....	68
GRÁFICO 6 – Correlação entre a Temperatura (°C) e o Fator de Visão do Céu (FVC).	72
QUADRO 1 – Caracterização das áreas do zoneamento morfológico-funcional de uma cidade de porte médio.	50
QUADRO 2 – Caracterização dos pontos de coleta e entorno	56
TABELA 1 - Crescimento da população urbana no Brasil, 1960-2010.	39
TABELA 2 – Evolução da população urbana e rural no município de Viçosa (MG).	49
TABELA 3 – Cobertura do solo no entorno dos pontos de coleta (%).	59
TABELA 4 – Fator de Visão do Céu.....	61
TABELA 5 – Coeficientes de Determinação (R ²) e Coeficientes de Correlação de Pearson (r) ..	71

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. O ENGATINHAR DO PROCESSO DE PESQUISA: contextos, conceitos e metodologia.	15
1.1 O CLIMA DAS CIDADES	15
1.2 METODOLOGIA.....	19
1.2.1 ESTUDO CLIMÁTICO URBANO: o campo térmico	20
1.2.2 ESTUDO DO USO E OCUPAÇÃO E COBERTURA DO SOLO	25
2. PRIMEIROS PASSOS: a interface entre clima e planejamento.....	27
2.1 A PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL: da cortina paradigmática à construção de uma matriz discursiva.....	27
2.1.1 O BRASIL: a municipalização das competências e responsabilidades	34
2.2 O PLANEJAMENTO URBANO-AMBIENTAL: as cidades enquanto construção socioambiental.....	39
3. COMPREENDENDO A REALIDADE: a cidade de Viçosa – um passado recente....	44
3.1 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO VIÇOSENSE: as 4 pilastras como pilares da urbanização.....	45
3.2 ASPECTOS AMBIENTAIS: da primeira natureza à construção da segunda natureza	51
4. EXPANDINDO O MUNDO CONHECIDO: resultados, análises e discussões.....	55
4.1 USO E OCUPAÇÃO E COBERTURA DO SOLO.....	55
4.2 O CAMPO TÉRMICO	64
4.3 A RELAÇÃO ENTRE A CONFORMAÇÃO TÉRMICA E A COBERTURA DO SOLO.....	70
4.4 LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA E MEIO AMBIENTE EM VIÇOSA.....	73
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS: reflexões sobre a inserção do clima no planejamento urbano-ambiental na cidade de viçosa.....	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
APÊNDICES	85

INTRODUÇÃO

A temática ambiental urbana vem, sobretudo a partir das décadas de 60 e 70, efervescendo com uma série de trabalhos que abordam as mudanças climáticas e poluição do ar (ASSIS, 2005). Muitos deles trazem à tona o papel e a importância da interferência humana nas transformações estruturais e climáticas observadas em todo o planeta. Essa crescente preocupação com o meio ambiente, e sobretudo, o meio ambiente nas cidades, é recente. Em meados do século XX nasce um movimento em prol da adoção de ações e práticas menos nocivas ao meio ambiente e ganha maior visibilidade através da realização de grandes conferências e encontros mundiais, como a Conferência de Estocolmo (1972) e a Rio 92. Em uma escala geográfica de análise menor, observa-se um crescente interesse no que se refere ao estudo e análise do clima urbano de cidades de médio e pequeno porte.

Se por um lado a humanidade vem sendo responsabilizada pelas modificações sofridas pelo meio ambiente, o que pode ser observado ao analisar o processo de crescimento da preocupação ambiental tanto em âmbito global quanto local, por outro, essas transformações impactam a qualidade de vida das populações, demonstrando a relação intrínseca mantida entre sociedade e natureza. Nesse contexto, as cidades mostram-se como locais característicos dessa transformação do meio natural, sobretudo, a partir da intensificação do processo de urbanização.

A questão, abordada na maioria dos trabalhos, é que a modificação e substituição das características naturais por um ambiente antropizado, a diminuição de áreas verdes, o aumento da impermeabilização do solo, o aumento vertical das edificações, entre outros aspectos, são responsáveis pela criação de paisagens estruturalmente diversas e por consequência pela geração de características climáticas ímpares.

Entretanto, é importante considerar que os ambientes estrutural e funcionalmente diversos são gerados por meio de um processo desigual de produção do espaço urbano. Dessa forma, os sujeitos responsáveis pela transformação do espaço natural são motivados por interesses que desencadeiam estratégias e práticas espaciais próprias. O clima urbano, sob essa concepção de produção e transformação do espaço, deve ser compreendido para além de sua espacialidade termo-higrométrica, mas sim enquanto fruto desse processo desigual de apropriação e retrabalho da natureza primitiva.

A princípio, considerava-se que apenas os grandes centros urbanos eram capazes de gerar aquilo que compreendemos como clima urbano, derivado das características apresentadas acima. No entanto, alguns outros trabalhos apontam para uma modificação substancial dos elementos climáticos também em pequenas e médias cidades em detrimento dos resultados de seus processos de urbanização.

Nesse cenário, nasce o interesse em estudar e compreender a conformação térmica da cidade de Viçosa (MG) em conjunto com seu uso, ocupação e cobertura do solo. E para além disso, um incômodo pessoal me leva ao desejo de realizar um estudo no qual clima e sociedade, de fato, sejam considerados interdependentes e analisados de forma holística. O tema faz parte da minha trajetória como graduanda do curso de Geografia e é algo que me inquieta a buscar sempre mais.

O município de Viçosa está situado na Zona da Mata Mineira e apresenta um processo de crescimento peculiar. De acordo com Fialho (2009) e Quina (2015), de 1950 a 2000 a população urbana de Viçosa praticamente quadruplica. Tal crescimento se intensifica principalmente a partir da década de 1970, isso porque Viçosa apresenta algumas particularidades importantes e um processo de expansão relacionados em grande medida à presença da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

A cidade de Viçosa, torna-se uma interessante área de estudo sob essas noções aqui apresentadas uma vez consideradas suas particularidades no que concerne à expansão urbana. A atividade universitária, responsável por desencadear o processo de urbanização em Viçosa, levou a cidade a uma configuração espacial nitidamente demarcada entre a cidade dos “nativos” e a cidade dos “de fora”. Assim sendo, a presente pesquisa justifica-se por propor um estudo diferenciado do clima urbano da cidade de Viçosa, incorporando novas análises e correlações, bem como contribuir para o enriquecimento do arcabouço teórico referente aos estudos climatológicos urbanos em cidades de pequeno e médio porte. Por outro lado, apresenta grande relevância social, uma vez que traz contribuições no que se refere ao conhecimento do clima urbano de Viçosa e sua relação com o uso e ocupação e cobertura do solo e poderá, futuramente, servir como base para discussões e proposições do ponto de vista do planejamento e gestão urbanos.

O intenso e acelerado processo de urbanização e expansão da malha urbana nas últimas três décadas leva a configurações contrastantes no que se refere ao uso e cobertura do solo. Atualmente, observa-se na área central de Viçosa uma concentração das atividades urbanas e

contingente populacional, além da forte presença de verticalização e pouca cobertura vegetal. Em contrapartida, nas áreas periféricas observa-se diferenças nas condições das ruas, calçadas e praças, nos materiais empregados nas construções e maior presença de vegetação. Além disso, é nítida a distinção no uso e ocupação das áreas centrais e periféricas, uma vez que o bairro Centro e aqueles adjacentes são responsáveis por abrigar o grande contingente populacional atraído pela UFV, enquanto os bairros mais afastados do centro, em grande maioria, são compostos por moradores nascidos na cidade. Essa diferenciação é materializada para além das características das moradias, sendo observada, inclusive, na tipologia dos serviços prestados

Considerando a multiplicidade dos usos, ocupação e cobertura do solo da cidade de Viçosa, pretende-se analisar e compreender a relação existente entre esses e a conformação térmica. Ao propor o conhecimento do ambiente climático local em conjunto com as variáveis uso e ocupação e cobertura do solo, a proposta busca ainda levantar subsídios para o planejamento urbano e ambiental da cidade, uma vez que os dados aqui trabalhados, bem como os resultados obtidos, estarão disponíveis para futuras discussões e levantamento de proposições. Nesse sentido, considerando que o espaço urbano é produzido e transformado intencionalmente e representa além da simples materialidade, que os agentes produtores desse espaço são variados e, tão variados quanto esses, são o uso e ocupação e cobertura do solo, o presente estudo se estrutura a partir do seguinte problema: *Existe, na cidade de Viçosa, uma relação entre a conformação térmica e o uso, ocupação e cobertura do solo?* A partir desse questionamento, a presente pesquisa tem o objetivo geral compreender a relação existente entre a conformação térmica e o uso, ocupação e cobertura do solo na cidade de Viçosa (MG) no ano de 2017.

Para isso, metodologicamente, o trabalho divide-se em algumas etapas, que vão desde um levantamento bibliográfico até a análise dos resultados obtidos. Em resumo, a primeira etapa – que se estende por todo o processo – é a pesquisa bibliográfica. Nessa etapa inicial, pretendeu-se construir um histórico linear do crescimento da preocupação ambiental e com o clima das cidades. Nela, os principais conceitos a serem manuseados são “clima urbano” e “planejamento urbano-ambiental” que servirão como base para as análises a serem realizadas no decorrer do processo de pesquisa. Posteriormente, avança-se para a coleta e tratamento dos dados de temperatura em alguns pontos específicos na cidade de Viçosa e respectivas análises e espacializações, fazendo o uso de gráficos, tabelas e demais elementos. Em um terceiro momento, foram confeccionados os mapas de cobertura do solo e realizados trabalhos de campo

para a observação do uso e ocupação do solo no entorno dos pontos de coleta previamente escolhidos. Por fim, é chegada a parte de análise conjunta de todos os produtos gerados nas etapas anteriores, com o intuito de compreender como as variáveis estudadas se imbricam e relacionam no espaço. Ao findar dessa última etapa, espera-se que o objetivo geral seja alcançado, ou seja, que estejam nítidas as relações entre a conformação térmica e o uso e ocupação e cobertura do solo e da cidade de Viçosa.

Quanto à estrutura de escrita, o estudo é dividido em quatro capítulos. O capítulo de número 1, intitulado “*O engatinhar do processo de pesquisa: contextos, conceitos e metodologia*”, será feita uma discussão sobre o clima das cidades e a metodologia utilizada na realização deste trabalho. O segundo capítulo, “*Primeiros passos: a interface entre clima e planejamento*”, traz à tona um breve histórico sobre o crescimento da preocupação ambiental, sobretudo, nas cidades. Além disso, tem como intuito abordar a interface entre o clima e o planejamento por meio do conceito de planejamento urbano-ambiental. No terceiro capítulo, “*Compreendendo a realidade: a cidade de Viçosa – um passado recente*”, avança-se no sentido de compreender a realidade do município de Viçosa, considerando as questões urbanas e urbanísticas e climáticas da cidade. O quarto capítulo é destinado à apresentação da metodologia. Adiante, no quinto capítulo, de nome “*Expandindo o mundo conhecido: resultados, análises e discussões*”, como o próprio nome já demonstra, faz-se uma análise e discussão dos produtos gerados e resultados, seguido pelas considerações finais.

1. O ENGATINHAR DO PROCESSO DE PESQUISA: contextos, conceitos e metodologia.

1.1 O CLIMA DAS CIDADES

Embora a preocupação com o clima do planeta e as discussões sobre como reagir à degradação e as mudanças climáticas tenha tido início ainda no século XX, o foco no clima das cidades só veio a se transformar em uma pauta relevante no século XXI, na COP-21 em Paris, no ano de 2015.

A conferência é considerada um momento importante ao pensar nas cidades pois é exatamente onde a elas foi dada maior voz e quando, de fato, as agências internacionais reconheceram seu papel crucial na mitigação da degradação ambiental e na resposta às mudanças climáticas. Isso deve-se tanto ao grande contingente populacional que habita esses espaços quanto pelo fato das cidades responderem por grande parcela de emissão dos gases agravantes do efeito estufa. Esse fato faz com que as cidades sejam, hoje, um dos principais focos de estudos e pesquisas que buscam maneiras de implementar mudanças positivas diante desse cenário, em prol do planeta e em busca de melhor qualidade de vida nos espaços urbanos – dentre eles, encontra-se o estudo do clima das cidades, o clima urbano.

Observa-se a relação entre o clima e a qualidade de vida ao considerar, principalmente, aquilo que é chamado de conforto térmico e a ocorrência de eventos extremos climáticos¹, que tornam-se cada vez mais presentes nas cidades brasileiras. Além disso, as condições climáticas demonstram relação com a ocorrência de enfermidades, tal como apresentado por Monteiro (1976).

É sabido que as cidades constituem-se uma das – se não, a principal – expressão dos tempos modernos. Para Sant’Anna Neto (2011, p. 46) “ao longo da história da humanidade as cidades sempre representaram o apogeu da organização social e da sofisticação tecnológica de seu tempo”. No entanto, a produção e o consumo do espaço urbano por meio do retrabalho da natureza primitiva resultam em transformações de ordem socioambiental. O clima urbano, que apresenta-se como um dos resultados dessas transformações, pois:

constitui-se numa das dimensões do ambiente urbano e seu estudo tem oferecido importantes contribuições ao equacionamento da questão ambiental das cidades. As condições climáticas destas áreas, entendidas como clima urbano, são derivadas da alteração da paisagem natural e da sua substituição

¹ Os eventos extremos são aqueles que se distanciam da normalidade climática de determinada localidade, como as ondas de calor e frio, recordes de máxima e mínima temperatura, etc.

por um ambiente construído, palco de intensas atividades humanas. (MENDONÇA, 2003, p. 93)

De acordo com Monteiro (1976), o clima urbano é considerado o sistema que abrange o clima de um determinado espaço terrestre e sua urbanização, ou seja, “a cidade gera um clima próprio, o clima urbano, que é resultado da interferência de todos os fatores que se processam sobre a camada de limite urbano e que agem no sentido de alterar o clima em escala local” (MONTEIRO, 1976, p.). O conceito proposto por ele, o Sistema Clima Urbano (SCU) é baseado em três canais de percepção humana:

a) Conforto Térmico – Englobando os componentes termodinâmicos que, em suas relações, se expressam, através do calor, ventilação e umidade nos referenciais básicos a esta noção. É um filtro perceptivo bastante significativo, pois afeta a todos permanentemente. Constitui, seja na climatologia médica, seja na tecnologia habitacional, assunto de investigação de importância crescente.

b) Qualidade do Ar – A poluição é um dos males do século, e talvez aquele que, por seus efeitos mais dramáticos, atraia mais atenção. Associada às outras formas de poluição (água, solo, etc.), a dor ar é uma das mais decisivas na qualidade ambiente urbana.

c) Meteoros do Impacto – Aqui estão agrupadas todas aquelas formas meteóricas, hídricas (chuva, neve, nevoeiros), mecânicas, (tornados) e elétricas (tempestades) que, assumindo, eventualmente, manifestações de intensidade, são capazes de causar impacto na vida da cidade, perturbando-a ou desorganizando-lhe a circulação e serviços. (MONTEIRO, 1976. p.100)

Entretanto, a pesquisa aqui realizada, tem como canal central, o Canal I – Conforto térmico, considerando que

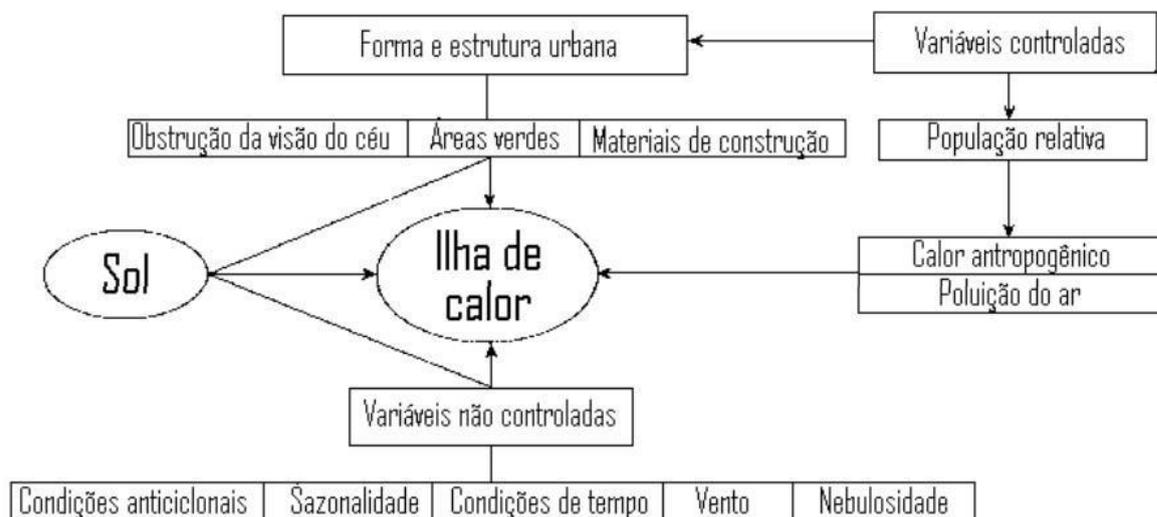
As componentes termodinâmicas do clima, canal I, não só conduzem ao referencial básico para a ação do conforto térmico urbano como são, antes de tudo, a constituição do nível fundamental de resolução climática para onde convergem e se associam todas as outras componentes. (MONTEIRO, 2003. p. 44)

Oke (1978, p. 247), afirma ainda que as modificações produzidas pela cidade na paisagem onde se instala cria uma diferença climática entre o ambiente urbano, e aqueles ambientes encontrados nas áreas periféricas e rurais. É nesse contexto que se observa a formação das Ilhas de Calor e Ilhas de Frescor urbanas – locais onde as temperaturas apresentam-se mais ou menos elevadas, respectivamente, do que aquela das áreas circunvizinhas –, sendo essas um dos principais elementos a serem analisados quando o intuito é compreender a conformação do clima urbano de determinada localidade.

As Ilhas de Calor são formadas pois “o armazenamento de calor no espaço construído associado à pequena perda de calor por evaporação não faz com que o balanço final entre as perdas e ganhos no ambiente seja nulo” (LOMBARDO, 1985, p. 24). Fialho (2009) discorre,

ainda, sobre as variáveis formadoras e intensificadoras do fenômeno das Ilhas de Calor, sendo elas:

FIGURA 1 – Variáveis (controladas ou não) responsáveis pela formação da ilha de calor.



Fonte: FIALHO (2009, p. 40), adaptado de RIZWAN et. al. (2008, p. 121).

De acordo com Lima (2011, p. 267) aspectos como a rugosidade, as edificações, a Geometria do traçado urbano e o adensamento das construções podem ser indicadores determinantes na constituição do clima das cidades. “A construção de cada casa, estrada ou fábrica destrói os microclimas existentes e cria novos microclimas de grande complexidade, que dependem do projeto, da densidade e da função da construção.” (BARRY; CHORLEY, 2013. p. 406). Isso interfere no balanço energético natural e gera uma nova dinâmica climática local, modificando elementos como a temperatura, umidade relativa, infiltração, evaporação e o deslocamento dos ventos nos centros urbanos.

Considerando os elementos responsáveis pela modificação climática ao nível da cidade, fatores como o uso, ocupação e cobertura do solo são elementos substanciais no processo de formação e diferenciação térmica das cidades.

A conceitualização de uso e ocupação do solo não apresenta consenso, sendo variável a depender ora das intencionalidades daqueles que utilizam em seus trabalhos, ora pelos mecanismos de regulação do solo urbano, como o Plano Diretor. No entanto, pode ser observada uma tendência ao considerar que o uso e ocupação do solo estão atrelados a uma combinação entre um tipo de uso, caracterizado por uma atividade, e um tipo de assentamento, caracterizado como uma edificação.

O uso e a cobertura do solo (ou da terra) podem ser diferenciadas considerando que, de acordo com Novo (1989), o termo “uso da terra” remete a uma utilização cultural da terra e por outro lado, o termo “cobertura da terra” refere-se exatamente ao seu revestimento, a sua dimensão material. Sendo assim,

O estudo do uso da terra e ocupação do solo consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou, quando não utilizado pelo homem, a caracterização dos tipos de categorias de vegetação natural que reveste o solo, como também suas respectivas localizações. (ROSA, 2007, p. 163)

Ao buscar o significado semântico na língua portuguesa das palavras uso, ocupação e cobertura, encontra-se: Uso – ato ou efeito de usar(-se) (HOUAISS; VILLAR, 2009, p. 1913); Ocupação – ato de apoderar-se de algo (HOUAISS; VILLAR, 2009, p. 1377); Cobertura – ato ou efeito de cobrir (HOUAISS; VILLAR, 2009, p. 484). Nas cidades, o uso e a ocupação, considerando esses significados, são fruto da produção do espaço urbano e transformação da natureza, sendo esse processo, segundo Corrêa (2017):

consequência da ação de agentes sociais concretos, históricos, dotados de interesses, estratégias e práticas espaciais próprias, portadores de contradições e geradores de conflitos entre eles mesmos e com outros segmentos da sociedade. (op cit., p. 43)

Em resumo, com a expansão das áreas urbanas e seu aumento populacional, “os espaços urbanos passaram a assumir responsabilidades do impacto máximo da atuação humana sobre a organização na superfície terrestre e na deterioração do ambiente” (MONTEIRO, 1976, p. 54). Ademais, o processo de urbanização das cidades, com seu acelerado crescimento populacional, acarreta alterações na atmosfera urbana. (ANDRADE; ROSEGHINI; MENDONÇA, 2010, p. 61). Diante dessa realidade, Mendonça e Danni-Oliveira (2007) destacam que “as influências das atividades humanas no clima e deste naquelas constituem um dos mais importantes campos para pesquisas em Climatologia no território brasileiro” (p. 20).

De acordo com Sant’Anna Neto (2001), a análise geográfica do Clima tem se pautado no “tripé ritmo climático – ação antrópica – impacto ambiental”. No entanto,

a concepção de ação antrópica, além de demonstrar uma visão extremamente naturalista da relação sociedade–natureza, tende a minimizar os aspectos de ordem social, econômica e ideológica do processo de intervenção e apropriação dos recursos naturais. (SANT’ANNA NETO, 2001, p. 55)

Nesse sentido, é importante (se não, essencial) considerar que, “estruturas e dinâmicas (fixos e fluxos) sociais, econômicas, ambientais, naturais e culturais interagem tornando o espaço urbano cada vez mais sofisticado e complexo, transformando a cidade num território

socionatural” (SANT’ANNA NETO, 2014, p. 27). Ao considerar o ambiente urbano um território socioambiental, é preciso pensar que:

Se a cidade é o habitat da modernidade, se os sistemas urbanos são altamente complexos e desiguais e, se a atmosfera urbana é o produto da interação entre as variáveis do clima e as intervenções socioeconômicas, então os diversos grupos sociais não experimentam nem se relacionam com o tempo e o clima urbano da mesma forma. Espaços desiguais potencializam os efeitos do clima, que se manifestam, também, de forma desigual. Nesta perspectiva, tem-se que admitir que o clima urbano possa ser interpretado como uma construção social. (SANT’ANNA NETO, 2011, p. 47)

Por isso,

Mais do que desvendar os processos dinâmicos e as estruturas temporais e espaciais do clima, para o geógrafo o que realmente deveria importar é o significado deste processo inserido na dimensão socioeconômica e socioambiental. (...) Indagar, compreender e explicar como e em quais circunstâncias o território foi (e tem sido) produzido e como estas ações afetam de forma diferenciada os seus habitantes torna-se imprescindível para uma análise geográfica do clima – a Geografia do Clima. (SANT’ANNA NETO, 2001, p. 59)

1.2 METODOLOGIA

Inicialmente, é interessante destacar as bases metodológicas do trabalho aqui desenvolvido. Quanto à abordagem, a pesquisa enquadra-se entre o método quantitativo e o método qualitativo, já que foi utilizada, além de dados passíveis de quantificação, uma série de dados de observação e anotações realizadas durante a processo de pesquisa. Quanto aos procedimentos engloba, ao mesmo tempo, um estudo de caso e uma pesquisa experimental. Pode ser compreendido como estudo de caso ao sugerir o entendimento de um caso específico – a relação entre o clima e o uso do solo na cidade de Viçosa – e a apresentação de um quadro descritivo e interpretativo, alimentando o arcabouço teórico desses estudos em cidades de médio porte. Por outro lado, é entendida como uma pesquisa experimental por buscar investigar relações de causa-efeito dentre as variáveis estudadas. Em resumo, foram utilizados os métodos de pesquisa bibliográfica, coleta de dados e trabalho de campo.

Através da pesquisa bibliográfica buscou-se encontrar subsídios teóricos para: delinear o histórico do crescimento da preocupação ambiental e com o clima das cidades a nível internacional, nacional e local; compreender o processo de formação e expansão da cidade de Viçosa, bem como sua dinâmica populacional, e; entender a dinâmica climática em cidades de pequeno e médio porte, em específico, de Viçosa. Essa etapa, embora apresentada como a inicial, foi estendida ao longo de todo o trabalho, uma vez que o conhecimento não se esgota e

tampouco é estático. Além de bibliografias, com o intuito de compreender como aparece no município de Viçosa a preocupação com o ambiente climático, foi feita uma breve pesquisa documental, levantando e analisando principalmente as leis nº 1383/2000, que institui o Plano Diretor e a lei nº 1420/2000, que institui a Lei de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento.

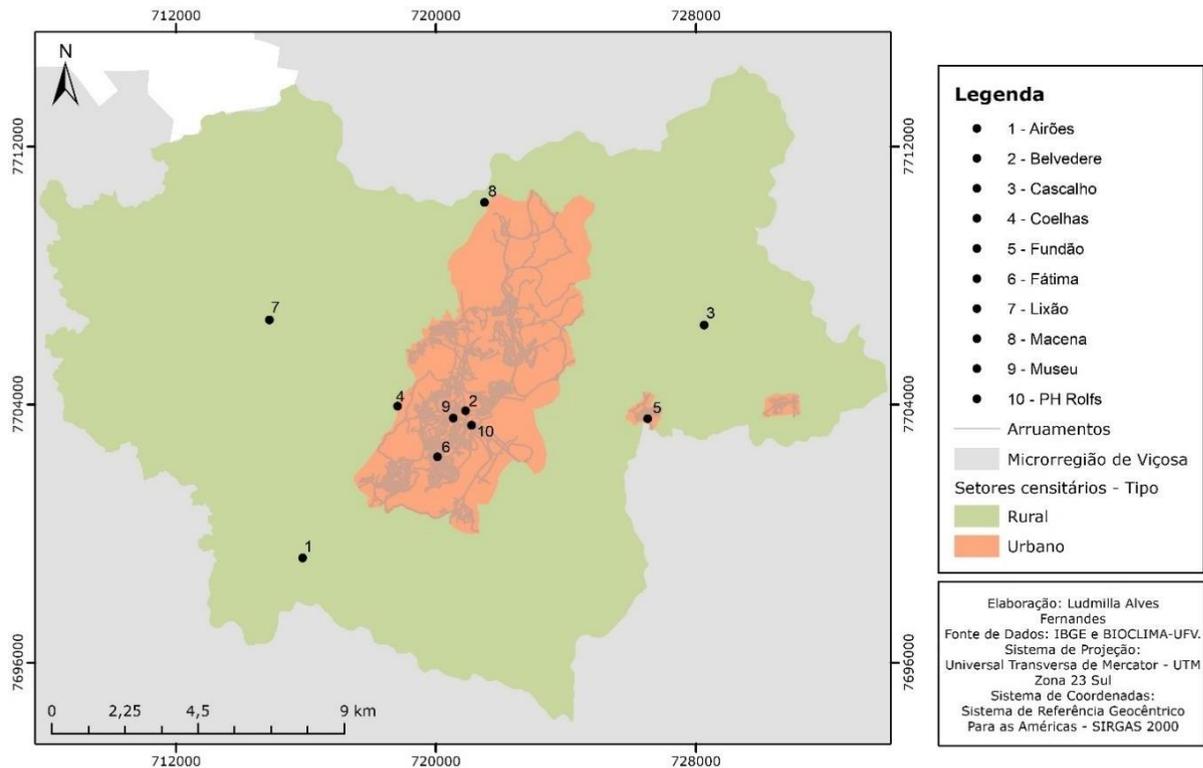
Ademais, para conduzir à resposta do problema proposto, atendendo aos objetivos também propostos, a pesquisa foi desmembrada em duas grandes etapas – uma destinada aos estudos climáticos urbanos e outra com vistas ao estudo do uso, ocupação e cobertura do solo – descritas a seguir.

1.2.1 ESTUDO CLIMÁTICO URBANO: o campo térmico.

Ao princípio, foi realizada a coleta dos dados de temperatura em alguns pontos do município de Viçosa para a compreensão do campo térmico, e em seguida suas análises e espacialização.

Quanto à escolha desses pontos, é válido ressaltar que foi pensada de modo que privilegiasse a espacialização que abarcasse a melhor distribuição dos mesmos pela cidade, a segurança e a facilidade de acesso ao local. Ou seja, buscou-se instalar os equipamentos de coleta em locais significativos no que se refere ao uso e ocupação e cobertura do solo na cidade de Viçosa, mas que também oferecesse segurança e fácil acesso para as posteriores coletas de dados. Os equipamentos foram instalados em quintais residenciais privados e de uso institucional a partir de um contato prévio com seus responsáveis. Ao total, foram escolhidos 10 pontos específicos no município, variando entre a zona urbana e zona rural. As características físicas de cada um deles constam no Apêndice A. A espacialização dos pontos foi feita de acordo com a classificação dos setores censitários do IBGE (2010) quanto ao tipo – rural ou urbano (Figura 2).

FIGURA 2 – Localização dos pontos de coleta – Setores censitários (IBGE, 2010)



Fonte: IBGE e BIOCLIMA-UFV. Organização da autora.

A coleta dos dados de temperatura e umidade relativa do ar foi realizada por meio do método de pontos fixos. Em cada um dos pontos foram instalados termohigrômetros do tipo datalogger HOBO, modelo U10-003, acoplados no interior de mini-abrigos meteorológicos alternativos produzidos com policloreto de vinila (PVC)² e programados para coletar dados horários de temperatura, no período completo do inverno de 2017 – 21/06/2017 à 22/09/2017 (Figura 3). A aferição e instalação dos equipamentos segue a metodologia utilizada por Ferreira (2015), Alves (2016), Quina (2017) e Paulo (2017). Seguindo as orientações da Organização Meteorológica Mundial, como citado por Varejão-Silva (2006), todos os equipamentos foram fixados a 1,50 metros de altura em relação ao nível do solo. Posterior à coleta, os dados foram

² Os mini-abrigos alternativos foram confeccionados pelos integrantes do Laboratório de Biogeografia e Climatologia do Departamento de Geografia da UFV. O processo de fabricação segue o modelo fornecido pelo professor Carlos Henrique Jardim, do departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e encontra-se detalhado em Alves (2015).

trabalhados no software Excel³ de edição de planilhas, que permite a aplicação de fórmulas e modelos, geração de gráficos e tabelas. Nele foi feita a organização da base de dados coletados, os cálculos estatísticos, gráficos box plot para representação da série de dados, gráficos de correlação e demais cálculos que serão apresentados nos resultados.

FIGURA 3 – Equipamentos utilizados para a coleta de dados.



Figura 3.1 - Termohigrômetro datalogger



Figura 3.2 – Termohigrômetro no interior do abrigo de PVC



Figura 3.3 - Mini-abrigo meteorológico instalado em campo

Fonte: BIOCLIMA–UFV, Google.

³ Informações obtidas no site oficial do *software*. Disponível em <<https://products.office.com/pt-br/excel>> Acesso em 20-09-18.

Posterior à coleta de dados, foi analisado o Sky View Factor (SVF) ou Fator de Visão do Céu (FVC), com vistas à compreensão da influência do desenho urbano nos elementos climáticos.

O FVC é amplamente utilizado nos estudos de climatologia urbana, a fim de explicar a ilha de calor urbana (OKE, 1981 e UNGER, 204). Para Oke (2005) o fator de visão do céu consiste em um parâmetro adimensional utilizado para expressar a relação entre a área visível do céu e da porção do céu coberto por prédios vistos de um ponto específico de observação. Além de servir como parâmetro para os estudos climáticos urbanos, oferece interessantes informações sobre a altura das edificações e composição urbana do entorno imediato dos pontos.

Para o cálculo do FVC existem alguns métodos, como por meio de processos analíticos, por fotografia, ou processamento de imagens. Aqui, no entanto, foi utilizado o método fotográfico, no qual uma câmera com “lente olho de peixe” é acoplada à um tripé e direcionada à abóbada celeste para a obtenção da imagem, assim como em (CHAPMAN; THORNES; BRADLEY, 2001; MOIN; TSUTSUMI, 2004; CORREA et al., 2005 IN MINELLA, 2009), sendo obtidas as fotografias hemisféricas. A câmera esteve mantida à mesma altura dos termohigrômetros, ou seja, 1,50 metro de distanciamento do nível do solo e foi nivelada utilizando um nível simples (Figura 4). Posterior à retirada das fotografias, todas elas foram tratadas por meio dos *softwares* PhotoScape®⁴ e Rayman®⁵ (Figura 5), sendo esse segundo o responsável por gerar os índices do FVC.

⁴ PhotoScape é um software gratuito de edição de fotografia e permite corrigir e melhorá-las. Nele, foi a imagem foi recortada em formato circular e removida a imagem do céu, restando apenas o entorno, ou seja, a obstrução da abóbada. O software pode ser acessado através do site: <http://www.photoscape.org/ps/main/index.php>

⁵ O software é de domínio gratuito e foi desenvolvido por Andréas Matzarakis e pode ser acessado pelo público pelo site <http://www.mif.uni-freiburg.de/RayMan>.

FIGURA 4 – Método de obtenção das fotografias hemisféricas.



Fonte: BIOCLIMA–UFV

FIGURA 5 – Fotografia hemisférica.



Figura 5.1 - Fotografia hemisférica pré tratamento.



Figura 5.2 - Fotografia hemisférica pós tratamento.

Fonte: BIOCLIMA–UFV. Organização da autora.

1.2.2 ESTUDO DO USO E OCUPAÇÃO E COBERTURA DO SOLO.

Com o intuito de compreender as características urbanas e urbanísticas que envolvem os pontos de coleta foram analisados o uso e ocupação e cobertura do solo para cada um dos pontos.

A análise do uso e ocupação no entorno de cada ponto foi feita por meio de trabalhos de campo. Esses trabalhos visaram a observação do entorno imediato e redondezas dos pontos de coleta e neles foram feitas detalhadas anotações sobre os usos encontrados, a tipologia das edificações, o fluxo de pessoas e veículos e demais elementos significativos para a caracterização dos mesmos. Nesse sentido, no entorno de cada um dos pontos foram classificados o uso e ocupação – utilizando as classes do Plano Diretor de Viçosa (VIÇOSA, 2000) – e o fluxo de pessoas e veículos, de acordo com a observação direta e conversas informais com moradores e comerciantes. Com o intuito de observar a variação do fluxo de pessoas e veículos foram realizados três trabalhos de campo: dois durante a semana, em horários distintos (pela manhã e no final da tarde) e, um no final de semana (na tarde de sábado).

Para a análise da cobertura do solo, optou-se pelo mapeamento do entorno de cada um dos pontos de coleta por meio de sensoriamento remoto e Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para isso, utilizou-se as imagens disponibilizadas gratuitamente pelo Google Earth e a partir de um raio de 250 metros partindo de cada ponto foi feita a classificação manual da cobertura do solo.

A definição das classes a serem mapeadas partiu de uma análise prévia das imagens adquiridas. Assim, de acordo com a composição das imagens, estabeleceu-se como classes: área edificada, água, vegetação, vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis, áreas impermeáveis, lavoura, ruas e estradas. Em uma das imagens consta o cemitério e, pela sua diferenciação, esse foi classificado isoladamente. Seguidamente, buscou-se quantificar a relação entre as classes mapeadas e a conformação térmica.

Isto posto, foram elaborados gráficos de correlação e calculados o Coeficiente de Determinação (R^2) e o Coeficiente de Correlação de Pearson (r). O estudo da correlação possibilita entender a relação entre a variabilidade de duas variáveis. Em outras palavras, exprime e quantifica a relação entre duas variáveis (x e y), indicando como a variável (y) se comporta em um cenário no qual a variável (x) está em variação.

O coeficiente de determinação (R^2) demonstra a qualidade de um modelo estatístico linear generalizado, ou seja, o quanto o modelo é capaz de explicar a série de dados ou o quanto

uma variável é dependente da outra. O R^2 varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 mais explicativo é o modelo e melhor é representada a dependência entre as variáveis. Já o coeficiente de correlação de Pearson (r) – ou correlação linear – demonstra o grau de relação entre duas variáveis, num intervalo de variação entre -1 e 1. Quando se aproxima de 1 significa que ao passo que uma variável aumenta o valor, a outra também tende a crescer, sendo essa uma correlação linear positiva. Quando se aproxima de -1 o inverso ocorre, ainda que correlacionadas, ao passo que uma variável aumenta o valor, a tendência é de que a outra diminua, sendo essa uma correlação linear negativa. Por fim, um coeficiente próximo de 0 indica que não há relação entre as variáveis analisadas. (Figura 8).

2. PRIMEIROS PASSOS: A INTERFACE ENTRE CLIMA E PLANEJAMENTO.

A interface entre o clima e o planejamento urbano pressupõe o entendimento do contexto no qual se insere a abordagem ambientalista das questões urbanas e, mais genericamente, a preocupação ambiental. Dessa forma, torna-se essencial compreender o momento de eclosão e disseminação dos discursos ambientais como um ponto de partida para pensar de que forma imbricam-se o clima e o planejamento e de que maneira esse primeiro se mostra como um importante e substancial elemento ao pensar a qualidade de vida nas cidades.

Sendo assim, este capítulo é dividido em duas partes. A primeira delas é destinada à uma breve análise histórica da construção do paradigma ecológico e da preocupação ambiental, que toma grandes proporções a partir da segunda metade do século XX. Na segunda, busco compreender de que maneira essa construção paradigmática se materializa na forma de pensar e planejar as cidades, sob a concepção do planejamento urbano-ambiental.

2.1 A PREOCUPAÇÃO AMBIENTAL: da cortina paradigmática à construção de uma matriz discursiva.

As questões ambientais, sob a mote da preocupação com a degradação ambiental ganha força em meados do século XX, quando a sociedade passa a ter a dimensão da crise ambiental já iniciada e as preocupações com seu agravamento. Por volta da década de 60 nos Estados Unidos eclode a revolução ambientalista estadunidense, expandindo-se na década seguinte à Europa Ocidental, Oceania e América do Norte. A América Latina, assim como outras regiões consideradas periféricas no sistema-mundo moderno-colonial⁶, apenas 20 anos depois foi atingida mais fortemente por essa onda ambientalista. Em verdade, no contexto internacional, a discussão sobre a temática “meio ambiente” teve como marcos iniciais a publicação do documento *Os limites do crescimento*⁷ pelo Clube de Roma⁸ em 1971 e um ano depois, com a realização da Conferência de Estocolmo (1972).

⁶ De acordo com Porto-Gonçalves (2006, p. 25) estamos “diante de um *sistema-mundo moderno-colonial*, que é um mundo cada vez mais interdependente – *sistema-mundo*, mas cuja interdependência está organizada com base num sistema de relações hierárquicas de poder – *moderno-colonial*” (grifo do autor).

⁷ “Os limites do crescimento” foi elaborado pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) e alertava para os limites da exploração dos recursos naturais, utilizando-se de alguns problemas categóricos como saneamento, poluição, crescimento populacional, saúde e energia.

⁸ O Clube de Roma foi criado pelo empresário Aurélio Peccei, presidente honorário da Fiat, em 1968 como uma instituição sem fins lucrativos com o intuito de estabelecer reuniões para discussão de temas como crescimento

Para Magrini e Marco (2001)

os eventos do final da década de 60 e início da década de 70 desencadearam um processo de estruturação institucional e de formulação de políticas ambientais nos diferentes países. Estas políticas caracterizaram-se durante toda a década de 70, por uma ótica essencialmente corretiva centrada de forma predominante na introdução de mecanismos de controle da poluição. (p. 3)

Desenvolvem-se nesse contexto organizações não governamentais e grupos comunitários que lutam pela proteção ambiental, agências estatais, grupos e instituições científicas que pesquisam os problemas ambientais e agências e tratados internacionais encarregados de equacionar os problemas ambientais para além das fronteiras nacionais (VIOLA, 1991, p. 5). Ademais, emerge um mercado consumidor verde⁹ e um setor que implementa esse novo paradigma nos modos de produção.

Quanto aos marcos aqui elencados, Viola (1991) utiliza-os para exemplificar a dicotomia do movimento ambientalista na década de 70. Por um lado a posição catastrófica e neomalthusiana do Clube de Roma, que via como solução a estagnação do crescimento populacional e econômico mundial, por outro a posição conservacionista difundida pela Conferência de Estocolmo, que defendia a criação de mecanismos para a proteção ambiental que, gradativamente, freassem o crescimento econômico e populacional. Embora, tais mecanismos carregassem concepções diferentes acerca da maneira como solucionar os problemas, pouco se distanciavam do ponto de vista conceitual.

A Conferência de Estocolmo foi responsável por apontar a problemática urbana e sua centralidade. A partir das discussões geradas por esse apontamento, em 1976 ocorre em Vancouver a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos, conhecida como Conferência Habitat I. Através da Declaração de Vancouver, documento elaborado durante a conferência, são traçados 19 princípios para guiar a ação dos Estados, sendo o principal deles a melhoria da qualidade de vida nos assentamentos urbanos, incluindo os aspectos de necessidade básica – moradia, alimentação, saúde, educação, etc. No documento consta, ainda, “diversos princípios relativos a redução da poluição e erradicação da exploração irracional dos recursos naturais, reconhecendo o meio ambiente como uma herança da humanidade” (RABELO, 2017, p. 23).

econômico, meio ambiente e recursos naturais. Fazia parte do Clube um seleto grupo de cientistas, industriais e políticos.

⁹Termo utilizado para designar aquele que consome de forma considerada “sustentável”, ou seja, que relaciona o ato de consumir com a preservação do meio ambiente.

A década de 80 foi marcada pela publicação do Relatório de Brundtland¹⁰, trazendo novamente à discussão sobre a indispensabilidade de uma nova relação sociedade-natureza. Quanto ao pensar o urbano, o documento traz uma pequena contribuição, dentre as medidas propostas para promover: o desenvolvimento sustentável a necessidade de controle da urbanização desordenada e a integração entre campo e cidades menores. Com o caminhar dos anos, o movimento ambientalista evolui de um movimento reduzido de pessoas a um movimento multissetorial, segundo Viola (1991). Chegada a década de 80, observa-se duas tendências estruturais, como bem destacado pelo referido autor: a tendência de desestruturação dos Estados nacionais e a emergência – ou intensificação – dos problemas socioambientais globais. Nessa situação, inúmeros são os posicionamentos em prol do meio ambiente enquadrados em um único movimento – o movimento ambientalista, dentre eles destacam-se

a) uma minoria biocêntrica (expressa por exemplo pelo grupo “Earth First”) propõe uma drástica reversão da dinâmica demográfica, incluindo mecanismos coercitivos que garantam uma fecundidade abaixo dos níveis de reposição, a retirada da população humana de vários ecossistemas para garantir a continuidade do processo evolutivo independentemente da estupidez humana; b) uma minoria revolucionária (expressa, por exemplo, pelo Partido Verde Alemão) considera necessário uma rápida e intensa disseminação de uma nova ética ecológica e uma drástica redistribuição do poder para realocar os recursos produtivos de modo que não exista crescimento agregado do produto bruto mundial (a redistribuição do poder e a satisfação das necessidades básicas dos deprivados teriam um impacto direto de parada do crescimento populacional); c) *uma maioria reformista (expressa por exemplo pelo relatório “Nosso Futuro Comum” da Comissão Brundtland) considerada necessária a adoção gradual de um novo modelo de desenvolvimento que interiorize a sustentabilidade social e ambiental, crie mecanismos nacionais e internacionais que permitam o repasse de recursos de sistemas produtivos predatórios para sistemas produtivos sustentáveis e promova um incentivo generalizado ao planejamento familiar.* (VIOLA, 1991, p. 6, grifo meu).

Dessa maioria reformista, surge um termo amplamente difundido pelas agências internacionais, por empresas que buscam se aproximar da temática – e por vezes, utilizá-la de maneiras diversas como aliada a ampliação dos lucros inseridas naquilo que é chamado de

¹⁰ O relatório, também conhecido como “Nosso Futuro Comum” foi publicado em 1987 pela Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, da ONU, após cerca de quatro anos de estudo e trabalho. Ficou conhecido por chamar atenção “para uma nova postura ética em relação à preservação e a manutenção do meio ambiente, não somente reforçando as relações entre economia, tecnologia, sociedade e etc. Caracteriza-se, assim, o desafio de uma responsabilidade tanto entre as gerações como na sociedade de nosso tempo. (...) Segundo o Relatório Brundtland (1988, p. 46), o ‘desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.’” (BASSANI; GARPIGIANI, 2010, p. 42)

capitalismo verde¹¹ –, pelo próprio movimento ambientalista e que é responsável por balizar ações governamentais tanto em escala regional quanto local – e aqui, insere-se o meio urbano: “desenvolvimento sustentável”.

O termo é explicitado no Relatório de Brundtland (1987) e reaparece na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também por “Rio 92” ou “Cúpula da Terra”, realizada no Rio de Janeiro em 1992. A conferência ocorre alguns anos após a criação da Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), na Organização das Nações Unidas (ONU), e é pensada com o designo de elaborar pactos considerando o diagnóstico sobre o meio ambiente e as propostas de desenvolvimento elaboradas pelos países durante a CMMAD. Nessas, buscam-se integrar os três elementos que compõem o princípio do desenvolvimento sustentável: o crescimento econômico, a proteção ambiental e o desenvolvimento social. Além dos diagnósticos elaborados pelos países participantes da Conferência, a Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e do Caribe foi responsável pela construção do relatório *Nuestra Propia Agenda*, apresentando uma agenda divergente da agenda proposta pela ONU. No entanto, essa proposta não foi incluída na Agenda 21, documento assinado pelos chefes de Estado presentes no Rio de Janeiro (RODRIGUES, 2017, p. 209).

A discussão sobre as cidades – e, mais precisamente, cidades sustentáveis – toma maiores proporções na década de 90 a partir da Rio 92 e da Conferência Habitat II. Sobre os resultados da Rio 92 é válido ressaltar que foram produzidos seis documentos abarcando as múltiplas temáticas abordadas na conferência. São eles: Declaração do Rio; Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima; Convenção sobre Diversidade Biológica; Declaração de Princípios da Floresta; Convenção para o Combate da desertificação, e; por fim, a Agenda 21¹², considerada o principal deles.

Agenda 21 segmenta as ações aos níveis global e local. Isso pois, de acordo com o Capítulo 28 do documento,

Como muitos dos problemas e soluções tratados na Agenda 21 têm suas raízes nas atividades locais, a participação e cooperação das autoridades locais será um fator determinante na realização de seus objetivos. As autoridades locais

¹¹ Para Misoczky e Böhm (2012, p. 548) o capitalismo verde “pode ser considerado como um meio de suavizar os impactos ambientais da exploração capitalista da natureza, ou criticado como um mero portfólio ambiental para a exploração sustentada”. Isso pois “tem se tornando nada menos que a principal estratégia para a mercantilização e financeirização da natureza, intensificando de modo radical a penetração do capital sobre a natureza” (SMITH, 2007, p. 20).

¹² O nome Agenda 21 deve-se ao fato de que no documento estão organizadas 21 ações estratégicas e prioritárias frente aos desafios globais em torno das questões ambientais.

constroem, operam e mantêm a infra-estrutura econômica, social e ambiental, supervisionam os processos de planejamento, estabelecem as políticas e regulamentações ambientais locais e contribuem para a implementação de políticas ambientais nacionais e subnacionais. Como nível de governo mais próximo do povo, desempenham um papel essencial na educação, mobilização e resposta ao público, em favor de um desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 1995, p. 381)

No que se refere a preocupação com as cidades e com o clima gerado por elas, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima¹³ e a Agenda 21 requerem uma maior atenção. No primeiro documento “objetivava-se a cooperação internacional a fim de alcançar estabilidade nos níveis de emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, como medida preventiva às alterações climáticas.” (OLIVEIRA, 2008, p. 35). Já a Agenda 21 configura-se como um plano de ação que demanda as variadas instâncias políticas – global, nacional e local – em busca de estabelecer padrões de desenvolvimento condizentes com o progresso econômico, social e ambiental, concomitantemente (OLIVEIRA, 2008).

É importante ressaltar, ainda, que a partir da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima nasce a Convenção das Partes (COP)¹⁴, responsável atualmente por examinar regularmente e tomar decisões para assegurar o cumprimento e implementação da Convenção.

É possível dizer que a Rio 92 foi um grande marco em termos de preocupação com o meio ambiente, pois foi responsável por solidificar a discussão sobre o tema em âmbito internacional, além de ter sido um importante pontapé para iniciativas futuras em prol do conclamado “desenvolvimento sustentável”. Além disso, desde então reuniões periódicas foram convocadas com o intuito de averiguar a situação dos compromissos firmados anteriormente na Agenda 21, como a Rio +5, Rio +10 e Rio +20¹⁵. Ademais, sobre o clima, em 1997, é assinado o Protocolo de Quioto¹⁶ e desde 1992 vem acontecendo periodicamente a Convenção das Partes

¹³ Nele, constam obrigações e compromissos a serem cumpridos pelos países signatários em um determinado prazo de tempo seguindo o princípio da “responsabilidade comum, porém diferenciada”, que consiste na compreensão de que as circunstâncias são diferenciadas e cada país encontra-se inserido numa realidade distinta.

¹⁴ A Conferência das Partes (COP) é o órgão supremo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que reúne anualmente os países Parte em conferências mundiais. Suas decisões, coletivas e consensuais, só podem ser tomadas se forem aceitas unanimemente pelas Partes, sendo soberanas e valendo para todos os países signatários. (MMA, disponível em <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/conferencia-das-partes>>).

¹⁵ A numeração corresponde a soma dos anos dos acontecimentos a partir 1992. Sendo assim: a Rio +5 ocorreu em 1997, cinco anos após a Rio 72, em Nova Iorque; a Rio +10 foi realizada no ano de 2002 em Johannesburgo, e; por fim, a Rio +20 foi realizada novamente no Rio de Janeiro, em 2012.

¹⁶ O Protocolo de Quioto, criado em 1997, consiste em um tratado complementar à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima que define metas de redução da emissão de gases agravantes do efeito estufa para os países considerados desenvolvidos e em desenvolvimento. (MMA, disponível em <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto>>)

(COP), responsável por avaliar os avanços – ou retrocessos – em favor do combate às mudanças climáticas. Quanto ao clima das cidades, apenas na COP 21, realizada em Paris no ano de 2015, o tema torna-se pauta. Contudo, melhor tratamento será dado às questões climáticas nos próximos tópicos.

A Conferência Habitat II, datada de 1996 e realizada em Istambul, reforça a descentralização e o fortalecimento do poder local ao incluir alguns setores da sociedade como co-responsáveis pela mitigação das mudanças ambientais e climáticas, como as ONGs, movimentos sociais, sindicatos e alguns líderes locais, segundo Rabelo (2017). Quanto à dimensão urbano-ambiental, é possível observar o forte emprego do termo sustentável agregado ao desenvolvimento das cidades, o que se materializa na Declaração de Istambul, onde dois temas tornaram-se centrais: a moradia adequada para todos e o desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos (ONU, 1996). Quanto os temas abordados, é importante destacar que

A Declaração dispõe sobre a promoção de melhores práticas de gestão de terras, determinando requisitos de terra potencialmente concorrente à agricultura, indústria, transporte, desenvolvimento urbano, espaço verde, áreas protegidas e outros usos. É importante notar que essa ideia influenciou o Brasil na criação, em 2001, do Estatuto das Cidades, lei que estabelece diretrizes gerais da política urbana, definindo a lei municipal do plano diretor como responsável pelo parcelamento, edificação e usos da terra municipal. (RABELO, 2017, p. 30)

A Agenda Habitat, elaborada em Istambul para os assentamentos urbanos, se transforma, em 2016, em uma Nova Agenda Urbana, produzida na Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável – Conferência Habitat III, na cidade de Quito. Essa Nova Agenda Urbana

é dividida em dez eixos temáticos, sendo eles: direito à cidade e cidade para todos; estrutura sociocultural urbana; políticas urbanas nacionais; governança urbana, capacidade e desenvolvimento institucional; finanças municipais e sistemas fiscais locais; estratégias espaciais urbanas: mercado de terras e segregação; estratégias de desenvolvimento econômico urbano; *ecologia e resiliência urbana*; serviços e tecnologia urbana e políticas de habitação. (RABELO, 2017, p. 32, grifo nosso)

Todo esse processo para contornar a crise ambiental e promover melhorias no que se refere às questões ambientais, e que gerou a inserção da temática “meio ambiente” nas agendas global e local.

Há quem compreenda esse processo histórico de estruturação da preocupação ambiental

na agenda internacional – ou, simplesmente, a construção da noção de sustentabilidade – como um processo de construção de um novo paradigma: o paradigma ambiental, o paradigma do meio ambiente.

Como noção mais ampla de paradigma, Morin aponta que este pode ser definido como os princípios supralógicos ocultos de organização do pensamento, os quais direcionam a nossa visão da realidade sem que disso tenhamos consciência; tal conceituação tem intensa relação com o que foi discutido por Kuhn na obra “A Estrutura das Revoluções Científicas”, ao apontar que o avanço do conhecimento científico não se dá a partir do contínuo processo de acumulação de saberes, e sim através de determinadas lentes (os paradigmas) que selecionam aquilo que é visível e o que não o é. (MEYER, 2015, p. 39)

Em contrapartida, Rodrigues (2011, p. 210) aponta que “afirma-se que há um novo paradigma porque o ‘meio ambiente’ passou a ser visto como ‘bem comum’ da humanidade, que deve ser preservado para as gerações futuras” mas “afirmar que há alteração do paradigma pelo fato de se atribuir à natureza a condição de ‘bem comum’ é uma falácia que impede a compreensão da realidade” pois torna-se incoerente apontar a humanidade como responsável pela crise ambiental, uma vez que essa crise decorre e é produzida e reproduzida no âmago do sistema capitalista de produção. Além disso, seu impacto social ocorre de maneira desigual. Destaca ainda que uma mudança paradigmática implicaria numa ruptura teórico-metodológica e não simplesmente através da inserção de uma nova temática nas discussões políticas e científicas. Uma mudança paradigmática provocaria uma revolução científica, que seria responsável pela compreensão da realidade em sua totalidade¹⁷ evidenciando a relevância do espaço e do território.

Por outro lado, seria possível analisar o resultado dessas reflexões, discussões e construção, em âmbito global, de uma preocupação ambiental por meio da noção de matriz discursiva. Essa matriz seria responsável por balizar práticas e discursos em todo o mundo sob a bandeira da preocupação ambiental e a necessidade da busca por um desenvolvimento sustentável. Para Sader (1988)

As matrizes discursivas devem ser, pois, entendidas como modos de abordagem da realidade, que implicam diversas atribuições de significados. Implicam também, em decorrência, o uso de determinadas categorias de nomeação e interpretação (das situações, dos temas, dos atores) como na referência a determinados valores e objetivos. Mas não são simples ideias: sua produção e reprodução dependem de lugares e práticas materiais de onde são emitidas as falas. (p. 142)

¹⁷ Totalidade, aqui, abarca a compreensão da “dinâmica da natureza, a produção e reprodução do espaço, as normas societárias, (...), com suas contradições e conflitos” (RODRIGUES, 2011, p. 210)

Meyer (2015) conclui que “sustentabilidade parece, realmente, se apresentar muito mais como uma matriz discursiva do que como um paradigma, integrando uma matriz discursiva do meio ambiente.” (p. 115).

Assim, mais do que enxergar esse processo enquanto paradigma ou matriz discursiva, é preciso compreender de que forma esse pensamento foi e vem sendo construído e apontando possíveis culpados e responsáveis pela degradação ambiental e climática no planeta. Isso torna-se ainda mais relevante ao pensar na degradação ambiental e climática nas cidades, considerando a multiplicidade de agentes responsáveis pela produção e reprodução do espaço urbano. Importante, nesse sentido, evidenciar que a produção do espaço urbano e transformação da natureza é:

consequência da ação de agentes sociais concretos, históricos, dotados de interesses, estratégias e práticas espaciais próprias, portadores de contradições e geradores de conflitos entre eles mesmos e com outros segmentos da sociedade. (CORRÊA, 2017. p. 43)

2.1.1 O BRASIL: a municipalização das competências e responsabilidades.

Adentrando a agenda nacional, alguns pontos merecem atenção na busca pela compreensão de que maneira essa nova matriz discursiva se materializa no território brasileiro e sobretudo, no espaço urbano brasileiro. Se a exploração predatória do meio ambiente foi uma característica presente em todas as atividades econômicas no Brasil desde os tempos da colônia, só recentemente é que a questão ambiental tornou-se uma questão política (LOUREIRO; PACHECO, 1995, p. 137). Quanto a estruturação do ambientalismo no Brasil, Viola (1991) destaca que esse movimento

“[...] estrutura-se no seu período formativo como um movimento bissetorial constituído pelas associações ambientalistas e as agências do meio ambiente. Estes dois atores tem uma relação simultaneamente complementar e contraditória e ambos confluem na definição da problemática ambiental recortada pelo controle da poluição urbano-industrial e agrária e a preservação dos ecossistemas naturais.” (p. 6)

De acordo com Behrends (2011), a linha do tempo da preocupação ambiental no país tem início também na década de 70 quando, em 1973, a partir do Decreto nº 73.030 é instituída a Secretaria Especial do Meio Ambiente e o uso racional dos recursos naturais no Brasil. Viola (1991) aponta que a criação dessa secretaria tinha como um dos objetivos mudar a péssima imagem passada pelo Brasil na Conferência de Estocolmo (1972), visto seu posicionamento resistente à reconhecer a importância da problemática ambiental em prol do desenvolvimento

industrial do país. Nesse período observa-se, ainda, a ampliação da atuação de entidades – ou associações – ambientalistas, que agiam de modo a denunciar e conscientizar a população da degradação ambiental, sendo essas responsáveis por algumas campanhas em âmbito regional e nacional, como a grande campanha realizada em favor da tomada de medidas pelo estado de São Paulo frente a situação ambiental de Cubatão¹⁸.

É interessante observar que durante a década de 70 as cidades eram consideradas simplesmente como um aspecto relevante para – e do – processo econômico, ou seja, a cidade servia e precisava estar em consonância com o projeto econômico brasileiro – o projeto desenvolvimentista – e “cabia aos planejadores ‘preparar’ as cidades para a industrialização” (MENEZES, 1997, p. 78). E foi então que, segundo Menezes (1997), começaram surgir formas de organizações populares locais que, sob a forma de movimentos reivindicatórios, contestavam o modelo desenvolvimentista predatório e lutavam por melhor qualidade de vida nas cidades. Dessa forma, há uma maior sensibilização da opinião pública no que se refere às questões ambientais, pois a percepção da dimensão da degradação aumentou na sociedade e, por fim, a questão ambiental começa a ganhar visibilidade e ser considerada, ora de maneira oportunista pelo Estado, ora como uma forma de ocupar um espaço de denúncia e crítica ao modelo urbano-industrial pelos movimentos sociais.

Nesse contexto, o Estado oferece maior abertura às discussões sobre o meio ambiente. Essa abertura tem como motivação o desejo da aparente eficácia e, de certa maneira, para distanciar à ameaça à estabilidade do regime oferecida pelas organizações ambientalistas. Assim, tem início a institucionalização da questão ambiental.

Mesmo que a década de 70 ficasse conhecida como uma importante fase nesse processo de institucionalização da questão ambiental no Brasil, foi a década de 80 a fase de ouro no que se refere a essas questões. Nela, a ótica ambiental se difundiu de forma jamais vista pelos mais variados setores da sociedade. Já em 1981 há a criação da Política Nacional de Meio Ambiente, considerando “pela primeira vez, o preceito da conciliação do desenvolvimento econômico com a preservação ambiental” (MENEZES, 1997, p. 85).

De acordo com Loureiro e Pacheco (1995),

Vários movimentos sociais, partidos e sindicatos passaram a incorporar a questão ambiental em suas atuações; na universidade, as pesquisas sobre meio ambiente multiplicaram-se em várias disciplinas; setores empresariais debateram o tema e incorporaram a dimensão ambiental em suas estratégias

¹⁸ Cubatão, situado a poucos quilômetros da capital de São Paulo, abrigava já em 1960 cerca de 18 grandes indústrias poluidoras do ar, levando, décadas depois, à consequências catastróficas e chamando a atenção de vertentes ambientalistas e do governo, que a partir de 1983 passou a implantar um plano de recuperação ambiental.

de *marketing*; surgiu um mercado ambiental, com empresas de consultoria e tecnologia ambientais. Nos meios político-partidários, os “verdes” entraram nas disputas eleitorais a partir de 1982 (...). (p. 138)

Para Viola (1991, p. 9), nesse período ocorre um movimento de institucionalização entre as associações ambientalistas de um lado através da emergência de novas organizações com perfil profissional e de outro com a profissionalização parcial daquele setor das associações já existentes. Essas entidades, agora profissionais, são essenciais para o processo uma vez que desempenham forte influência tanto sobre as agências estatais de meio ambiente, como sobre o legislativo, à comunidade científica e o empresariado.

Além disso, com a Assembleia Constituinte de 1987¹⁹ e a formação de uma frente ambientalista suprapartidária²⁰ ganha força o debate sobre as questões ambientais. A mídia tornou-se também mais receptiva à temática ambiental. A força foi tamanha que consta na Constituição de 1988 um capítulo destinado a questão ambiental e outro relacionado à questão urbana. Essa conquista jurídica, segundo Loureiro e Pacheco (1995) é resultado do trabalho de uma espécie de rede composta por 5 grandes grupos interessados na questão ambiental, são eles: as entidades ambientalistas, o Ministério Público, os políticos “ambientalistas”, os técnicos governamentais aliados ao movimento ecológico e, por fim, a imprensa.

Com o texto constitucional, os estados e municípios ganham maior autonomia. Nele, estavam delimitadas, além dos campos de atuação das várias instâncias estatais, a ação concorrente das três esferas da federação (União, estados e municípios) como co-responsáveis pela garantia da qualidade ambiental (MENEZES, 1995, p. 89). Dessa maneira, foram atribuídas novas responsabilidades aos municípios quanto à promoção de programas e políticas públicas urbanas, deixando sob seu encargo empreender práticas com o intuito de proteger o meio ambiente.

Ademais, pela primeira vez surge a obrigatoriedade da elaboração do Plano Diretor para cidades com população superior a 20 mil habitantes. O Plano Diretor torna-se o principal instrumento da política urbana municipal e de acordo com Villaça (1999a)

Seria um plano que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, do município e de sua região, apresentaria um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e futura organização espacial dos usos do solo urbano, das

¹⁹ De acordo com Bobbio (1992), uma Assembleia Constituinte consiste em um órgão colegial, representativo, extraordinário e temporário, que é investido da função de elaborar a Constituição do Estado.

²⁰ Essa frente ambientalista suprapartidária, conhecida também como bloco parlamentar verde, foi criada por iniciativa do deputado Fábio Feldman – importante nome na constituição do ambientalismo brasileiro – e teve como função articular os diversos setores do ambientalismo para que houvesse uma atuação mais incisiva no processo de construção da Constituição.

redes de infra-estrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana, para a cidade e para o município, propostas estas definidas para curto, médio e longo prazos, e aprovadas por lei municipal. (p. 238)

De fato, a partir de 1988 observou-se uma intensa transformação no que se refere à política e planejamento urbanos e à importância dada ao meio ambiente – e ao meio ambiente urbano – e as práticas e ações tomadas em prol de sua conservação. “Tanto ambientalistas quanto governantes ‘descobriram’ que o nível local é o lugar onde efetivamente existem maiores condições para contenção, prevenção e solução da maioria dos problemas sócio-ambientais” (MENEZES, 1995, p. 90).

Nessa conjuntura, o que ocorre é um processo de municipalização das competências e responsabilidades no que se refere à política urbana. Essa visão municipalista é reforçada, anos depois, com a elaboração do Estatuto da Cidade, no qual são regulamentados os principais instrumentos políticos e jurídicos de intervenção urbana (CARVALHO, 2001). O estatuto reforça, nesse sentido, a centralidade do Plano Diretor. E, sendo o Plano Diretor um instrumento de gestão territorial urbana, torna-se também “um instrumento de gestão ambiental urbana, talvez o principal deles, sobretudo pelo fato de não haver uma tradição de política ambiental em nível municipal no Brasil.” (BRAGA, 2001, p. 99).

Quanto à relação entre o Estatuto da Cidade (2001) – e, de certa forma, o Plano Diretor – e a gestão ambiental do espaço urbano, é interessante observar que em seu texto, Art. 1º, consta que “Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do *equilíbrio ambiental*.” (BRASIL, 2001, p. 15, grifo nosso).

As décadas de 1990 e 2000 foram marcadas, ainda, por modificações nas práticas em prol do meio ambiente direcionadas, sobretudo, pela Agenda 21, já mencionada anteriormente. No Brasil, durante o final da década de 80 e início da década de 90, o tema meio ambiente passa a despertar maior interesse nos debates sobre o futuro do país uma vez que já havia a perspectiva da realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992. Nesse sentido, o governo intensifica e acelera as ações inseridas no escopo do ambientalismo. Assim sendo,

Buscou-se adotar um novo estilo de desenvolvimento urbano, baseado em políticas que privilegiaram a qualidade de vida dos habitantes e incentivaram a tomada de consciência sobre os problemas relacionados com o meio ambiente. A gestão ambiental deixava, assim de adotar um perfil “curativo” e “corretivo”, assumindo a ótica preventiva baseada na conscientização e co-

participação dos diversos setores sociais, seguindo a tendência de multissetorialização do movimento ambientalista. (MEZENES, 1995, p. 91)

Assim como os demais países signatários da Agenda 21, o Brasil firmou o compromisso de internalizar os preceitos ali estabelecidos em suas políticas públicas. Buscou-se realizar essa internalização através da Agenda 21 brasileira, que entrou em fase de implementação a partir de 2003.

Ainda de acordo com Bezerra, Facchina e Ribas (2002), a Agenda 21 brasileira foi elaborada através de uma metodologia multissetorial, ou seja, através da parceria entre os vários setores da sociedade, visto que, de acordo com a Agenda 21 global, é necessário que esse documento seja um produto de consenso e não apenas um documento governamental. Nela, são definidos seis eixos temáticos: 1) Gestão de Recursos Naturais; 2) Agricultura Sustentável; 3) Cidades Sustentáveis; 4) Infraestrutura e Integração Regional; 5) Redução das Desigualdades Sociais, e; 6) Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável. Dentro de cada um desses eixos são apresentadas as Estratégias a serem utilizadas e as Propostas de Ação.

No eixo temático de número 1 – Gestão dos Recursos Naturais – já é possível observar certa atenção destinada as cidades ao verificar a proposta de algumas ações a serem desenvolvidas nesses ambientes. Dentre elas destacam-se a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, o controle de poluição dos esgotos urbanos, a prevenção e atenuação das inundações urbanas e de seus efeitos, a implementação de programas de monitoramento da qualidade do ar e a implementação do princípio do ICMS ecológico para criação de áreas reservadas (BEZERRA; FACHINNA; RIBAS, 2002).

No entanto, é no eixo temático 3 – Cidades Sustentáveis – que encontram-se as ações voltadas para o meio urbano propriamente dito, como o título já diz. Aqui, são descritas quatro estratégias:

Estratégia 1: Regular o uso e a ocupação do solo urbano e o ordenamento do território, contribuindo com a melhoria das condições de vida da população, com a promoção da equidade, eficiência e qualidade do patrimônio cultural e natural.

Estratégia 2: Desenvolvimento institucional – Promover o desenvolvimento institucional e o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão democrática da cidade, incorporando no processo a dimensão ambiental e assegurando a efetiva participação da sociedade.

Estratégia 3: Promover mudanças nos padrões de produção e consumo da cidade, reduzindo custos e desperdícios e fomentando o desenvolvimento de tecnologias urbanas sustentáveis.

Estratégia 4: Desenvolver e estimular a aplicação de instrumentos econômicos no gerenciamento dos recursos naturais visando à sustentabilidade urbana. (BEZERRA; FACHINNA; RIBAS, 2002, s/p.)

Além da Agenda 21, com a criação da Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Urbanos e da Gerência da Gestão Ambiental Urbana e Regional, desde 1999 o Ministério das Cidades tem operado na gestão ambiental urbana, o que ficou conhecido como Agenda Marrom. Segundo Pestana (s/d, p. 75), essa atuação tem como objetivo “articular a questão ambiental com os problemas econômicos e sociais do país e, paralelamente, prevenir e corrigir as causas da contaminação e degradação do meio urbano, onde vive mais de 80% da população brasileira”.

Para Pestana (s/d), esse processo, a nível nacional, foi responsável por acrescentar na lista de tópicos relevantes da agenda ambiental o alerta sobre a situação das cidades brasileiras e a necessidade da implementação de políticas públicas em benefício do meio ambiente nos grandes centros urbanos.

2.2 O PLANEJAMENTO URBANO-AMBIENTAL: as cidades enquanto construção socioambiental.

De um lado, as cidades constituem-se a expressão mais enfática da realidade atual. De outro, torna-se cada vez mais necessário pensar em práticas menos agressivas ao meio ambiente em todos os espaços, em busca de melhor qualidade ambiental e de vida, ao considerar a sociedade. Assim, torna-se crucial refletir sobre o planejamento urbano e, mais especificamente, sobre o planejamento urbano-ambiental.

O Brasil passou por um processo de urbanização que, embora tardio, ocorreu de forma bastante acelerada. Considera-se o principal motor desse crescimento urbano o processo de industrialização, sobretudo, a partir da adoção do modelo de “substituição das importações” ainda na década de 30. Durante o governo de Getúlio Vargas foi possível observar o estabelecimento de novas bases estruturais para o país, obedecendo a um padrão nitidamente urbano (MENEZES, 1997). Num intervalo de tempo de 30 anos, de 1960 a 1990, a população urbana passou de um percentual de 45,1% para 75,5%. Em termos absolutos, a população urbana passou de 32,0 milhões em 1960 para 110,8 milhões na década de 90. Tal crescimento pode ser observado no Tabela 1, a seguir.

TABELA 1 - Crescimento da população urbana no Brasil, 1960-2010.

Ano	Percentual Urbano (%)	População urbana (milhões)
1960	45,1%	32,0
1970	56,0%	52,9
1980	67,7%	82,0

1991	75,5%	110,8
2000	81,2%	137,7
2010	84,4%	160,9

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Visto o crescimento urbano e o aumento populacional nas cidades, sem o acompanhamento de políticas públicas urbanas e ambientais consistentes e coesas, são indiscutíveis seus reflexos socioambientais. Cresce nas cidades inúmeros problemas sociais em função da falta de moradia, infraestrutura e serviços públicos. Além disso, nos centros urbanos, a população passou a conviver com problemas de ordem ambiental, tais como os deslizamentos de terra, enchentes e alagamentos e, mais recentemente, o desconforto térmico – acentuado pela conformação térmica das cidades e, sobretudo, pela ocorrência das Ilhas de Calor – e o aumento de enfermidades de veiculação hídrica e respiratória – agravadas pela poluição do ar e modificações na atmosfera urbana. Sobre essa constatação, Sant’Anna Neto (2011, p. 50) destaca que “é na dimensão da saúde pública que se encontram os indicadores mais significativos do estágio de equilíbrio/desequilíbrio entre os processos naturais e as intervenções sociais na produção do espaço urbano”.

Nesse contexto, pensar a cidade e as formas de lidar com a realidade urbana de forma holística torna-se uma estratégia, inegavelmente, essencial. Pensar a cidade de forma holística, aqui, significa pensar no ambiente urbano enquanto uma constante construção: uma construção socioambiental. Assim, a partir de premissas que percebem o meio ambiente enquanto uma dimensão cultural da sociedade, tal como abordado em Leite (2005), nasce uma possibilidade de um planejamento urbano-ambiental e uma gestão urbana eficientes tanto do ponto de vista social quanto ambiental.

Para Villaça (1999b) um “conceito dominante de planejamento urbano entre nós tem como especificidade a organização do espaço urbano (embora possa não se limitar a isso) e aplica-se ao plano de uma cidade individualmente” (p. 172). O planejamento urbano, enquanto prática, “tem como propósito ordenar, articular e equipar o espaço, de maneira racional, direcionando a malha urbana, assim como suas áreas ou zonas, a determinados usos e funções” (HONDA; VIEIRA; ALBANO; MARIA, 2015, p. 64). Assim, o planejamento urbano apresenta íntima relação com o uso, ocupação e cobertura do solo nos espaços urbanos, sendo o zoneamento²¹, inclusive, considerado seu instrumento por excelência (SOUZA, 2010). Esse processo se diferencia de “gestão urbana” pois

Até mesmo intuitivamente, planejar sempre remete ao futuro [...], tentar simular os desdobramentos de um processo, com o objetivo de melhor precaver-se contra prováveis problemas ou, inversamente, com o fito de

²¹ Souza (2010, p. 250) citando CULLINGWORTH (1993, p. 11) esclarece que zoneamento “é a divisão do espaço sob jurisdição de um governo local em zonas que serão objeto de diferentes regulações no que concerne ao uso da terra e à altura e ao tamanho permitidos para as construções”.

melhor tirar partido de prováveis benefícios. De sua parte, gestão remete ao presente: gerir significa administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos presentemente disponíveis e tendo em vista as necessidades imediatas. (SOUZA, 2010, p. 46, grifo do autor)

Ainda segundo o mesmo autor, embora haja uma ideia acalentada por alguns de que o termo planejamento mereça ser substituído por gestão, os conceitos são distintos e complementares, uma vez que o planejamento consiste numa espécie de preparação para a gestão no futuro. Considerando essa diferenciação, é importante discutir não apenas sobre planejamento urbano, mas também sobre gestão urbana, já que frente a espaços urbanos já consolidados torna-se complexo propor quaisquer mudanças profundas que impactam fortemente a vida dos que ali habitam pensando apenas no futuro. Como exemplo claro, é possível observar inúmeros conflitos que envolvem as desapropriações e interdições de áreas urbanas.

No contexto de planejar e gerir as cidades, a dimensão ambiental ganha fôlego por meio da concepção de planejamento urbano-ambiental, para além do planejamento estritamente urbano. De acordo com Franco (2001),

Planejamento Ambiental é todo planejamento que parte do princípio da valorização e conservação das bases naturais de um dado território como base de auto sustentação da vida e das interações que a mantém, ou seja, das relações ecossistêmicas. (p. 35)

Pode-se, também, conceitualizar planejamento ambiental como

[...] a ação de sistematizar o conhecimento científico sobre uma determinada região, apontando as inter-relações entre os recursos naturais e os usos possíveis frente a necessidade de manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, de forma que viabilize a tomada de decisão sobre o uso do território com vistas ao atendimento das demandas sócio-econômicas e a preservação dos recursos naturais. (BEZERRA, 1996, p. 26)

Como já abordado anteriormente, com a Constituição de 1988, o Município torna-se protagonista no que se refere a adoção de práticas em prol do desenvolvimento urbano e proteção ambiental. A partir da década de 90, segundo Batistela (2007) foi possível observar a aplicação de novas concepções no que se refere ao planejamento das cidades, devido às novas funções das administrações locais e de novos conceitos de desenvolvimento, incorporando os postulados do planejamento estratégico e do desenvolvimento sustentável.

Além disso, o Plano Diretor, desde então, tem se mostrado como a principal ferramenta para o planejamento das cidades. No entanto, a simples existência e obrigatoriedade dessa ferramenta não significa que, de fato, são implementadas e retiradas do papel, como demonstrado por Stephan (2009) ao debruçar sua análise sobre o histórico da elaboração dos

planos diretores em cidades de pequeno e médio porte em Minas Gerais a partir de 1988. Ademais, de acordo com Santos Junior e Montandon (2011), nesses Planos é recorrente a utilização de uma abordagem segmentada e desintegrada entre as questões ambientais e demais políticas urbanas setoriais, sendo essas tratadas, em muitos casos, de forma conflitante. Dessa forma

parece haver prevalência de tradições distintas para o tratamento das questões urbanas, pelo viés do urbanismo, e da política ambiental, pela via preservacionista, resultando em antagonismos entre as visões de cidade e de natureza e no tratamento de conflitos de forma compartimentada, por conselhos e leis específicos. (SANTOS JUNIOR; MONTANDON, 2011, p.177)

De fato, observa-se um distanciamento entre a política urbana e a política ambiental, estando o Clima inserido nessa última. Batistela (2007) interpreta esse distanciamento com base na trajetória das análises urbanas e ambientais. Para a autora,

Enquanto a análise urbana sempre se preocupou com os aspectos econômicos e sociais que envolvem a função da propriedade privada, fundamentada na doutrina do direito civil; a análise ambiental se pautou pelo conceito do que é comum – ou seja: da dominialidade coletiva, pública, ensejando um enfoque epistemologicamente distante, tanto em conceito quanto em gênese. (p. 36)

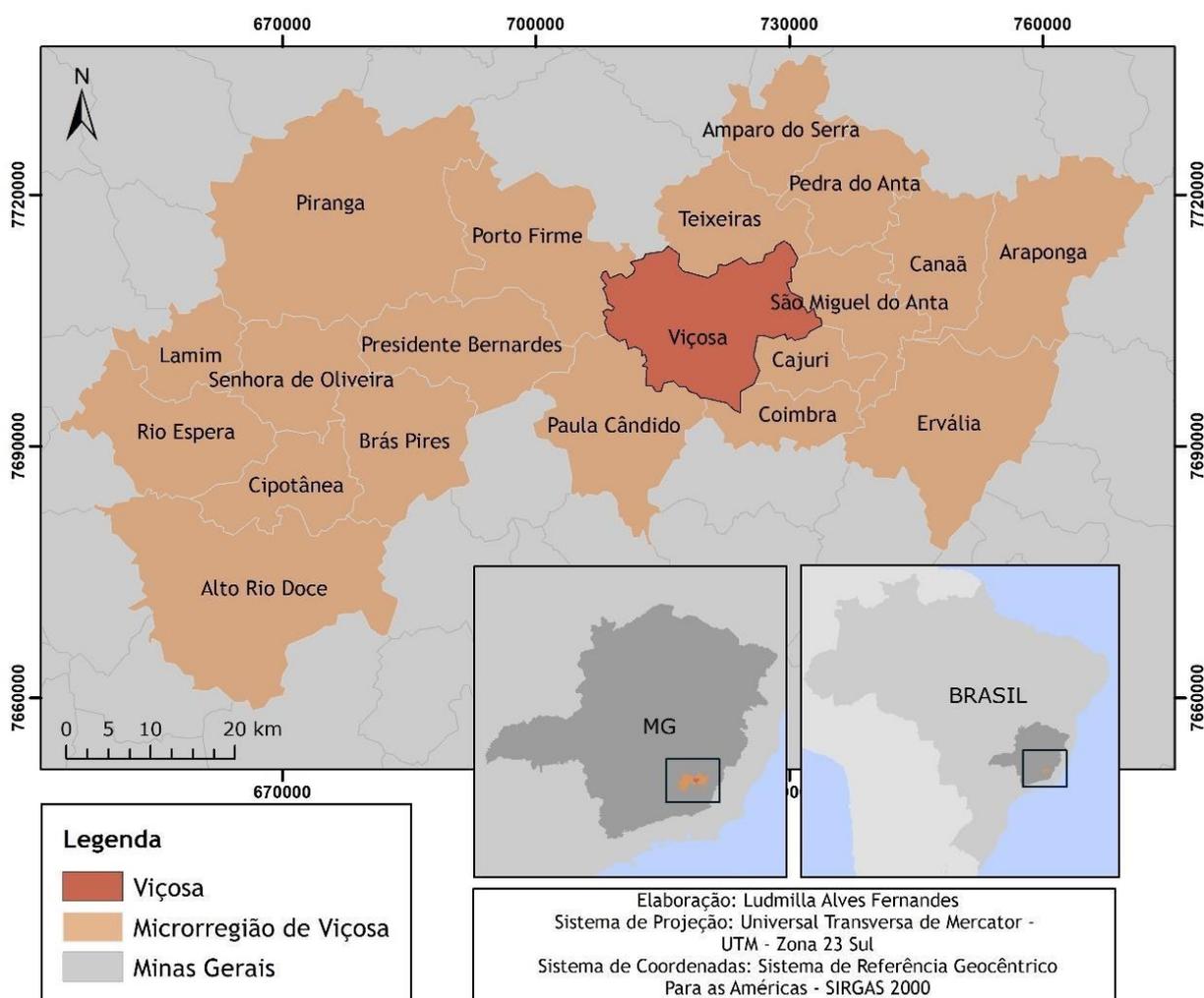
Frente a essa realidade, considerando o planejamento e gestão urbanos enquanto processos que subsidiam a tomada de decisão, retoma-se a discussão sobre a necessidade de uma análise e prática teórica pautadas na interdisciplinaridade, como bem destacado por Souza (2010). Como um interessante recurso para a superação da fragmentação na análise do espaço urbano, Barcellos e Barcellos (2004) destaca a importância do pensamento complexo – ou visão sistêmica (BARCELLOS, 2002), ou perspectiva holística (MARIOTTI, 2003) – para o planejamento desses espaços, tendo em vista que

múltiplas relações de causalidade manifestam-se em horizonte amplo, tanto no tempo quanto no espaço, fugindo essas interconexões não-lineares à perspectiva do pensamento reducionista, comum às abordagens na gestão pública, em que causa e efeito encontram-se próximos. (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004, p. 130)

3. COMPREENDENDO A REALIDADE: A CIDADE DE VIÇOSA – UM PASSADO RECENTE.

Viçosa localiza-se no estado de Minas Gerais na região conhecida como Zona da Mata Mineira. Geograficamente, está compreendida nas coordenadas 20° 45' 14" a Sul do Equador e 42° 52' 55" a Oeste do Meridiano de Greenwich. Faz divisa com os municípios de Teixeiras, Porto Firme, Paula Cândido, Coimbra, Cajuri e São Miguel do Anta. Junto desses e outros 13 municípios integra a microrregião de Viçosa (Figura 6).

FIGURA 6 – Localização do município de Viçosa (MG)



Fonte: IBGE. Organização da autora.

Segundo dados do IBGE para o último censo, sua população contabiliza 72.220 habitantes, com uma densidade demográfica de 241.20 hab/km². No entanto, há uma peculiaridade do ponto de vista demográfico: a sua população “flutuante”. Estima-se que cerca

de 20 mil pessoas, além daquelas contabilizadas pelo IBGE, habite o município. Essa população é atraída, sobretudo, pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), e demais instituições de ensino particulares ali fixadas.

Além da especificidade conferida pela população flutuante, de acordo com as Regiões de Influência das Cidades – REGIC (2007)²², estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Viçosa é caracterizada como um Centro Sub-regional B²³. São considerados centros sub-regionais aqueles municípios que exercem centralidade a nível regional – e, sobretudo, microrregional –, porém com atividades de gestão menos complexas e área de atuação mais reduzida se comparados às capitais regionais e metrópoles nacionais. Isso demonstra que, além da população da área rural do próprio município e a população considerada flutuante, a cidade de Viçosa absorve diariamente grande número de pessoas dos municípios vizinhos, que buscam serviços e comércios localizados ali, principalmente.

3.1 A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO VIÇOSENSE: as 4 pilstras como pilares da urbanização.

Pensar na produção recente do espaço urbano viçosense – inserida no recorte espacial deste trabalho – remete, instantaneamente, ao seu desenvolvimento enquanto cidade universitária. É o que demonstra Honório (2015) ao analisar a produção do espaço urbano da cidade. Para a autora a UFV foi responsável por conferir a essa uma especificidade do ponto de vista da organização e produção espacial.

Diferindo-se do histórico de desenvolvimento das cidades brasileiras sob a égide da industrialização, em Viçosa “[...] não há qualquer industrialização expressiva de bens móveis, o uso do solo urbano é orientado, principalmente, pelo mercado imobiliário que está relacionado às exterioridades da atividade universitária.” (HONÓRIO, 2012, p. 69). Assim, torna-se interessante retornar a um breve histórico da produção do espaço urbano da cidade para entender o papel desempenhado por essa atividade, uma vez que inseridas num contexto da urbanização enquanto negócio, as exterioridades da atividade universitária podem ser – e em muitos casos são – usadas para impulsionar a acumulação capitalista (HONÓRIO, 2012). Esse

²² A publicação REGIC – Regiões de Influência das Cidades faz parte do estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a rede urbana brasileira. Nela é possível observar a hierarquia das cidades e a rede de influência de cada uma delas. Essa influência é exercida a partir de aspectos políticos (de gestão, principalmente), econômicos e físico-estruturais, considerando os equipamentos e serviços.

²³ São considerados centros sub-regionais A e B, de acordo com a REGIC (2007), aqueles municípios com atividades de gestão menos complexas e área de atuação mais reduzida se comparados às capitais regionais e metrópoles nacionais.

processo de acumulação é responsável por reforçar além da produção de espaços segregados, a reprodução de um espaço ambientalmente perturbado já que a grande preocupação reside na elevação da renda, independente dos custos socioambientais.

Como mencionado anteriormente, a UFV apresenta-se como um importante agente indutor e transformador do processo de produção do espaço urbano da cidade de Viçosa. É consenso que um elemento histórico crucial para o desenvolver do município de Viçosa – e, conseqüentemente, seu espaço urbano – foi a construção, em 1922, da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV). Além de ter refletido em transformações no espaço intraurbano, a ESAV foi responsável por inserir Viçosa na rede urbana do estado de Minas Gerais. A intenção, segundo Honório (2012), surgiu das elites políticas e econômicas do estado em prol de uma antecipação aos futuros prejuízos da crise do café. O objetivo era inserir-se no mercado interno brasileiro por meio da diversificação agrícola.

A ESAV foi construída na periferia da cidade, posto que o estudo agrícola demandava grandes extensões de terra, sob a forma de *campus*²⁴, o que garantiu durante muito tempo sua autossuficiência. Isso significa que por meio do oferecimento de alojamentos para os estudantes, técnicos e professores, a dependência do centro urbano da cidade era mínima. Essa relativa independência manteve-se, inclusive, quando na década de 40 a ESAV foi incorporada à Universidade Rural de Minas Gerais (UREMG), passando a partir daí por uma expansão dos cursos ofertados com a chegada de professores estrangeiros. Em resumo:

O projeto da Escola envolvia alojamentos, refeitórios, áreas de esporte e lazer, de modo que o contato dos “esavianos” com os Viçosenses era ínfimo. Esta segregação física entre Escola e a cidade de Viçosa perdurou por muitos anos e, em 1960, quando já transformada em UREMG, foi reforçada pela construção da Vila Gianetti, um conjunto residencial característico dos subúrbios norte-americanos da época que abrigava gratuitamente os professores norte-americanos e da própria UREMG, resultado de um convênio firmado entre a UREMG e a Universidade de Purdue. (HONÓRIO, 2012, pp. 65-66)

Apenas com a federalização, incorporando a UREMG à Universidade Federal de Viçosa, que essa situação se modificou. A expansão dos cursos não foi seguida de um aumento das estruturas responsáveis por abrigar o contingente populacional atraído pela universidade. Conseqüentemente, boa parte desse afluxo de pessoas foi impulsionada a ocupar a cidade. Se antes o *campus* se comportava como um entrave à expansão da malha urbana de Viçosa, a partir

²⁴ Essa forma sofreu influência direta dos *land grant colleges* americanos, escolas superiores agrícolas com o objetivo de promover o conhecimento acerca da economia rural (HONÓRIO, 2012).

desse momento, segundo Andrade (2015) se tornou fator de atração e centralidade.

Atualmente, a UFV foi incorporada, inclusive, pela área central, o que evidencia esse processo.

Para mais,

Do período da federalização em diante, a intensificação da área construída alçou as encostas e o relevo predominantemente acidentado vem sendo ocupado por edificações e vias que além de contrariar as leis municipais, desconsideram muito a própria natureza do espaço. (ANDRADE, 2015, p. 33)

A autora destaca ainda que a partir de então “tem-se início indiscriminada especulação imobiliária na cidade, aumento descontrolado de construções em altura, aparição de condomínios de diferenciação socioeconômica, além da intensificação do trânsito.” (p. 35).

Essa relação entre o desenvolvimento da UFV e a produção do espaço urbano torna-se nítida no trabalho elaborado por Carvalho e Oliveira (2008), quando fazem um estudo sobre habitação e verticalização na cidade de Viçosa. Elas sublinham que, ainda na década de 70,

foram os professores vindos de diversas partes do país e até mesmo do exterior que deram início à construção dos primeiros edifícios de múltiplos pavimentos, juntamente com os comerciantes que tiveram seus negócios expandidos com a nova demanda que se instalava na cidade. (s/p)

Já na década posterior, em 1980, os estudantes em maior número começam a se alojar também na cidade. Esses ocupam doravante os prédios anteriormente habitados pelos professores, intensificando a construção e adensamento da área central e adjacências. Os professores, concomitantemente, passam a dirigir-se às áreas mais afastadas, acarretando o surgimento dos primeiros condomínios horizontais da cidade.

Esse crescimento horizontal e vertical em curso, ganha na década de 2000 mais um estímulo. Com o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) instituído, cujo objetivo era ampliar o acesso da população ao ensino superior, foi realizada uma reestruturação interna das Universidades, elevando o número de cursos ofertados e vagas disponíveis, além da criação de novos *campi*. Em Viçosa, foram criados e ampliados alguns cursos – dentre eles, o curso de Ciências Sociais, Medicina e Enfermagem – e houve previsão do aumento de mais de mil vagas para instituição.

Com essa reestruturação, além do número de estudantes ter aumentado, foram contratados novos funcionários (servidores técnicos-administrativos e docentes), gerando significativo impacto na cidade e, especialmente, no centro e em bairros adjacentes e nos localizados no eixo de expansão, segundo Costa, Faria e Faria (2017). Esse impacto foi gerado, essencialmente, pelas transformações na dinâmica das atividades imobiliárias, assim como em

períodos anteriores já mencionados. Os autores demonstram que há, entre o ano de 2007 e 2013, um aumento no número de emissões de Habite-se²⁵ nessas áreas, o que confirma a expressividade da atividade imobiliária no período de implantação do REUNI.

Assim, reforçando aquilo que vem sendo abordado, como descrito por Carvalho e Oliveira (2008),

O aumento populacional decorrente da expansão da UFV e da implantação de novas instituições universitárias tem conseqüências inevitáveis no processo de ocupação e de expansão da malha urbana. Do ponto de vista da administração municipal, passa-se a exigir um aparelhamento institucional e urbanístico capaz de orientar a ocupação do solo urbano e a promoção de melhoria dos equipamentos de infra-estrutura para suportar a nova demanda por moradias e serviços. Por outro lado, intensifica-se o processo de especulação imobiliária, agravado pela falta de lotes urbanos na área central. (s/p)

Ao analisar esse processo de expansão da malha urbana viçosense torna-se necessário compreender que a demanda pela transformação do espaço urbano nasce de determinados agentes, sendo eles, num primeiro momento, estudantes, técnicos e professores da UFV. É interessante considerar que o Brasil, nesse momento, entre 1960 e 1970, transformou-se em um país urbano, ou seja, com maior porcentagem de população – advinda do campo – residente nas cidades. Em Viçosa, por meio dos dados apresentados no Tabela 2, esse processo coincide com a crescimento da instituição. No entanto, é importante destacar que, mais recentemente, novos agentes ganham visibilidade na produção do espaço urbano. Ocorre que, com a implantação de novas instituições de ensino superior – privadas, em sua totalidade – nasce um novo eixo de crescimento urbano na direção oposta da UFV.

²⁵ O Habite-se é o “documento que atesta que o imóvel foi construído seguindo as exigências estabelecidas pela prefeitura para a aprovação de projetos”. (COSTA; FARIA; FARIA, 2017, p. 135)

TABELA 2 – Evolução da população urbana e rural no município de Viçosa (MG).

Década	População Urbana	População Urbana (%)	População Rural	População Rural (%)	População Total
1950	6.424	35,0	11.901	65,0	18.325
1960	9.342	44,2	11.778	55,8	21.120
1970	16.997	65,9	8.780	34,1	25.777
1980	31.179	80,6	7.507	19,4	38.686
1991	46.456	89,9	5.202	10,1	51.658
2000	59.792	92,0	5.062	8,0	64.854
2010	67.305	93,2	4.915	6,8	72.220

Fonte: Fialho (2009, p. 129) e Quina (2017, p. 33), adaptado.

Dessa maneira, falar do crescimento urbano de Viçosa requer a compreensão de que há na cidade uma demanda diferenciada de consumo, como destacado por Andrade (2015). Aqui, acrescento ainda a diferenciação no consumo do próprio espaço, na forma de habitar, considerando que “a mudança do padrão de consumo comercial e de serviços seguiu a mudança da estrutura residencial que vem privilegiando as aglomerações verticalizadas” (ANDRADE, 2015, p. 37), sobretudo, nas áreas próximas à UFV. O que observa-se é uma modificação no padrão dos imóveis com vistas de atender a demanda gerada pelo público da UFV. Esse processo aparenta estar em estágio inicial nas proximidades das demais instituições de ensino superior mas se desenvolve dinamizando o setor terciário, com destaque para o mercado imobiliário.

A área central do município é a que é mais impactada com essa dinamização tornando-se mais verticalizada e sendo afetada por processos mais intensos de especulação imobiliária. Além disso, o intenso fluxo de pessoas e automóveis são bastante consideráveis, sobretudo, nos horários de pico determinados em grande medida pelas atividades da UFV. Ali, estão abrigados em grande maioria a parcela da população atraídas pela instituição – estudantes, principalmente. Essa população, em muitos casos, é natural de outros municípios e regiões. A centralidade é desempenhada, também, pelo setor comercial e de lazer situado na área central, conforme Andrade (2015), ao definir a zona central e pericentral de Viçosa,

O centro de Viçosa concentra ainda equipamentos urbanos raros de atração microrregional. Chama-se atenção para o número de lojas de rede e franquias que vem se instalando em tal porção da cidade. *Além disso* os principais pontos de ônibus de ligação entre os bairros da cidade encontram-se na zona central. (p. 55)

Porém, o padrão de ocupação descrito não se repete nas áreas mais afastadas do centro, sendo essas áreas compreendidas como zonas periféricas – contínuas e descontínuas – e periurbana (AMORIM FILHO, 2005; ANDRADE, 2015). A definição de cada uma delas encontra-se apresentada no Quadro 1.

QUADRO 1 – Caracterização das áreas do zoneamento morfológico-funcional de uma cidade de porte médio.

ZONA CENTRAL	ZONA PERICENTRAL	ZONA PERIFÉRICA	ZONA PERIURBANA
- Centro principal bem definido funcionalmente (forte presença de equipamentos “raros” de alcance regional); diferenciação funcional interna; paisagem e morfologia típicas (Construções em altura, maior densidade de construções; forte movimento de veículos e de pessoas, animação); função residencial superada pelas funções terciárias; centro com polarização pelo menos microrregional, podendo alcançar o nível regional de polarização.	- Extensa espacialmente; função residencial predominantemente; presença de subcentros especializados ou polifuncionais (estes últimos pequenos), ao longo dos eixos, de praças e de entroncamentos, diferenciação morfológica e paisagística em função de diferenças socioeconômicas; presença de equipamentos como hospitais, universidades, estações rodoviárias e ferroviárias, etc.	- De dois tipos: contínua (como prolongamento da zona pericentral) e descontínua ou polinuclear, formada por loteamentos (unidades organizadas) ou “vilas” (desorganizadas e, em certas regiões, verdadeiras favelas); presença de subcentros polifuncionais bem modestos (comércio e serviços de vizinhança) e de alguns subcentros especializados; extensão proporcional ao nível hierárquico e tamanho da cidade.	- Presença de uma zona de transição urbanorural mais ou menos extensa, e que se confunde, nas imediações da cidade, com a periferia polinuclear e descontínua; presença de alguns equipamentos terciários pontuais; aumento das casas de campo, de clubes campestres e hotéis fazenda; diminuição das fazendas e aumento das pequenas propriedades com produtos para cidade média.

Fonte: Amorim Filho (2005) adaptado por Andrade (2015).

3.2 ASPECTOS AMBIENTAIS: da primeira natureza à construção da segunda natureza.

A apropriação do espaço, através do retrabalho da natureza primitiva, é responsável por criar uma espécie de segunda natureza. Esse processo é explicitado ao analisar o espaço urbano, caracterizado por condições físicas e atmosféricas – consideradas aqui, ambientais – distintas do seu entorno. Por essa razão, é essencial compreender de que forma o espaço urbano produzido e as condições ambientais mutuamente se influenciam.

Viçosa situa-se entre as serras da Mantiqueira, do Caparaó e do Cipó (PANIAGO, 1990), numa área pertencente ao Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros Florestados, de acordo com a classificação feita por Ab'Saber (2003). Essa localização confere ao município um aspecto heterogêneo quanto ao sítio²⁶, sendo esse composto por um relevo bastante acidentado, com a alternância entre colinas e fundos de vale. Além disso, “encontra-se em parte na área natural de extravasamento do Rio São Bartolomeu e do Rio Turvo Sujo, ambos pertencentes à Bacia do Rio Doce” (QUINA, 2015, p. 31).

Na Figura 7 é possível observar essa característica. A área central do município e o campus da UFV, encontram-se assentados nas partes mais baixas, em um vale formado pela ação fluvial. Alguns autores (PANIAGO, 1990; RIBEIRO FILHO, 1997; PEREIRA, 2005; RODRIGUES, 2009; SILVA, 2009) destacam que a ocupação do município aconteceu num primeiro momento nessas áreas mais baixas do relevo e apenas com o crescimento da cidade, aqui já descrito no tópico anterior, se expandiu para os locais mais elevados, ocupando áreas mais íngremes das vertentes.

Para Fialho (2009) essa conformação urbana sobre o sítio está intimamente relacionada a conformação climática ao elucidar que

O clima da mancha urbana de Viçosa está condicionado, em grande parte, à sua situação topográfica, pois é evidente que, numa situação onde a cidade se encontra abrigada dos ventos, num vale, o clima de dentro e de fora apresentará naturalmente maiores diferenças do que se a cidade estivesse situada num planalto exposto ao vento ou localizada junto ao sopé de serras ou beira-mar, favorecendo determinadas características de seu clima. (p. 26)

²⁶ Segundo Fialho et. al. (2011, p. 119) “entende-se por sítio urbano o espaço físico sobre o qual a cidade se consolida, que traduz as características do ambiente ao nível da superfície terrestre”.

FIGURA 7 – Vista parcial da cidade de Viçosa.



Fonte: Google Earth.

Segundo a classificação de Köppen, Viçosa possui clima tropical de altitude mesotérmico (Cwb) (ROCHA; FIALHO, 2010). Quanto a circulação regional atmosférica, os principais sistemas de ar que atuam sobre a região na qual o município se insere são: O Sistema Tropical Atlântico (STA), o Sistema Tropical Continental (STC), e o Sistema Polar Atlântico (SPA). Os sistemas frontais predominam no inverno, com poucas chuvas. No verão as temperaturas elevadas e as chuvas abundantes associam-se, principalmente, ao aquecimento superficial e às linhas de instabilidade. (ROCHA, 2007). Embora essas sejam as características climáticas regionais, a nível local alguns estudos já demonstram a influência do processo de urbanização na modificação da conformação termo-higrométrica da cidade, apontando para a formação de um clima urbano.

Santos (2007) realizou uma análise sobre o comportamento do campo térmico na área central de Viçosa em situação sazonal de outono por meio do método de transeptos móveis. Embora não tenha encontrado relação entre os núcleos de calor e as áreas mais verticalizadas, chegou à conclusão de que esses núcleos, além de serem influenciados pelos sistemas atmosféricos atuantes, são também pelo ritmo das atividades desenvolvidas nessas áreas e

dinâmicas semanais, uma vez que apresentaram variabilidade espacial entre os dias de semana e os finais de semana.

Com o intuito de identificar e mensurar a ocorrência de ilhas de calor no município de Viçosa, Fialho (2009) também utiliza dos transeptos móveis – em três escalas de análise, sendo elas: campo-cidade, área urbana e centro da cidade – em condições sazonais distintas – outono, inverno e verão. Seus resultados apontam para algumas constatações: ao nível campo-cidade Viçosa mostrou-se capaz de produzir ilhas de calor, sobretudo, na zona central de comércio e nos bairros adjacentes; ao nível da mancha urbana houve uma forte influência da orientação de vertentes na conformação do campo térmico; o fenômeno da ilha de calor, em Viçosa, é um fenômeno noturno e mais intenso no inverno de acordo com as análises realizadas por ele.

Corroborando com Fialho (2009), Rocha e Fialho (2010), ao debruçarem a análise sobre a relação entre o uso da terra e os aspectos geocológicos em Viçosa, concluem que há indícios de formação de ilhas de calor, dado que o centro da cidade apresentou uma taxa de resfriamento inferior àquela apresentada pelo *campus* da UFV, o que demonstra a dificuldade de dissipação de energia na área do centro. Os autores atribuem essa dificuldade a quantidade de energia que é acumulada durante o dia em função, principalmente, do processo de urbanização e do ritmo das atividades antrópicas. Por fim, são apresentadas por eles algumas estratégias em prol da melhoria da qualidade ambiental no espaço urbano viçosense, a saber:

- Intervenção nas áreas de ocupação irregular em fundos de vale e nascentes;
- Delimitação na lei de zoneamento das faixas de preservação ao longo dos cursos d'água e fundos de vale, prevendo a recomposição da mata ciliar;
- Estímulo à utilização de revestimentos permeáveis de piso em áreas de lazer, pátios de manobra, estacionamentos, acessos de veículos etc;
- Estímulo ao uso de bicicletas como meio de transporte de massa;
- Distribuição espacial das atividades potencialmente poluidoras do ar em função da direção dos ventos dominantes;
- Distribuição e diversificação das densidades de ocupação no espaço urbano;
- Arborização, criação de parques e jardins, sobretudo, no centro da cidade e nos bairros João Braz e Silvestre; e
- Diversificação de atividades permitidas e permissíveis em cada zona, de modo a reduzir deslocamentos motorizados para satisfazer necessidades, trabalhar, estudar etc. (ROCHA; FIALHO, 2010, pp. 75-76).

Ferreira (2015), ao investigar o processo de formação e estruturação do campo térmico da área urbana central de Viçosa, por meio da geometria urbana, utiliza-se do *Sky View Factor* (SVF) – ou Fator de Visão do Céu (FVC). Para Minella, Rossi e Krüger (2010), o FVC relaciona-se à quantidade de céu disponível para a dispersão de energia térmica. Ou seja, “o fator de visão do céu é a razão entre a porção de céu visível visto de um determinado ponto e o céu potencialmente disponível a partir deste ponto” (CHAPMAN, 2007, p. 4). O FVC dessa

forma, representa a obstrução da abóbada celeste e seu valor varia de 0 a 1, ao passo que quanto mais próximo de 0 maior a obstrução da abóbada e quanto mais próximo de 1 maior a quantidade de “céu livre” para as trocas energéticas. Para Viçosa, Ferreira (2015) reconhece que as áreas com maiores índices de temperatura foram aquelas que apresentaram menores valores de FVC (ou seja, maior obstrução do céu), bem como aqueles localizados no fundo do vale, onde há significativa presença de construções, alto fluxo de veículos e pessoas. A autora salienta, ainda, que

Atualmente, a área central da cidade, que compreende o centro comercial, de serviços e informações, ou seja, onde estão concentradas atividades urbanas e um considerável contingente populacional, localiza-se nos vales, sendo caracterizado por um núcleo verticalizado, com concentração de prédios, pouca ou nenhuma cobertura vegetal e impermeabilização do solo, além da intensificação do fluxo de veículos no horário de funcionamento da UFV, devido à sua proximidade com a universidade. Todos esses fatores associados provocam uma produção artificial de calor levando a um aumento das medidas térmicas, essas condições podem conduzir à formação de núcleos de calor no local. (p. 22).

Já no nível campo-cidade, Quina (2016), com o objetivo de compreender comportamento da temperatura do ar em Viçosa, a partir da análise da variação entre campo e cidade, também utiliza o FVC como um dos parâmetros analisados, em conjunto com a radiação solar, orientação de vertentes e altitude. O autor serve-se de uma malha de quatorze pontos fixos de observação durante o verão e inverno dos anos de 2014 e 2015 e constata que a área urbana – e densamente construída – apresentou os maiores valores médios de temperatura registrados tanto no verão quanto no inverno, verificando que existem diferenças térmicas significativas entre a área urbana e a área rural. Ademais, dentre os fatores analisados, aquele que apresentou maior correlação com a temperatura foi o FVC, seguido pela altitude.

Isto posto e apoiando-me nas análises apresentadas é possível concluir que os aspectos urbanos apresentam estreita relação com a conformação térmica e higrométrica no município de Viçosa. Por isso, torna-se necessário investigar como essa relação se efetiva ao considerar o uso, ocupação e cobertura do solo.

4. EXPANDINDO O MUNDO CONHECIDO: resultados, análises e discussões.

Em busca do entendimento dos dados obtidos e compreensão das relações entre a conformação térmica e o uso e ocupação e cobertura do solo, este capítulo será particionado em quatro partes. A primeira delas será destinada a caracterização dos pontos de coleta e seu entorno quanto ao uso e ocupação, bem como a apresentação dos mapeamentos de cobertura do solo. Em uma segunda parte, segue a apresentação dos dados térmicos, cruzando e discutindo suas relações com os dados apresentados na primeira parte. Posteriormente, será feita uma análise sobre a relação entre a temperatura e a cobertura do solo. E, por fim, uma breve análise da legislação urbanística de Viçosa no que se refere ao meio ambiente e clima.

4.1 USO E OCUPAÇÃO E COBERTURA DO SOLO

Por meio da metodologia utilizada, pretendeu-se abarcar, na escolha dos pontos de coleta, as variadas tipologias encontradas no município. Portanto, inicialmente, é de extrema importância caracterizar cada um dos pontos e seu entorno para a partir de então cruzar e relacionar essas informações com os dados de temperatura.

A caracterização foi possibilitada pelos trabalhos de campo. Optou-se por caracterizá-los de acordo com o uso e ocupação e fluxo de pessoas e veículos. As classes utilizadas foram aquelas destacadas no artigo 2º da Lei nº 1.420 (Viçosa, 2000) – residencial, comercial, serviço, institucional, misto, industrial e especial – e a elas foi acrescido o uso agrário, considerando que alguns pontos localizam-se na zona rural. Através do Quadro 2, a seguir.

QUADRO 2 – Caracterização dos pontos de coleta e entorno

Nome	IBGE (2010)	Andrade (2015)	Caracterização
Airões	Rural	Zona Rural	Uso residencial predominante Uso agrário: plantação de hortaliças e árvores frutíferas. Muito baixo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Belvedere	Urbano	Zona Pericentral	Uso residencial. Baixo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Cascalho	Rural	Zona Rural	Uso residencial predominante. Uso agrário: plantação de hortaliças e árvores frutíferas. Muito baixo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Coelhas	Urbano	Zona Periférica Descontínua	Uso residencial predominante. Uso agrário: criação de gado, plantação de hortaliças. Muito baixo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Fátima	Urbano	Zona Periférica Contínua	Uso residencial predominante. Uso comercial e de serviço localizado na praça do bairro. Uso institucional: APAE, escola municipal, igreja. Médio fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Fundão	Urbano	Zona Periférica Descontínua	Uso residencial predominante. Uso comercial em alguns pequenos pontos. Baixo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Lixão	Rural	Zona Rural	Uso institucional: aterro sanitário. Uso agrário no entorno: plantação de café. Baixo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Macena	Rural	Zona Rural	Uso residencial predominante. Uso agrário: plantação de hortaliças. Muito baixo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia.
Museu	Urbano	Zona Central	Uso residencial, comercial e de serviço na totalidade. Uso misto. Alto fluxo de veículos e pessoas durante a manhã e tarde, e médio fluxo de veículos e pessoas a noite.
PH Rolfs	Urbano	Zona Central	Uso residencial, comercial e de serviço na totalidade. Uso misto. Alto fluxo de veículos e pessoas durante a manhã e tarde, e médio fluxo de veículos e pessoas a noite.

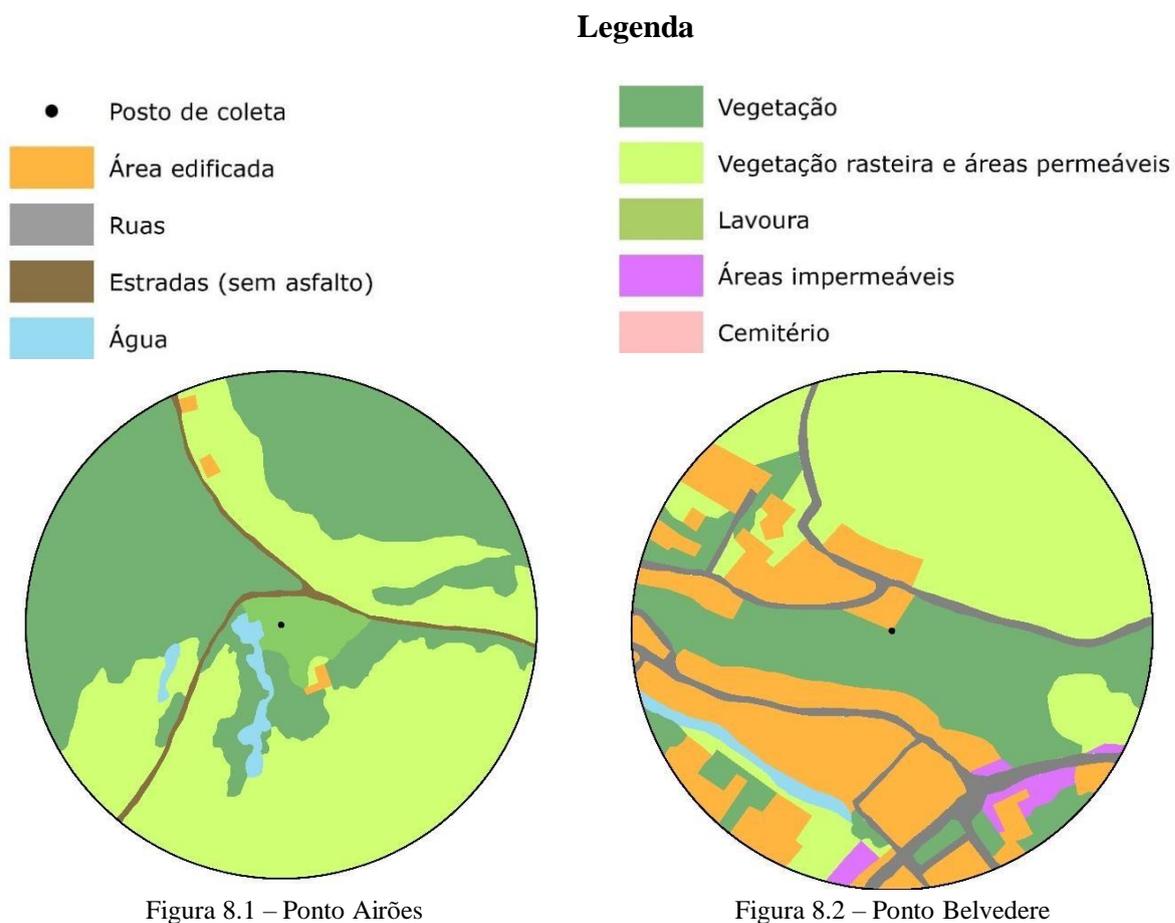
Fonte: Organização da autora.

Além disso, foram confeccionados os mapas de cobertura do solo no entorno dos pontos de coleta. Esses mapas podem ser observados abaixo, na Figura 8, seguidos da Tabela 3 com a porcentagem de cada uso para cada ponto.

De acordo com a análise prévia das imagens, optou-se por classificar a cobertura usando as seguintes classes: área edificada; água, representando os corpos d'água; vegetação rasteira

e/ou áreas permeáveis; áreas impermeáveis, indicando as praças e alguns outros espaços significativos, como o canteiro central na Avenida Santa Rita; lavoura, quando há algum tipo de cultivo; ruas, e; estradas, quando não há calçamento. Além disso, consta em uma classe isolada o cemitério, que aparece em uma das imagens, por considerar sua considerável diferenciação quanto às formas e estruturas das demais classes. Posteriormente, foi calculada a área de cada uma das classes e, em relação ao raio classificado, a porcentagem de cada cobertura no entorno analisado dos pontos.

FIGURA 8 – Mapeamento da cobertura do solo no entorno dos pontos de coleta.



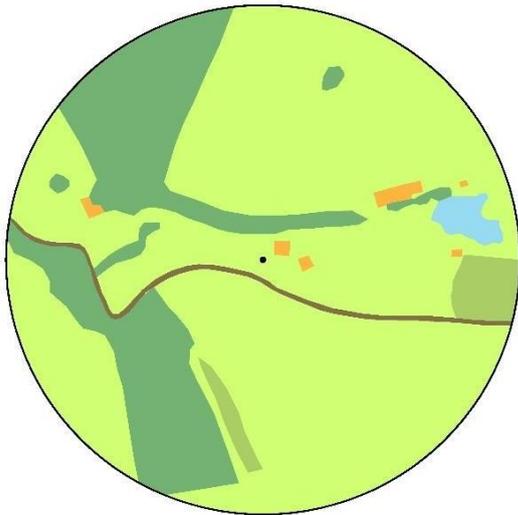


Figura 8.3 – Ponto Cascalho

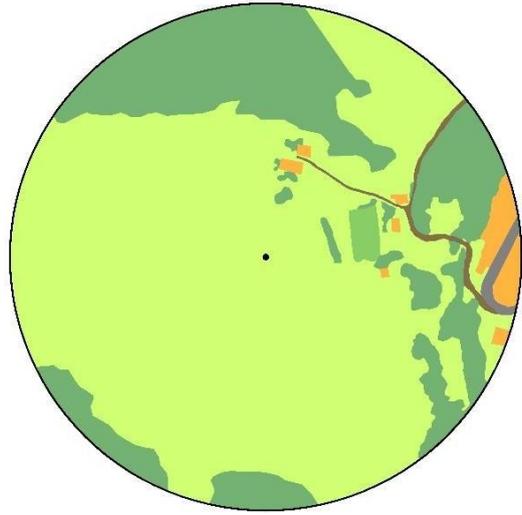


Figura 8.4 – Ponto Coelhas



Figura 8.5 – Ponto Fátima



Figura 8.6 – Ponto Fundão

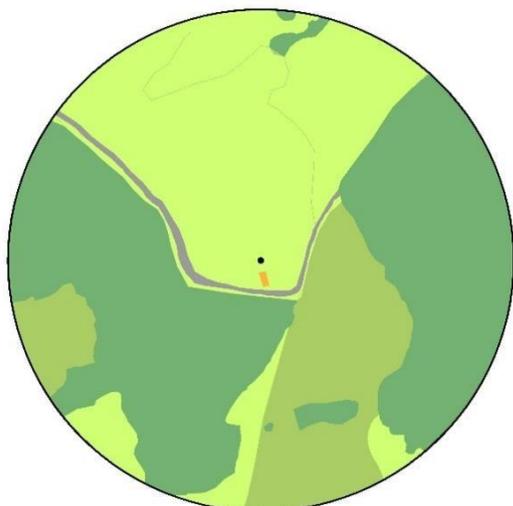


Figura 8.7 – Ponto Lixão

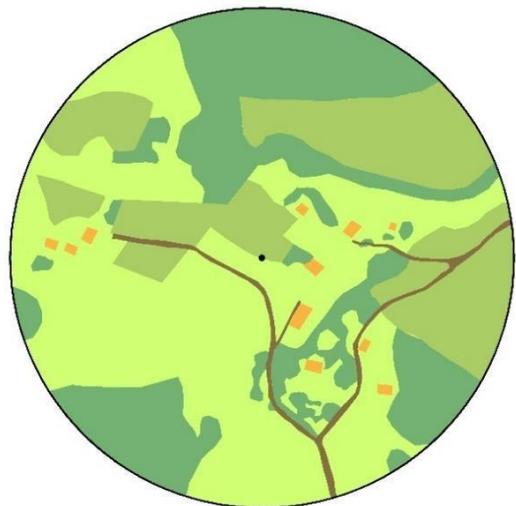


Figura 8.8 – Ponto Macena



Figura 8.9 – Ponto Museu



Figura 8.10 – Ponto PH Rolfs

Fonte: Organização da autora.

TABELA 3 – Cobertura do solo no entorno dos pontos de coleta (%).

	Área edif.	Água	Vegetação	Vegetação rasteira	Áreas imperme.	Lavoura	Ruas	Estrada
Airões	1%	1%	47%	46%	-	3%	-	2%
Belvedere	28%	1%	24%	37%	2%	-	8%	-
Cascalho	1%	1%	22%	73%	-	3%	-	1%
Coelhas	2%	-	25%	71%	-	1%	1%	1%
Fátima	73%	-	10%	5%	1%	-	11%	-
Fundão	33%	-	26%	35%	-	-	7%	-
Lixão	-	-	46%	35%	-	18%	1%	-
Macena	1%	-	29%	44%	-	24%	-	2%
Museu	76%	1%	7%	4%	-	-	12%	-
PH Rolfs	54%	2%	17%	9%	1%	-	13%	-

Fonte: Organização da autora.

Quatro dos pontos analisados – Airões, Cascalho, Lixão e Macena – estão localizados na Zona Rural e ainda guardam elementos típicos do meio rural, como a ausência de ruas pavimentadas e predominância da cobertura vegetal e/ou áreas sem cobertura vegetal, porém permeáveis. Quanto ao uso, varia entre residencial e agrário, sendo inexistente o setor de comércio e serviços. Nesses pontos, observa-se pelo mapeamento da cobertura do solo que essa é composta, majoritariamente, por vegetação e vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis e o fluxo de veículos e pessoas é muito baixo durante todo o dia, restringindo-se aos moradores das redondezas. Três encontram-se na Zona Periférica, sendo dois na Zona Periférica Descontínua e um na Zona Periférica Contínua. A distinção entre ambas encontra-se no distanciamento entre

elas e a Zona Central.

O bairro de Fátima, que abriga o ponto Fátima está localizado na Zona Periférica contínua, nas proximidades com a Zona Central definida por Andrade (2015) e, embora apresente uso predominantemente residencial, há um modesto uso comercial e de serviço, como bares, padarias, mercearias, farmácias, salões de cabelereiro e serviço de despachante. Além disso, observa-se o uso institucional, identificado pela presença de uma escola municipal, creche, a APAE e a Igreja de Nossa Senhora de Fátima. Esses usos são responsáveis pelo fluxo de veículos e pessoas durante todo o dia, que apesar de não ser tão alto quanto na área central, é bastante elevado se comparado aos demais pontos. Quanto a cobertura do solo, o entorno do ponto é composto por área edificada (73%) com alguns fragmentos de vegetação (10%) presentes nos quintais das casas, principalmente.

Já o ponto Coelhas e Fundão estão fixados em bairros que configuram a Zona Periférica Descontínua de Viçosa, mas tornam-se nítidas suas diferenciações ao comparar a cobertura do solo. O bairro Coelhas é caracterizado por um conjunto de habitação popular, construído no ano de 2012. Por esse motivo, o uso ainda é predominantemente residencial, com a presença de apenas um estabelecimento comercial. No entorno do conjunto habitacional ainda encontra-se alguns sítios e estabelecimentos rurais, que muito se assemelham com os pontos da Zona Rural, exceto pela presença de ruas pavimentadas. Essas características estão materializadas no mapa de cobertura do solo, onde é possível observar a predominância de vegetação (25%) e vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis (71%).

Por outro lado, o Fundão – nome popular do distrito de São José do Triunfo –, demonstra uma significativa parcela de área edificada (33%) se comparada a área edificada no entorno do ponto Coelhas (2%). Essa presença deve-se às próprias características enquanto distrito do município de Viçosa, diferenciando-se severamente daquelas encontradas no Coelhas, inclusive no que se refere ao fluxo de veículos e pessoas.

O ponto Belvedere encontra-se na Zona Pericentral, nas proximidades da Avenida Castelo Branco, caracterizada por Andrade (2015) como um subcentro funcional. O bairro tem como principal uso o residencial, o que lhe confere também baixo fluxo de veículos e pessoas. No que tange à cobertura do solo é possível observar que há, ainda, parcela significativa composta por vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis (37%) no entorno do ponto, o que pode representar terrenos em especulação imobiliária, visto o crescimento desse eixo da cidade de Viçosa e o perfil do bairro.

Na Zona Central situam-se dois pontos: Museu e PH Rolfs. Ambos apresentam

particularidades similares quando comparados aos demais. O Centro concentra a maioria dos estabelecimentos de comércio e serviços da cidade de Viçosa e é responsável por abrigar boa parte dos estudantes da UFV. Devido a isso, seu uso varia entre o residencial, comercial e de serviço, com grande número de edificações de uso misto – ou seja, que reúnem mais de uma categoria de uso. No que se refere a cobertura do solo, o Museu é aquele dentre todos os pontos que apresenta maior cobertura de área edificada, com 76%. No mapa da PH Rolfs essa porcentagem decresce para 54% em virtude da proximidade com o *campus* da UFV, onde há forte presença de áreas verdes e corpos d’água.

Além disso, para cada ponto foi calculado o fator de visão do céu (FVC) (Tabela 4), com o intuito de observar a obstrução do céu a partir de cada um deles. Esses dados são interessantes para compreender o entorno imediato dos pontos de coleta. Ademais, Ferreira (2015) destaca sua importância ao pensar o planejamento das cidades, uma vez que permite a prospecção de modelos. Ao calcular o FVC, conseqüentemente, tem-se a porcentagem de limitação da abóbada celeste, demonstrada na tabela a seguir.

TABELA 4 – Fator de Visão do Céu

	FVC	Limitação da abóbada
Airões	0,409	59,1%
Belvedere	0,577	42,3%
Cascalho	0,672	32,8%
Coelhas	0,828	17,2%
Fátima	0,58	42%
Fundão	0,658	34,2%
Lixão	0,827	17,3%
Macena	0,748	25,2%
Museu	0,492	50,8%
PH Rolfs	0,293	70,7%

Fonte: Organização da autora.

FIGURA 9 – Fotografias hemisféricas utilizadas para o cálculo do Fator de Visão do Céu



Figura 9.1 – Fotografia Airões



Figura 9.2 – Fotografia Belvedere



Figura 9.3 – Fotografia Cascalho



Figura 9.4 – Fotografia Coelhas



Figura 9.5 – Fotografia Fátima

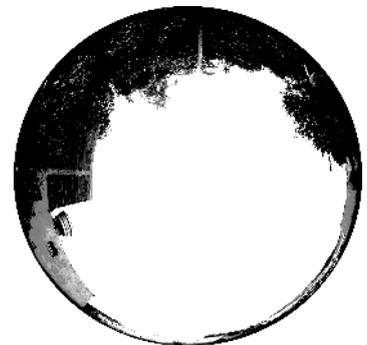


Figura 9.6 – Fotografia Fundão



Figura 9.7 – Fotografia Lixão



Figura 9.8 – Fotografia Macena



Figura 9.9 – Fotografia Museu



Figura 9.10 – Fotografia PH Rolfs

Fonte: Organização da autora.

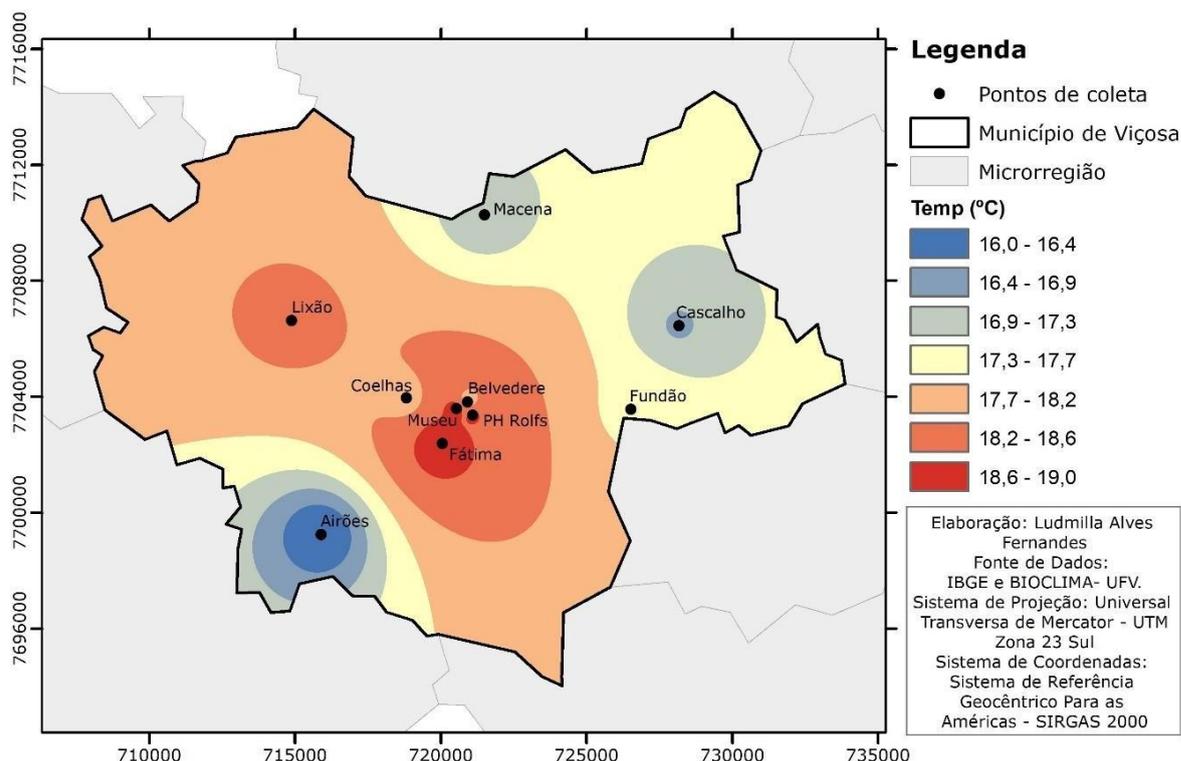
O ponto PH Rolfs foi o que apresentou o menor valor do FVC, ou seja, maior porcentagem de obstrução do céu. Fato esse que se deve, sobretudo, as edificações em altura presentes na Avenida PH Rolfs, que pode ser observado pela Figura 9.10. Os pontos Belvedere e Museu também demonstram elevada porcentagem de obstrução do céu.

Sobre o FVC, é válido ressaltar a importância de analisar não apenas seu valor, mas sim aquilo que ele representa, ou seja, a composição das obstruções. O ponto Airões apresentou um FVC de 0,401, demonstrando que o céu a partir dele está 59,1% obstruído. Contudo, essa obstrução, presente no seu entorno é composta em sua totalidade por vegetação, o que o diferencia fortemente de um ponto no qual a obstrução é composta com edificações, como é o caso da PH Rolfs. A vegetação desempenha uma função significativa na regulação do clima urbano e conforto térmico, uma vez que possibilita um aumento da superfície com capacidade de evapotranspiração e área de sombreamento oferecida pela vegetação arbórea (YU; HIEN, 2006; TEIXEIRA; LUCAS, 2014).

4.2 O CAMPO TÉRMICO

Para compreender o comportamento da temperatura, foram elaborados um mapeamento térmico (Figura 9) e gráficos, que serão apresentados a seguir.

FIGURA 10 – Mapeamento da Temperatura (°C) – Média da série de dados do inverno de 2017.



Fonte: Organização da autora.

O mapeamento foi gerado com base nos valores médios de temperatura (°C) de cada um dos pontos no inverno de 2017. Observa-se que há uma tendência de aquecimento na área central do município, englobando os pontos Fátima, Museu e PH Rolfs. Por outro lado, os pontos localizados na zona rural foram aqueles de menor temperatura. Esse fato corrobora com estudos já realizados no município de Viçosa, como FIALHO et al. (2015), QUINA, et al. (2014) e, por fim, Quina (2017), que constatou que existem significativas diferenças térmicas entre a área rural e a área urbana no município.

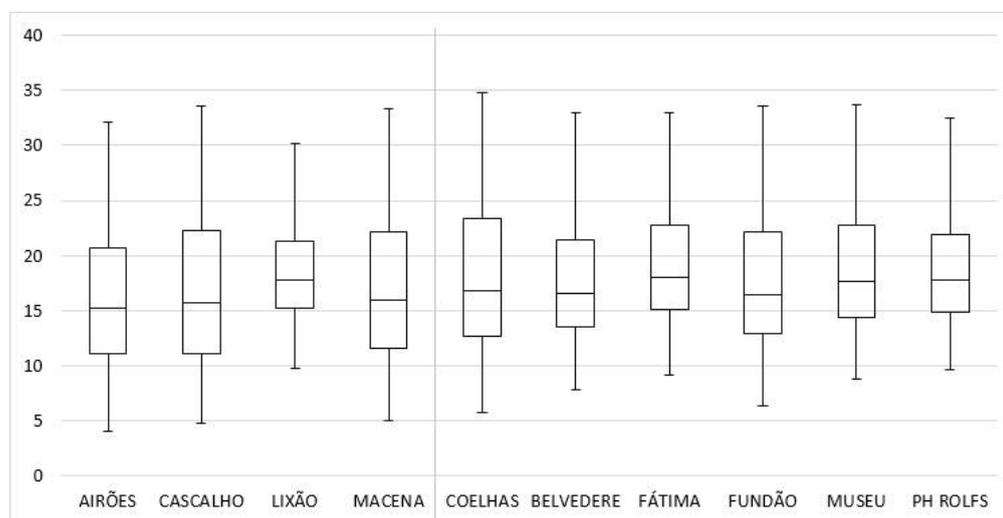
É válido ressaltar que dos pontos que apresentaram maior aquecimento – Fátima, Museu e PH Rolfs –, dois deles possuem o maior FVC. O Museu tem o FVC 0,492, enquanto o PH

Rolfs 0,293, isso significa que no Museu 50,8% do céu está obstruído, enquanto na PH Rolfs esse valor cresce para 70,7%. A obstrução, em ambos, é composta em sua maioria por edifícios e por uma parcela de vegetação arbórea de pequenos jardins. Já o Fátima, embora não tenha apresentado elevada obstrução do céu, apresenta-se como um dos pontos onde há maior porcentagem de área edificada no seu entorno, totalizando 73%.

Além da variabilidade espacial do campo térmico, é importante analisar sua variabilidade temporal. Com esse objetivo, foram elaborados gráficos do tipo box plot para a totalidade dos dados (Gráfico 1), e os quatro turnos diários: madrugada, manhã, tarde e noite (Gráficos 2, 3, 4 e 5). O box plot consiste em um tipo de gráfico de caixa utilizado para a análise e avaliação estatística de uma determinada série de dados, funcionando nesse caso como uma ferramenta comparativa. Por ele, é possível examinar a variabilidade dos dados, bem como os valores mínimo e máximo e os quartis – primeiro quartil, segundo quartil (ou mediana) e o terceiro quartil²⁷.

Os gráficos foram subdivididos entre os pontos localizados na Zona Rural e na Zona Urbana para facilitar a interpretação. Assim, os pontos Airões, Cascvalho, Lixão e Macena localizam-se na zona rural, e os pontos Coelhas, Belvedere, Fátima, Fundão, Museu e PH Rolfs na zona urbana.

GRÁFICO 1 – Série de dados de temperatura (°C) no período de inverno de 2017



²⁷ Os quartis são valores gerados a partir de um conjunto de dados ordenado em ordem crescente, que dividem a distribuição em quatro partes iguais. Assim, o primeiro quartil (Q1) é representado pelo número que separa 25% dos dados abaixo e 75% acima do seu valor, enquanto o terceiro quartil (Q3) representa o inverso. Já o segundo quartil (Q2) representa a mediana, ou seja, separa 50% dos dados abaixo e 50% das observações acima do seu valor. Informações disponíveis em <<http://www.portalaction.com.br/estatistica-basica/23-outras-estatisticas-descriptivas#quartis>>

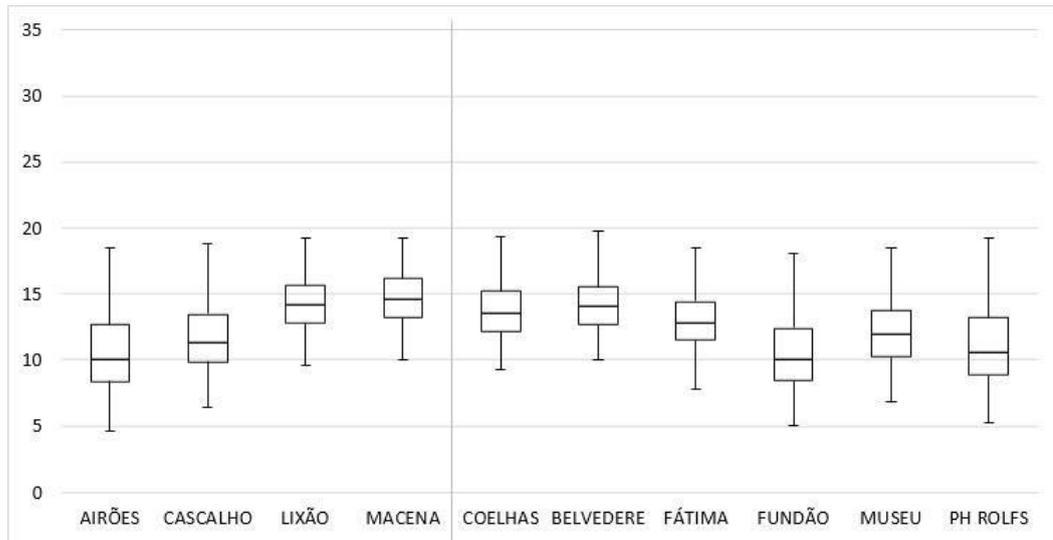
Fonte: Organização da autora.

De acordo com o Gráfico 1, considerando a totalidade dos dados do inverno de 2017, é possível observar maior variabilidade dos dados dos pontos Cascalho, Macena e Coelhas. Os pontos Cascalho e Macena estão fixados na Zona Rural, enquanto o Coelhas na Zona Periférica Descontínua. Todos eles localizam-se em áreas de uso residencial e agrário, cobertura do solo maioritariamente por vegetação e vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis e possuem elevados FVC – 0,672, 0,828 e 0,748, respectivamente. O ponto do Coelhas, apesar de estar na área considerada urbana, apresenta características similares, quando não idênticas, às da zona rural. A distinção térmica entre a zona urbana e zona rural é marcada pela diferença no balanço de radiação. A diferenciação gerada pela densidade da área urbana construída “acarreta uma diferença no tempo de absorção de energia solar disponível durante o dia e da remissão da energia terrestre à noite” (FIALHO, 2012, p.61). Isso faz com que as áreas rurais apresentem maior variabilidade térmica, uma vez que aquecem mais rapidamente pela manhã e resfriam mais rapidamente que áreas urbanas após o pôr-do-sol, o que explica a distribuição dos dados desses três pontos.

Ao examinar as medianas, percebe-se que os maiores valores são do ponto Lixão e Fátima, o que demonstra dois cenários distintos. O ponto do Lixão, que também demonstrou a menor variabilidade dos dados, com elevado FVC (0,827), no mapa de cobertura do solo apresentou elevada porcentagem de vegetação (46%) e vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis (35%), seguida pela lavoura (18%). No entanto, é necessário considerar a emissão de calor para a atmosfera pelas atividades do próprio aterro sanitário como fator possivelmente influente sobre os valores de temperatura. Já o ponto Fátima – na Zona Periférica Contínua, com uso predominantemente residencial e institucional – foi um dos pontos que apresentou maior porcentagem de área edificada (73%), ficando atrás apenas do Museu com 76%. O comportamento dos pontos Museu e PH Rolfs muito se assemelha ao comportamento do ponto Fátima.

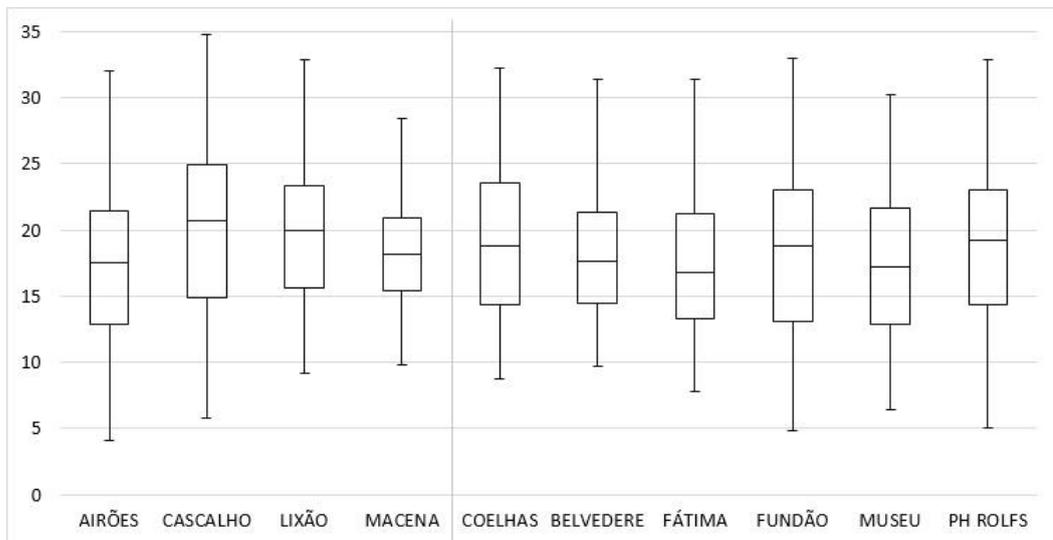
Essas tendências, porém, se transformam ao debruçar a análise sobre os gráficos gerados por turno (Gráfico 2, 3, 4 e 5).

GRÁFICO 2 – Série de dados de temperatura (°C) no período da madrugada.



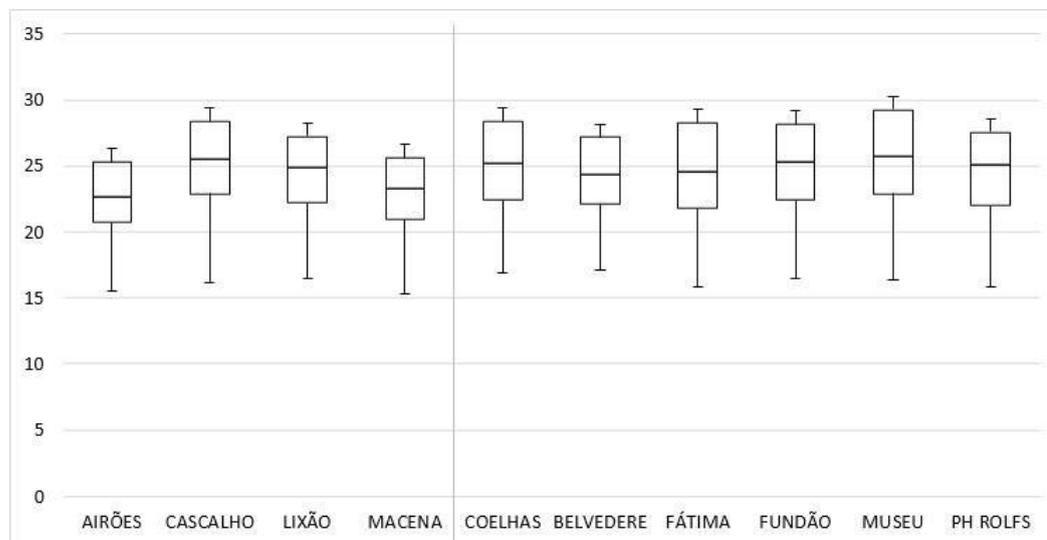
Fonte: Organização da autora.

GRÁFICO 3 – Série de dados de temperatura (°C) no período da manhã.



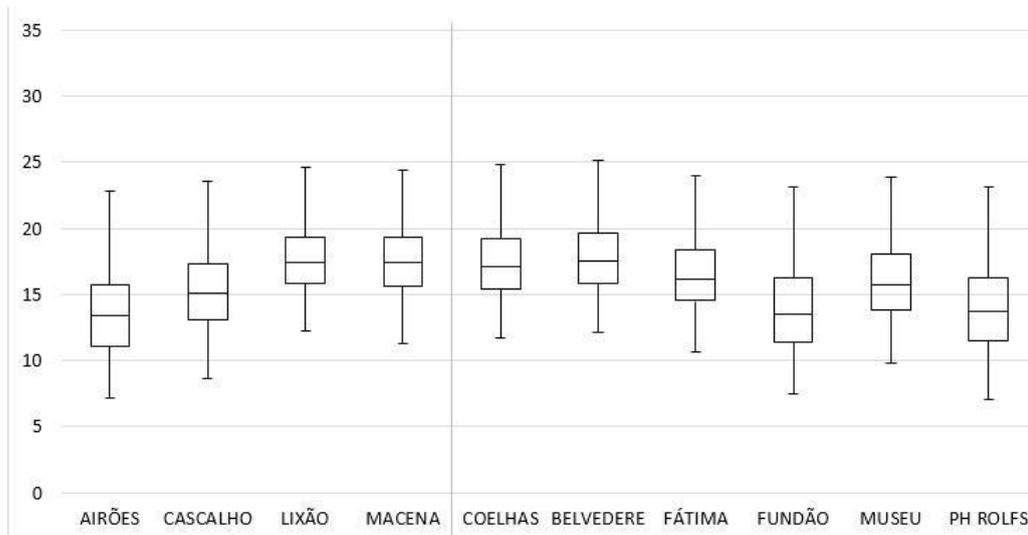
Fonte: Organização da autora.

GRÁFICO 4 – Série de dados de temperatura (°C) no período da tarde.



Fonte: Organização da autora.

GRÁFICO 5 – Série de dados de temperatura (°C) no período da noite.



Fonte: Organização da autora.

Durante os quatro turnos, embora tenham apresentados as menores médias térmicas, a distribuição dos dados dos pontos da zona rural mostrou-se bastante semelhante a distribuição dos pontos da zona urbana. É o que ocorre ao observar o ponto Macena no período da madrugada, Lixão no período da manhã e o Cascalho no período da tarde. Essa situação contraria a hipótese de que o ambiente urbano apresenta-se mais aquecido que seu entorno, sobretudo, no período noturno. No entanto, há uma diferenciação no que se refere ao sítio urbano e torna-se interessante ao pensar a semelhança entre os pontos rurais e urbanos.

O sítio urbano, de acordo com Monteiro (1990), é o espaço físico no qual uma determinada cidade está se instalada. Esse, por sua vez,

confere à mancha urbana características particulares, pois os aspectos relacionados à orientação e inclinação das vertentes e a posição geográfica, conjugados com a trajetória aparente do sol podem gerar uma diferenciação no balanço de energia, por meio do sombreamento das encostas, modificando os padrões espaciais e temporais dos elementos do clima. (FIALHO, 2009, p. 54).

Quina (2017) desenvolveu um detalhado estudo sobre as múltiplas variáveis que desempenham importante papel na configuração térmica do município de Viçosa e destaca que é necessário compreender a interferência múltipla e simultânea de uma série de fatores para entender a diferenciação rural-urbana. Dentre esses fatores, o autor elenca a radiação solar, orientação de vertentes, conformação do relevo, velocidade e direção dos ventos, entre outros. Ademais, encontrou significativa correlação entre os valores de FVC e de temperatura, correlação esse seguida pela relação entre temperatura e altitude, para a diferenciação entre as áreas rurais e urbanas de Viçosa.

Restringindo a análise apenas aos pontos localizados na zona urbana, observa-se uma tendência de aquecimento na Zona Central, considerando que em três dos quatro turnos analisados os pontos Museu e PH Rolfs apresentaram os maiores valores de temperatura, de acordo com os gráficos: na madrugada, tarde e noite. Ambos os pontos estão dentre os menores FVC, ou seja, possuem grande porcentagem do céu obstruído, estão localizados em áreas de uso predominantemente misto, comercial e de serviço e possuem elevada porcentagem de área edificada no seu entorno.

No turno da manhã o ponto que apresentou os maiores valores foi o Fundão, seguido pelo PH Rolfs. O Fundão foi, também, o ponto que apresentou as menores medidas durante a madrugada e noite. Essa amplitude pode ser relacionada à localização do ponto em um topo de morro e explicada por meio dos mecanismos de brisa de montanha e de vale. Durante o dia, as encostas dos vales aquecem-se com maior intensidade ao absorverem a energia solar e o contrário ocorre durante a noite, quando as vertentes – e os topos de morro – resfriam com maior intensidade e velocidade (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Essa diferenciação entre as “montanhas” e os “vales” explica, também, porque no Fundão foram marcadas as maiores medidas durante o turno da manhã, período no qual o topo do morro aquece mais rapidamente que as áreas do vale.

Ainda no turno da manhã, os dados do ponto PH Rolfs apresentam distribuição bastante similar ao ponto do Fundão. No entanto, comparando as “caixas” do gráfico, é possível observar

que a maioria dos dados obtidos no PH Rolfs foram superiores ao Fundão. Ao observar os quartis, há uma concentração de 75% dos dados obtidos na PH Rolfs entre 14,5°C e pouco mais de 30°C, enquanto no Fundão esse intervalo vai de 13°C a pouco mais de 30°C

No turno da tarde, o Fátima registrou as menores temperaturas, enquanto o ponto Museu apresentou as maiores medidas. Já no turno da noite, a distribuição dos dados indica um maior aquecimento no ponto Belvedere e Coelhas, seguindo pelo Fátima e apenas posteriormente pelo Museu e PH Rolfs.

Na madrugada, o ponto Belvedere se mantém mais aquecido que os demais, apresentando 75% dos dados superiores a todos os outros pontos, exceto se comparado ao Coelhas, que apresentou distribuição semelhante. Em contraste, os pontos menos aquecidos foram o Fundão, com 50% dos dados concentrados abaixo dos demais, e o PH Rolfs. A diferença entre esses dois pontos e o restante foi de cerca de 2°C. Enquanto os pontos apresentaram 75% dos dados superiores à 10°C, esse valor cai para 8°C no Fundão e PH Rolfs. Sobre essa situação ter se mantido na PH Rolfs tanto a noite quanto na madrugada, pode-se relacionar ao fato de que, embora localizado na Zona Urbana Central, a proximidade do ponto é marcada pela presença de vegetação e corpos d'água, características do *campus* da UFV.

4.3 A RELAÇÃO ENTRE A CONFORMAÇÃO TÉRMICA E A COBERTURA DO SOLO.

Por meio das análises anteriores foi possível identificar algumas tendências que apontam para a influência da cobertura do solo na conformação térmica. Para melhor compreender a relação existem entre as variáveis temperatura (°C) e as classes, buscou-se quantificá-la.

Como descrito na metodologia, foram feitos tanto os gráficos de correlação quanto os cálculos do Coeficiente de Determinação (R^2) e o Coeficiente de Correlação de Pearson (r), considerando os valores de temperatura e todas as classes descritas no tópico 5.1. Porém, foram encontradas baixíssimas correlações entre a temperatura e a presença de corpos d'água, áreas impermeabilizadas (praças), áreas de lavoura e estradas. Por esse motivo, essas correlações foram descartadas das análises seguintes. Entre a temperatura e as áreas edificadas, vegetação, vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis e ruas a correlação apresentou-se de baixa à moderada. Segue a Tabela 4, com os valores calculados. Os gráficos confeccionados estão dispostos no Apêndice B.

TABELA 5 – Coeficientes de Determinação (R^2) e Coeficientes de Correlação de Pearson (r).

	Área edificada		Vegetação		Vegetação rasteira		Ruas	
	r	R^2	r	R^2	r	R^2	r	R^2
Total	0,756	0,572	0,629	0,395	0,689	0,475	0,767	0,588
Madrugada	0,645	0,417	0,316	0,100	0,768	0,590	0,709	0,503
Manhã	0,347	0,121	0,544	0,296	0,159	0,025	0,208	0,043
Tarde	0,366	0,134	0,761	0,580	0,039	0,002	0,326	0,107
Noite	0,722	0,521	0,432	0,186	0,769	0,592	0,790	0,624

Fonte: Organização da autora.

O grau de correlação se mostrou, em todos os turnos, de baixo a médio. Entretanto, o período da noite destaca-se dentre os demais. Isso pois a partir de seus dados foram encontrados os maiores graus de correlação positiva entre a temperatura e a área edificada e ruas, e correlação negativa entre vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis. A correlação positiva entre a temperatura e a área edificada e ruas indica que quando aumenta-se a porcentagem de área edificada e ruas, a tendência é de que a temperatura também aumente. O contrário ocorre ao analisar a correlação negativa entre a temperatura e a porcentagem de vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis, ou seja, quanto maior for a porcentagem de vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis, maior é a tendência de decréscimo da temperatura.

Observa-se que a maior correlação foi encontrada entre a temperatura e a classe de Ruas (0,767), que indica a porcentagem da área do entorno dos pontos composta pelas ruas pavimentadas, seja o calçamento de bloquete ou asfalto. Essa correlação mostra-se mais alta no período da noite, onde 62,4% dos dados de temperatura podem ser explicados pela porcentagem de ruas. Em seguida, destaca-se o grau de correlação encontrada entre a temperatura e a Área edificada (0,756), que também se sobressai no período da noite (0,722), quando pouco mais da metade dos dados de temperatura, 52,1%, pode ser explicada pela porcentagem de área edificada no entorno dos pontos. Ambas as correlações são positivas, apontando uma tendência de aumento da temperatura nas áreas onde há grande porcentagem de área edificada e ruas.

Essa situação indica que as áreas onde há maior densidade de construções, a temperatura tende a crescer, indo ao encontro à conclusão de Quina (2016). Corroborando, ainda, os resultados encontrados por Fialho (2009), que destaca o caráter noturno das ilhas de calor encontrada em Viçosa a nível campo-cidade.

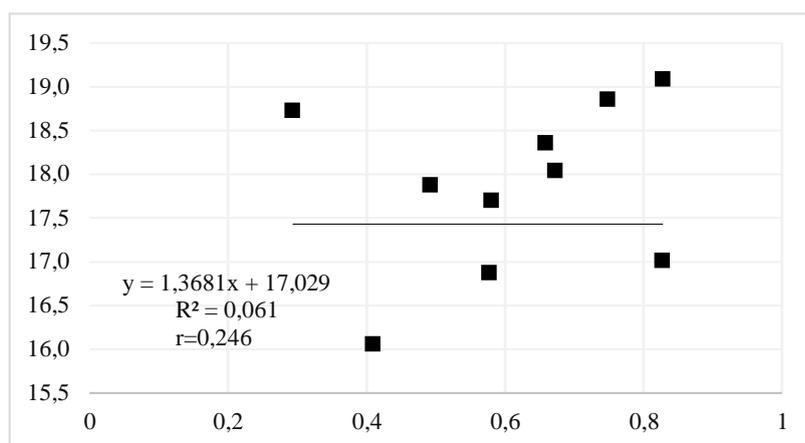
No turno da madrugada, a classe que apresentou maior grau de correlação com a

temperatura foi a Vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis, sendo essa correlação negativa. Essa situação se repete no turno da noite, o que indica que em áreas onde há forte presença de vegetação rasteira e /ou área permeáveis tendem a apresentar temperaturas mais amenas nesses turnos.

Durante todos os turnos, a correlação entre a temperatura e a vegetação apresentou-se negativa, sendo essa mais preponderante no turno da tarde (0,761). Nesse sentido, áreas nas quais encontra-se forte presença de vegetação arborea tendem a apresentar temperatura mais amenas nesse turno. Essa tendência aponta para a importância de espaços verdes na cidade, uma vez que a vegetação desempenha um importante papel na regulação climática nas cidades, como demonstrado por Leal (2012) ao estudar a influência da vegetação e uso do solo na cidade de Curitiba.

Por fim, com o intuito de compreender a influência do FVC nos dados de temperatura, o mesmo procedimento foi realizado considerando o FVC gerado para cada um dos pontos.

GRÁFICO 6 – Correlação entre a Temperatura (°C) e o Fator de Visão do Céu (FVC).



Fonte: Organização da autora.

Com os coeficientes, é possível observar que as variáveis apresentaram um baixo grau de correlação e apenas 6% dos valores de temperatura podem ser explicados pelo FVC. Essa correlação, muito inferior aquelas encontradas no cruzamento dos dados de temperatura e as classes de cobertura do solo demonstra a necessidade de pensar, além da porção de céu livre para as trocar energéticas, os materiais empregados nas construções dos objetos urbanos.

4.4 LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA E MEIO AMBIENTE EM VIÇOSA.

A legislação urbanística no município de Viçosa é objeto de inúmeros questionamentos e críticas. Um primeiro esforço no que tange o controle do uso do solo data de 1956, quando é criado o Código de Obras. Esse instrumento,

tinha como objetivo sistematizar os procedimentos para se edificar, estabelecendo como o projeto arquitetônico devia ser apresentado para apreciação. Tal Código também classificava os tipos de edificação segundo seu uso, estipulando as dimensões mínimas para as edificações, segundo os seus compartimentos. Instituíam ainda as condições de iluminação, ventilação e insolação, estipulando os espaços de estacionamentos e a tipologia de fachadas, entre outras obrigações. (LOPES, 2011, p. 44)

O Código de Obras junto com o Código de Posturas (1948) e a lei de loteamentos (1956) eram os responsáveis pela organização do espaço urbano até a década de 70. Contudo, na prática, sua implementação foi ínfima. Nesse caminho, segundo Lopes (2011), a situação se agrava por volta de 1980 quando esse primeiro sofre algumas alterações vinculadas à “pressão dos empresários da construção civil, que tinham o interesse de ampliar a sua atuação na cidade, notadamente neste contexto de incremento populacional e demanda por moradias.” (p. 46). Assim, “permaneceram no Código de Obras apenas as disposições que não feriam os interesses dos empresários da construção civil, no que diz respeito a extrair o máximo do terreno em sua capacidade construtiva.” (RIBEIRO FILHO, 1997, p. 155).

Nesse contexto, nascem outras iniciativas quanto ao planejamento urbano e zoneamento. Porém, é no final da década de 90 – dada a obrigatoriedade do Plano Diretor a partir da Constituição de 1988 – que intensificam-se os estudos, proposições e regulamentação do uso do solo na cidade de Viçosa.

Como bem discorrido por Lopes (2011), o processo de elaboração do Plano Diretor tem início em 1998, fruto da parceria entre o município e a UFV por meio do Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Além do Plano Diretor de Viçosa (PDV) (VIÇOSA, 2000a) foram elaboradas as leis: de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento; de Parcelamento do Solo e; os Códigos de Obras e Edificações, de Postura e Ambiental.

Após dois anos estava sendo sancionado o PDV, em 25 de maio de 2000, transformando-se em um instrumento normativo e orientador dos processos de transformação do município nos mais variados aspectos, sejam eles políticos, administrativos, socioeconômicos, físicos e ambientais. Em vista de assegurar sua aplicação, nele são criados e regulamentados o Instituto de Planejamento Ambiental (IPLAM) e o Conselho Municipal de Planejamento (COMPLAN).

As políticas desenvolvidas no PDV podem, de acordo com Stephan (2006), ser divididas em quatro blocos, os quais:

1. Promoção Humana, com as políticas relativas à Saúde, Educação, Ação Social, Habitação, Esportes e Lazer;
2. Política Urbana e Meio Ambiente, com as políticas de Circulação, Transporte, Saneamento e Meio Ambiente;
3. Desenvolvimento Municipal, com as políticas de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Desenvolvimento Rural;
4. Planejamento e Gestão, com as políticas de Gestão Pública, Participação Popular. (s/p)

Não obstante, aqui interessa debruçar a investigação sobre a Política Urbana e Meio Ambiente, uma vez considerado que o clima integra o sistema ambiental de determinada localidade.

O termo “meio ambiente” aparece dezoito vezes no texto do PDV, mas, em sua maioria, de forma vaga. A falta de especificidade faz com que seja criada uma dificuldade no agir, ou seja, na implementação das diretrizes ali descritas. A simples menção aos termos não elucida a problemática cuja qual o tema abarca. Desde o Art. 4º o Plano apresenta objetivos que envolvem o meio ambiente, sempre com o intuito de preservar, proteger e recuperar. Aparece ainda como um dos requisitos básicos para o cumprimento da função social da propriedade, que deve atender aos critérios de ocupação e uso do solo, às diretrizes de desenvolvimento territorial e social do Município e outras exigências. Dentre essas, destaca-se a “utilização adequada dos recursos naturais disponíveis, bem como proteção, preservação e recuperação do meio ambiente e do patrimônio histórico, cultural, paisagístico, artístico e arquitetônico” (VIÇOSA, 2000a, s/p).

No que se refere à política do meio ambiente, essa vaguidade permanece. Seu objetivo primeiro é garantir a todos do direito a um ambiente ecologicamente equilibrado sob os princípios descritos no Art. 29º:

- I - garantia de equilíbrio na interação de elementos naturais e criados, para abrigar, proteger e promover a vida em todas as suas formas;
- II - garantia, a todos, de um meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- III - racionalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - valorização do desenvolvimento da consciência ecológica.

Ademais, aparecem como diretrizes da política ambiental, dentre outras: promover a produção, organização e democratização das informações relativas ao meio ambiente natural e construído; elaborar o zoneamento ambiental do Município; controlar as atividades produtivas e o emprego de material e equipamentos que possam acarretar danos ao meio ambiente e à

qualidade de vida da população; estabelecer normas de qualidade ambiental, compatibilizando-as com a legislação específica e com as inovações tecnológicas; garantir taxas satisfatórias de permeabilidade do solo no território urbano, conforme a Lei de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento.

Tanto no PDV quanto nas demais leis – de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento, de Parcelamento do Solo e o Código de Meio Ambiente – as condições climáticas ainda não aparecem nitidamente. Na Lei de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento (VICOSA, 2000b) faz-se menção ao clima apenas na seção destinada a taxa de permeabilidade, que destina-se a prover cobertura do terreno com vegetação ou qualquer outro material permeável contribuindo para o equilíbrio climático.

Ademais, são apontadas ações corretivas e preservacionistas no que toca as áreas de potencial impacto ambiental e áreas de preservação. Porém, pensar nas condições climáticas enquanto aspecto importante para a qualidade de vida e conforto térmico da população, num ponto de vista da prevenção, torna-se interessante já que falar de planejamento é, forçosamente, falar do futuro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS: reflexões sobre a inserção do clima no planejamento urbano-ambiental na cidade de viçosa.

O intuito aqui foi compreender de que maneira se relacionam as variáveis temperatura e o uso ocupação e cobertura do solo. Frente aos resultados obtidos, mais do que propor ações torna-se essencial atentar para a necessidade de pensar o ambiente climático urbano em conjunto com os demais aspectos urbanos passíveis de planejamento, de forma que o planejamento da cidade tenha como base aquilo que Barcellos (2002) chamou de visão sistêmica e Mariotti (2003) de perspectiva holística.

As maiores medidas de temperatura foram marcadas nos pontos localizados na Zona Central – de uso predominantemente misto, comercial e de serviços – seguidos pelos pontos da Zona Urbana Contínua, Descontínua e Zona Rural. Esse fato indica que o uso e ocupação exercem influência no Fator de Visão do Céu (FVC), ao passo que as áreas de uso comercial, de serviço e misto foram aquelas que apresentaram também os menores índices de FVC. Além disso, influencia e na cobertura do solo – na porcentagem de áreas edificadas e áreas verdes, por exemplo –, que por sua vez, interfere nas médias térmicas.

Por outro lado, os pontos que apresentaram as menores médias térmicas foram aqueles fixados na Zona Rural, corroborando com a hipótese de que há uma diferenciação a nível campo-cidade em Viçosa. No entanto, ao comparar apenas os pontos fixados na Zona Urbana, observou-se que as temperaturas mais amenas foram obtidas nos pontos onde há maior cobertura vegetal e/ou permeável, independente do uso e ocupação. O comportamento térmico de alguns pontos, como o resfriamento do ponto Fátima no turno da tarde e o aquecimento do ponto Belvedere no turno da noite, requer uma série de estudos que envolvam outros parâmetros, como a dinâmica dos ventos locais.

Assim, por meio da análise dos dados de temperatura cruzados com os dados de uso e ocupação e cobertura do solo, foi possível identificar uma tendência de aquecimento naqueles pontos onde, no entorno, há maior porcentagem de elementos antrópicos, como as áreas edificadas e as ruas. O uso e ocupação apresentaram relação com a tipologia das edificações e densidade urbana, bem como maior fluxo de pessoas e veículos. Assim, os pontos em áreas caracterizadas por uso misto (comercial, residencial e institucional), foram os que apresentaram maiores porcentagens de cobertura do solo por áreas edificadas e ruas. É possível afirmar, então, que os materiais usados na construção das edificações e pavimentação das ruas interfere diretamente na conformação térmica em Viçosa?

As correlações entre a temperatura e a porcentagem de área edificada e ruas no entorno dos pontos foi positiva, embora tenha variado de fraca a moderada. Nesse sentido, observa-se uma tendência de aquecimento das áreas quanto mais construída forem. Em contrapartida, foram encontradas correlações negativas entre a temperatura e a porcentagem de vegetação arbórea e vegetação rasteira, o que indica uma tendência de diminuição da temperatura à medida que aumente as áreas verdes e/ou áreas permeáveis. Seguindo essa lógica, aumentar a arborização nas áreas onde há grande porcentagem de área edificada e controlar a porcentagem de áreas impermeabilizadas são duas interessantes medidas a serem pensadas para a cidade de Viçosa. Medidas essas que, nas áreas em expansão, como a nova PH Rolfs, podem ser pensadas previamente às construções.

Embora já haja a definição das taxas de permeabilidade para cada zona, definidas pela Lei nº 1420/2000 de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento, a realidade da cidade de Viçosa parece longe do descrito no papel. A arborização, por outro lado, parece estar muito mais vinculada às essas áreas permeáveis e distante de uma discussão do papel desempenhado pela vegetação no equilíbrio ambiental e climático.

O processo de ocupação e expansão das cidades sem um planejamento urbano-ambiental tem sido considerado o responsável por desencadear uma série de problemas – sendo esses urbanos e ambientais – e impor desafios aos responsáveis por planejar o espaço urbano. Viçosa, tal como a maioria das cidades da Zona da Mata mineira, apresenta um histórico de negligência no que se refere ao planejamento da cidade e torna-se cada vez mais importante pensá-lo de modo a solucionar problemas presentes e futuros. Enquanto cidade de porte médio, Viçosa apresenta problemas urbanos típicos dos grandes centros urbanos, a exemplo do elevado trânsito em alguns horários. É hora de atentar também para as questões ambientais e climáticas e suas derivações antes que essas tomem, também, as proporções daquelas identificadas nos grandes centros.

É válido salientar que o planejamento pressupõe o pensamento naquilo que está por vir, no futuro. Por isso, as tendências aqui apresentadas e os demais estudos que abordam a questão urbana e ambiental tanto em Viçosa quanto em outras cidades de porte médio e pequeno são de grande relevância. As correlações entre a conformação térmica e a cobertura do solo, agora, variaram de baixa a moderada. O espaço urbano, assim como o clima das cidades, está em constante transformação. Os sujeitos são variados, tão quanto os usos e ocupações e suas interferências no espaço físico da cidade. Pensando nas reverberações futuras da interferência humana e nas consequências dessas no clima da cidade – e, portanto, na qualidade de vida da

população – torna-se interessante e importante inserir as questões climáticas urbanas na agenda local, inclusive, nas pequenas e médias cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB’SÁBER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editora, 2003.

AMORIM FILHO, O. B; SENA FILHO, N de. *A morfologia das cidades médias*. Goiânia: Ed. Vieira, 2005.

ANDRADE, A. R.; ROSEGHINI, W. F. F.; MENDONÇA, F de A. *Análise do campo térmico da cidade de Irati/PR: primeiros experimentos para a definição do clima urbano*. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, ano 6, v. 6, 2010. p. 57-78.

ANDRADE, I. L. de. Aplicação do modelo de zoneamento morfológico-funcional para o estudo do espaço intraurbano de cidades médias: análise da cidade de Viçosa-MG. 75 f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

ASSIS, E. S. de. *A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória*. In: Encontro Nacional e Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído (ENCAC-ELACAC), Maceió, 2005. pp. 92-101.

BARCELLOS, P. F. P. *Planejamento na gestão urbana*. Prefeitura Municipal de Curitiba, Instituto Municipal de Administração Pública, Projeto Habitar Brasil/BID. Porto Alegre: FAURGS, 2002.

BARCELLOS, P. F. P.; BARCELLOS, L. F. P. Planejamento urbano sob perspectiva sistêmica: considerações sobre a função social da propriedade e a preocupação ambiental. *Revista da FAE*, v. 7, n. 1, 2004.

BARRY, R. G.; CHORLEY, J. R. *Atmosfera, Tempo e Clima*. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 528p.

BASSANI, P.; CARPIGIANI, P. H. C. Apontamentos do movimento ambiental e desenvolvimento sustentável. *Analecta*, v. 11, n. 1, 2013. pp. 35-52.

BATISTELA, T. S. *O zoneamento ambiental e o desafio da construção da gestão ambiental urbana*. 159f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

BEHRENDTS, L. R. O movimento ambientalista como fonte material do direito ambiental. Porto Alegre EDIPUCRS, 2011.

BEZERRA, M. do C. *Planejamento e gestão ambiental: uma abordagem do ponto de vista dos instrumentos econômicos*. 227f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, São Paulo. 1996.

BEZERRA, M. do C. de L.; FACCHINA, M. M.; RIBAS, O. T. *Agenda 21 Brasileira – Resultado da Consulta Nacional*. Ministério do Meio Ambiente, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Brasília, v. 26, 2002.

- BOBBIO, Norberto. *Dicionário de Política*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992.
- BRAGA, R. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. *Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias*. Rio Claro: LPM/DEPLAN/IGCE/UNESP, 2001.
- BRASIL. *Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995.
- BRASIL. Estatuto da Cidade: Guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Brasília, 2001.
- CARVALHO, A. W. B.; OLIVEIRA, L. F. Habitação e verticalização numa cidade universitária: o caso de Viçosa, MG. *Arquitextos*. n. 100, ano 9. set 2008. Disponível em: <<http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.100/112>>. Acesso: 14/09/2018.
- CARVALHO, P. F. de; BRAGA, R. (orgs.). *Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias*. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 95-109.
- CARVALHO, S. N. de. Estatuto da cidade: aspectos políticos e técnicos do plano diretor. *São Paulo em Perspectiva*, v. 15, n. 4, 2001. pp. 130-135.
- CHAPMAN, L. *Towards a tree-view factor*. Why do urban climatologists dislike trees? IAUC Newsletter, v. 25, 2007. pp. 4-6.
- CORRÊA, R. L. Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L. de.; SPOSITO, M. E. B. (Org.) *A produção do espaço urbano*. São Paulo: Contexto, 2017. p. 41-51.
- COSTA, G. O.; FARIA, T. C. de A.; FARIA, M. C. C. de. *Particularidades da expansão urbana de Viçosa, MG: uma cidade universitária*. Geingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Maringá, v. 9, n. 1, 2017. pp. 129-143.
- CULLINGWORTH, J. B. *The Política/ Culture of Planning*. American Land Use Planning in Comparative Perspective. Nova Iorque e Londres: Routledge. 1993.
- FERREIRA, G. R. *Estudo do campo térmico e sua relação com o sky view factor em situação sazonal de verão no centro urbano de Viçosa-MG*. 70f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa, 2015.
- FIALHO, E. S. *Ilha de calor em cidade de pequeno porte: caso de Viçosa, na Zona da Mata Mineira*. 259f. Tese (Doutorado em Geografia) Faculdade de Filosofia, Ciência, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- FIALHO, E. S. *Ilha de Calor*: Reflexões acerca de um conceito. ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, 2012. pp. 61-76.
- FIALHO, E. S.; ALVES, R. S.; LOPES, D. I. *Clima e sítio na Zona da Mata Mineira: Uma análise em episódio de verão*. Revista Brasileira de Climatologia. Curitiba, ano 7, v. 8, 2011, pp. 118-136.

FRANCO, M. de A. R. *Planejamento Ambiental: Para a Cidade Sustentável*. 1. ed. São Paulo: Annaclume: Edifurb, 2001.

HONDA, S. C. de A. L.; VIEIRA, M. do C.; ALBANO, M. P.; MARIA, Y. R. Planejamento ambiental e ocupação do solo urbano em Presidente Prudente (SP). *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 7, n. 1, 2017. pp. 62-73.

HONÓRIO, L. de M. *A produção do espaço em uma cidade universitária: o caso de Viçosa, MG*. 119f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

HOUAISS, A.; VILLAR, M de S. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. 1. Ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. 1986 p.

IBGE. *Regiões de influência das cidades 2007* — REGIC. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. LEAL, L. A influência da vegetação no clima urbano da cidade de Curitiba – PR. 172f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

LIMA, G. N. *Características do clima urbano de Nova Andradina – MS*. 161f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Ciência e Tecnologia. UNESP - Presidente Prudente, 2011.

LOMBARDO, M. A. *Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.

LOPES, V. S. *O Plano Diretor do município de Viçosa-MG e a política de ordenamento territorial: avanços e limitações nas localidades de João Braz, Liberdade e Silvestre (2000 a 2010)*. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

LOUREIRO, M. R.; PACHECO, R. S. Formação e consolidação do campo ambiental no Brasil: consensos e disputas (1972-92). *Revista de Administração Pública (RAP)*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 29 1995. pp. 137-153.

MAGRINI, A.; MARCO, A. S. Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos. *Revista Brasileira de energia*, v. 8, n. 2, 2001. pp. 1-8.

MARIOTTI, H. *Reduccionismo, “holismo” e pensamentos sistêmico e complexo*. s/d. Disponível em <<https://teoriadacomplexidade.com.br/wp-content/uploads/2017/03/ReduccionismoHolismoPansamentoSistemico-e-Complexo.pdf>>, Acesso em 02/06/2018.

MELLO, F. A. O. *Análise do processo de formação da paisagem urbana do município de Viçosa, Minas Gerais*. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 p.

- MENEZES, C. L. Emergência e evolução da política ambiental urbana no Brasil: do Estado Novo à Nova República. *Revista de Administração Pública (RAP)*, Rio de Janeiro, v.1, n. 31, 1997. pp. 70-95.
- MEYER, G. C. *A sustentabilidade em questão: paradigma ou matriz discursiva?* 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- MINELLA, F. C. O.; ROSSI, F. A.; KRUGER, E. L. Análise do efeito diurno do fator de visão do céu no microclima e nos níveis de conforto térmico em ruas de pedestres em Curitiba. *Ambiente construído (Online)*, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2011. pp. 123-143.
- MISOCZKY, M. C.; BÖHM, S. Do desenvolvimento sustentável à economia verde: a constante e acelerada investida do capital sobre a natureza. *Cadernos Ebape.br*, v. 10, n. 3, 2012.
- MONTEIRO, C. A. de F. *Teoria e clima urbano*. Série “Teses e Monografias n° 25”, São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976. 181p.
- MONTEIRO, C. A. de F.; MENDONÇA, F de A. (Org.). *Clima Urbano*: São Paulo: Contexto, 2003. 192p.
- NOVO, E. M. L. de M. *Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações*. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 308 p.
- OKE, T. R. *Boundary layer climates*. London: Methuen, 1978. 372 p.
- OLIVEIRA, A. de S. Agenda 21 e o Desenvolvimento Sustentável: Uma Crítica Realista. 67f. Monografia (Bacharel em relações internacionais) – UNI-BH. Belo Horizonte, 2008.
- PANIAGO, M. C. T. Viçosa. Mudanças socioculturais, evolução histórica e tendências. Viçosa: Imprensa Universitária, UFV, 1990.
- PEREIRA, M. F. V. Contradições de uma “Cidade Científica”: Processo de Urbanização e Especialização Territorial em Viçosa-MG. *Caminhos de Geografia (Online)*, v. 18, n. 16, p. 197-206, 2005.
- PESTANA, L. M. A Agenda Marrom: o planejamento urbano ambiental. *Revista de Direito da Cidade*, v. 1, n. 1, 2006. pp. 95-141.
- PORTO-GONÇALVES, C. W. *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- QUIJANO-CABALLERO, C. United Nations Conference on Human Settlements - HABITAT II. 1993.
- QUINA, R. R. *Análise da influência de condicionantes geoambientais e urbanos sobre o comportamento térmico do município de Viçosa-MG, durante o período de verão de 2014/15 e inverno de 2015*. 105f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

RABELO, E. *As Conferências Habitat e os avanços e desafios da Nova Agenda Urbana para o Brasil com ênfase na relação urbano-rural*. Monografia (Bacharel em Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

RIBEIRO FILHO, G. B. *A formação do espaço construído: cidade e legislação urbanística em Viçosa, MG*. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

ROCHA, V. M. *Influência das atividades antrópicas no campo termohigrométrico do município de Viçosa-MG em situações sazonais de primavera no ano de 2006*. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

ROCHA, V. V.; FIALHO, E. S. Uso da terra e suas implicações na variação termo-higrométrica ao longo de um transeito campo-cidade no município de Viçosa-MG. *Revista de Ciências Humanas*, Viçosa, v. 10, n. 1, jan./jun. 2010. pp. 64-77.

RODRIGUES, A. M. A matriz discursiva sobre o “meio ambiente”: produção do espaço urbano – agentes, escalas e conflitos. In: CARLOS, A. F.; SOUZA, M. L. de.; SPOSITO, M. E. B. (orgs.) *A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios*. São Paulo: Contexto, 2017. pp. 207-230.

RODRIGUES, J. M. *Avaliação da urbanização e dos sistemas de grande escala do município de Viçosa-MG*. Monografia (Bacharel em Geografia), Universidade Federal de Viçosa, 2009.

ROSA, R. *Introdução ao sensoriamento remoto*. Uberlândia: Ed. UFU, 2007. 248 p.

SADER, E. *Quando novos personagens entram em cena*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

SANT’ANNA NETO, J. L. Por uma Geografia do Clima: Antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. *Revista Terra Livre*, São Paulo, n. 17, 2001. p. 49-62.

_____. O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 8, 2011. pp. 45-60.

_____. Medir o tempo, ler, interpretar e sentir o clima: uma climatologia a serviço do entendimento das relações entre os homens e seus lugares, entre as sociedades e seus territórios. In: SILVA, C. A. da.; FIALHO, E. S.; STEINKE, E. T. (orgs.) *Experimentos em Climatologia Geográfica*. Dourados (MS): UFGD, 2014. p. 23-32.

SANTOS, J. A. A. *O campo térmico na área central da cidade de Viçosa-MG em situação sazonal de outono em 2007*. Monografia (Bacharelado em Geografia), Universidade Federal de Viçosa, 2007.

SANTOS JUNIOR, O. A. dos.; MONTANDON, D. T. (orgs.). *Os planos diretores municipais pós Estatuto da Cidade: balanço crítico e perspectivas*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Cidades: IPPUR/UFRJ, 2011.

SILVA, M. L. da. *Expansão da cidade de Viçosa (MG): a dinâmica centro-periferia*. 148f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

SMITH, N. Nature as accumulation strategy. In: PANITCH L.; LEYS, C. (ed.). *Coming to terms with nature: socialist register – 2007*. New York: Monthly Review Press, 2007. pp. 19-41.

SOUZA, M. L. *Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

STEPHAN, I. I. C. *Plano Diretor de Viçosa: avanços e limitações*. Ano 07, nov., 2006. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.078/300>>. Acesso em: 14/09/2018.

STEPHAN, I. I. C. Planos Diretores em Minas Gerais: vinte anos de exigência constitucional. *Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online)*, n. 10, 2009. pp. 46-56.

TEIXEIRA, P. H. L. LUCAS, T. P. B. A influência da vegetação em um microclima da cidade de Belo Horizonte, MG. *Caderno de Geografia, Belo Horizonte*, v. 24, n. 2, p. 56-72, 2014.

VIÇOSA, Prefeitura Municipal de. *Institui o Plano Diretor de Viçosa*. Lei Complementar de 1383/2000. 2000a.

_____. *Institui a Lei de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento do Município de Viçosa*. Lei nº 1420/2000. 2000b.

VILLAÇA, F. Dilemas do plano diretor. In: CEPAM. *O município no século XXI: cenários e perspectivas*. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima– CEPAM, 1999a. pp. 237-247

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: *O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo: Edusp. 1999b. pp. 169-244.

VIOLA, E. J. A problemática ambiental no Brasil (1971-1997): da proteção ambiental ao desenvolvimento sustentável. In: GRIMBERG, E. (org). *Ambiente Urbano e qualidade de vida*. São Paulo: PÓLIS, 1991. pp. 4-14.

YU, C.; HIEN, W. N. *Thermal benefits of city parks*. *Energy and Buildings*, 2006, vol. 38, pp. 105-120.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA.

Nome	Altitude	Caracterização	Fotografia
Airões	674 m	Equipamento instalado em fundo de vale; Solo coberto por vegetação rasteira no entorno imediato do ponto; Área florestada.	
Belvedere	699 m	Equipamento instalado em meia encosta declivosa; Solo coberto por vegetação rasteira e pouca vegetação arbustiva no entorno imediato do ponto.	
Cascalho	677 m	Equipamento instalado em fundo de vale; Solo parcialmente exposto; Área parcialmente florestada.	
Coelhas	679 m	Equipamento instalado em meia encosta; Solo coberto por vegetação rasteira e pouca vegetação arbustiva no entorno imediato do ponto.	

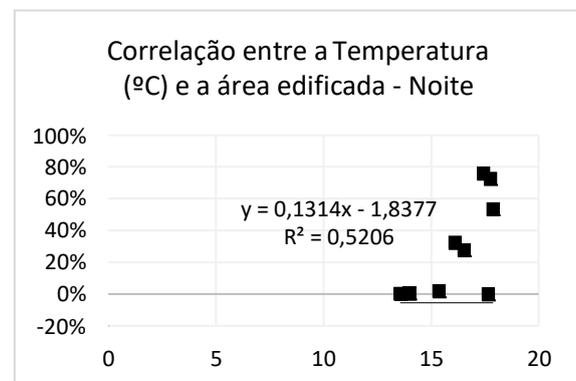
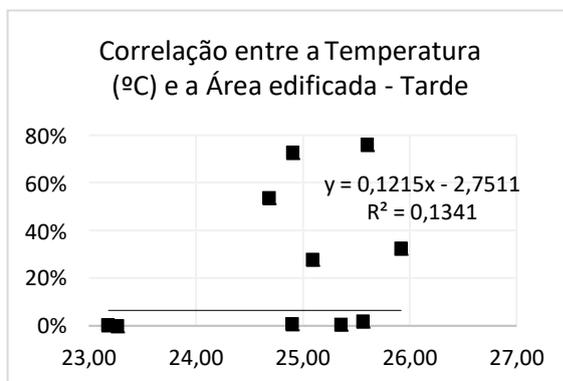
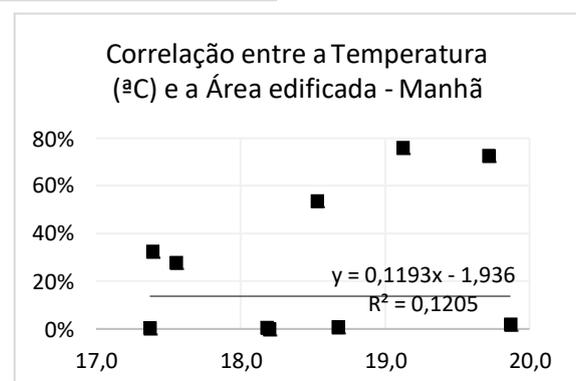
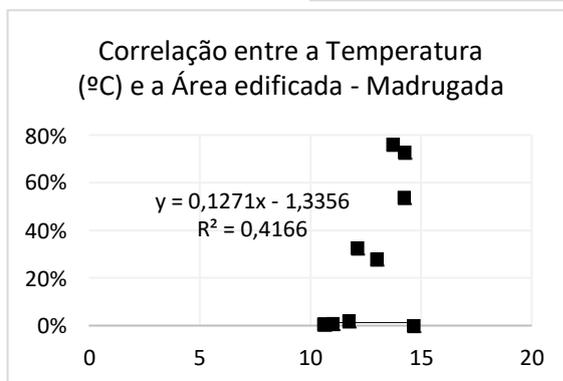
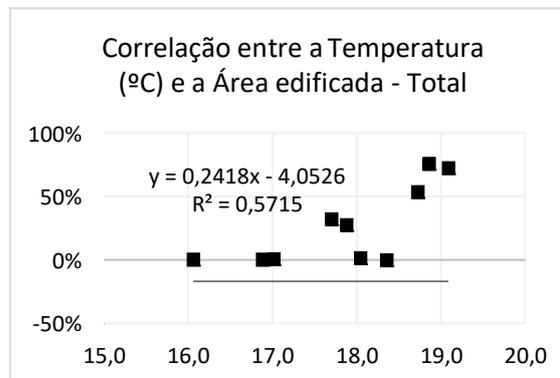
<p>Fátima</p>	<p>678 m</p>	<p>Equipamento instalado em meia encosta; Solo coberto por vegetação rasteira e pouca presença de vegetação no entorno imediato do ponto.</p>	
<p>Fundão</p>	<p>793 m</p>	<p>Equipamento instalado em meia encosta alterada, no topo do morro; Solo parcialmente exposto e pouca presença de vegetação arbustiva no entorno imediato do ponto.</p>	
<p>Lixão</p>	<p>772 m</p>	<p>Equipamento instalado em meia encosta alterada; Solo totalmente exposto, com pouca presença de vegetação rasteira e arbustiva no entorno imediato do ponto.</p>	
<p>Macena</p>	<p>701 m</p>	<p>Situada em um fundo de vale; Solo coberto por vegetação rasteira e arbustiva no entorno imediato do ponto.</p>	

Museu	655 m	<p>Equipamento instalado em fundo de vale; Solo coberto por pouca vegetação rasteira e área pavimentada permeável, com pouca presença de vegetação arbustiva no entorno imediato do ponto.</p>	
PH Rolfs	664 m	<p>Equipamento instalado em fundo de vale; Solo coberto por vegetação rasteira e área cimentada impermeável, com presença de vegetação arbustiva no entorno imediato do ponto.</p>	

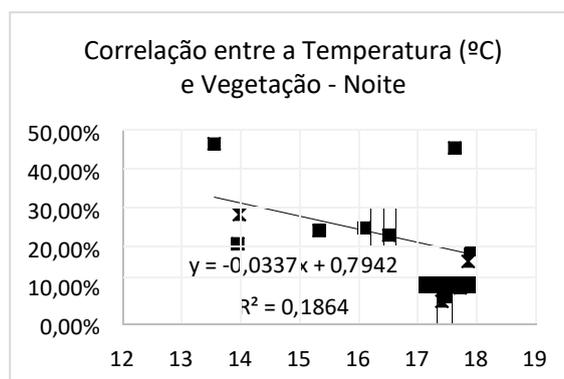
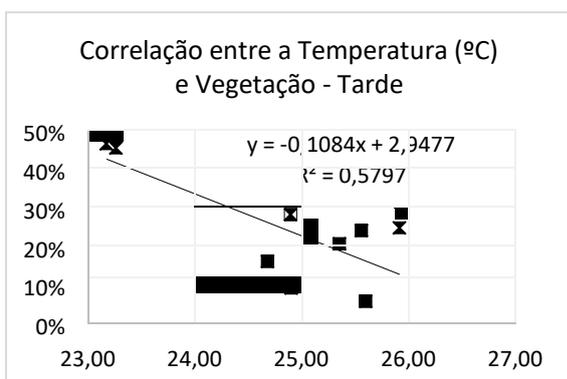
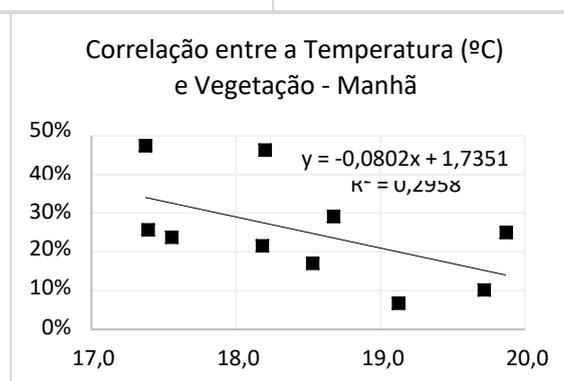
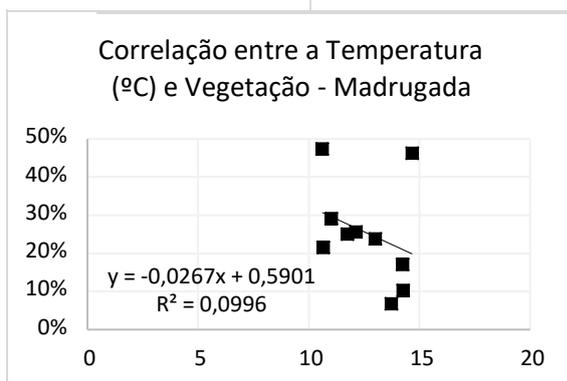
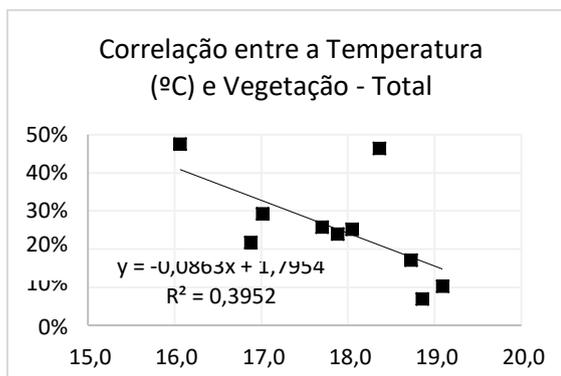
Fonte: Arquivo pessoal, Ferreira (2015) e Quina (2017).

APÊNDICE B – GRÁFICOS DE CORRELAÇÃO.

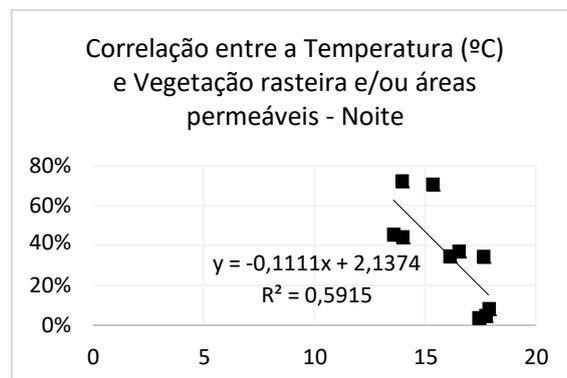
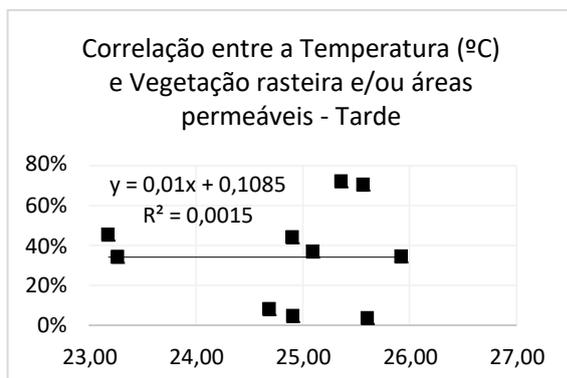
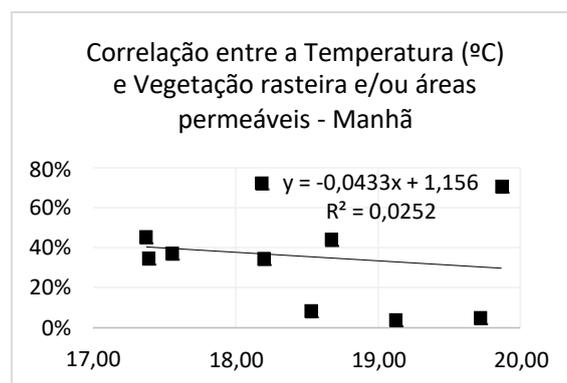
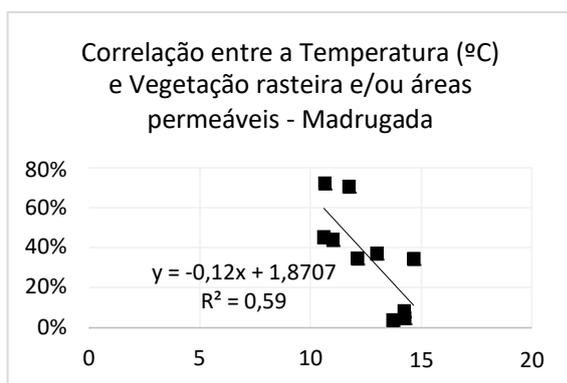
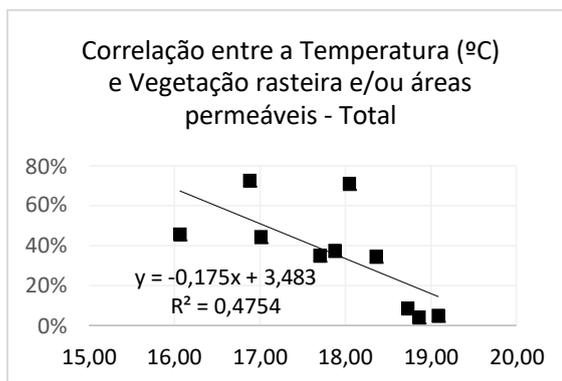
Temperatura e Área edificada



Temperatura e Vegetação



Temperatura e Vegetação rasteira e/ou áreas permeáveis



Temperatura e Ruas

