

Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA
Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico Multidisciplinar
Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente

**A INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO COMO ELEMENTO MODIFICADOR DO
CONFORTO TÉRMICO DA AMBIÊNCIA URBANA DA CIDADE DE
ANÁPOLIS-GO**

ANÁPOLIS – GO
2009

**INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO COMO ELEMENTO MODIFICADOR DO
CONFORTO TÉRMICO DA AMBIÊNCIA URBANA DA CIDADE DE
ANÁPOLIS-GO**

Maria Auxiliadora Di Clemente

Orientador: Dr. Roberto Prado de Moraes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Linha de Pesquisa :Tecnologia e Meio Ambiente.

ANÁPOLIS – GO
2009

MARIA AUXILIADORA DI CLEMENTE

INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO COMO ELEMENTO MODIFICADOR DO CONFORTO
TÉRMICO DA AMBIÊNCIA URBANA DA CIDADE DE
ANÁPOLIS-GO

COMISSÃO EXAMINADORA

Professor Doutor Roberto Prado de Moraes
Centro Universitário UniEVANGÉLICA - Anápolis
Orientador

Professora Doutora Patrícia de Araújo Romão
Universidade Federal de Goiás
Professora Convidada

Professora Doutora Genilda D'Arc Bernardes
Centro Universitário UniEVANGÉLICA - Anápolis

Professora Doutora Mirley Luciene dos Santos
Centro Universitário UniEVANGÉLICA – Anápolis

Anápolis
2009

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais, que são muito importantes na minha vida e que sempre estiveram ao meu lado dando apoio, carinho e muito amor. As minhas irmãs, amigas verdadeiras, que sempre me compreenderam, me incentivaram nos momentos de desânimo. Aos meus queridos sobrinhos, Étore (in memoriam), Nicole e Guilherme.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar a Deus, por todas as oportunidades da minha vida, pois sem Ele nada seria possível.

Aos meus pais, pelo amor, exemplo, pelo apoio em todos os momentos e pela compreensão.

As minhas irmãs e sobrinhos, pelo apoio, carinho e amizade que sempre tiveram comigo.

À minha tia Albina que sempre acompanhou minha caminhada, apoiando, incentivando.

Os meus sinceros agradecimentos ao meu orientador professor Dr. Roberto Prado de Moraes, pela orientação competente, pela paciência e atenção que sempre teve comigo para que este trabalho fosse realizado.

Aos colegas de curso, especialmente Josie, Fabrício, Ricardo e Sirlene, pelos momentos de alegrias e angústias compartilhadas, fruto de uma amizade sincera.

À Zilda Fernandes, minha professora no curso de graduação, e que foi através do seu incentivo que ingressei no curso de mestrado.

À Meryanne, professora do curso de geografia da UEG, que mesmo em momentos difíceis da sua vida não mediu esforços contribuindo para a realização deste trabalho.

Ao Sr. Sergio Luis de Araújo Ramos, diretor da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, pelos dados e informações sobre os parques.

Aos colaboradores que se disponibilizaram a coletar os dados e temperatura nos horários mais inconvenientes; à Clemente, Cristina, Nicole e Guilherme, por ajudarem nas medições da temperatura.

Ao professor e jornalista do O Popular Paulo Roberto Nunes, por contribuir na divulgação dos resultados desta pesquisa.

À professora Andréa Beluomini Khallouf pela grande ajuda neste trabalho.

Ao Professor Ivair por auxiliar na confecção dos gráficos.

Ao Professor José Gonçalves pela paciência e orientação na formatação deste trabalho.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para que este trabalho atinja os objetivos propostos.

RESUMO

Em Anápolis-GO, como em quase toda cidade brasileira, não houve uma preocupação inicial com sua forma de urbanização. A ocupação do solo ocorreu de maneira espontânea, suprimindo praticamente toda a vegetação existente. A área urbana encontra-se praticamente impermeabilizada apresentando pouco ou quase nenhuma vegetação natural. O pouco de área vegetada que restou na cidade, concentra-se em três parques recreativos. A vegetação é um bom indicador de qualidade de vida da população. Ela age purificando o ar, fixando poeiras e materiais residuais, reciclando gases por meio da fotossíntese; regula a umidade e, temperatura do ar; mantém a permeabilidade, fertilidade e umidade do solo e protege-o contra a erosão, e reduz os níveis de ruído, sendo um indicador de qualidade de vida urbana. O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições térmicas das áreas verdes (parques urbanos) da cidade de Anápolis, sob o enfoque da importância da vegetação urbana como elemento modificador do conforto térmico do meio urbano de acordo com os padrões de ocupação do solo. Os estudos de base foram realizados através da consulta bibliográfica de caráter histórico e geográfico para entendimento do processo de ocupação, urbanização de Anápolis e características físico-naturais. A coleta dos dados de temperatura e umidade relativa do ar foi realizada nos três parques urbanos e na parte central da cidade. Nos locais escolhidos, foram aferidas medições da temperatura e umidade do ar atmosférico simultaneamente, utilizando termohigrômetro digital. Constatou-se que, das áreas analisadas, a temperatura sempre se apresenta mais amena nas áreas vegetadas do que na área central da cidade. A amplitude térmica registrada nas áreas vegetadas foi quase que imperceptível, já nas áreas sem vegetação variou entre 4,4°C a 10°C conforme o horário analisado. Esse fato comprova o efeito amenizador da vegetação diminuindo os rigores da temperatura, garantindo o conforto térmico e conseqüentemente influenciando positivamente na qualidade de vida dos cidadãos anapolinos.

Palavras chave: Vegetação; Clima urbano; Conforto térmico; Qualidade de vida.

ABSTRACT

Anápolis-GO, as in almost all Brazilian city, there wasn't an initial concern with its urbanization. Land use occurred spontaneously, practically suppressing the entire existing vegetation. The whole urban area was waterproofed featuring little or almost no natural vegetation. The little remaining vegetated area in the city, focuses on three recreational parks. Vegetation is a good indicator of quality of life for the population. It acts purifying the air, setting dust and waste materials, recycling gases through photosynthesis; it regulates the humidity and the air temperature; it keeps the permeability, fertility and soil humidity and it protects against erosion, and reduces noise levels, being an indicator of the quality of urban life. The goal of this work is to evaluate the thermal conditions of green areas (urban parks) in Anápolis under the focus on the importance of urban vegetation as a modifying element of the thermal comfort of urban ambience accorded to the patterns of land use. Basic studies were carried out through bibliographic consult of geographic and historic character for the understanding of the process of occupation and urbanization in Anápolis and natural physical characteristics. The data collect of temperature and relative humidity of the air, was performed in three urban parks and central part of the city. In chosen places it was made temperature measurements and atmospheric air humidity simultaneously, using digital thermometer to internal and external temperature. It was noted that the areas studied the temperature has always been lower in vegetated areas than in the central area, devoid of vegetation and highly waterproof. The registered thermal amplitude in areas without vegetation varied between 4,4°C to 10°C in accordance with schedule analyais. This fact confirms the softener effect of vegetation by reducing the rigidity of temperature, ensuring thermal comfort and consequently influencing positively in the quality of life from this city.

Keywords: Vegetation; urban climate; thermal comfort; quality of life.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Estado de Goiás – O velho e o novo Mato Grosso Goiano | 16 |
| Figura 2 - Localização das áreas de estudo no município de Anápolis - GO | 19 |
| Figura 3 - Diagrama das 3 imãs, de Ebenezer Howard. | 29 |
| Figura 4 - Modelo da Cidade-jardim de Ebenezer Howard | 29 |
| Figura 5 ^a - Letchworth- Inglaterra, primeira Cidade-Jardim, início do século XX. | 30 |
| Figura 5b -Welwyn - Inglaterra, primeira Cidade-Jardim, início do século XX. | 30 |
| Figura 6 - Fotografia Aérea do Traçado Urbanístico de Goiânia – 1933 | 31 |
| Figura 7 - Av. Goiás 1942/ Cartaz publicitário anunciando a venda de lotes em Goiânia | 32 |
| Figura 8 - Plano de Urbanização de Goiânia 1938 | 32 |
| Figura 9- Praça Abadia Dahe – Anápolis-GO | 36 |
| Figura 10- Parque da Juventude Onofre Quinan – Anápolis-GO | 37 |
| Figura 11- Praça das Mães- Anápolis-GO | 38 |
| Figura 12- Central Park – Nova York | 53 |
| Figura 13 -Olympia Park – Munique | 55 |
| Figura 14 -Parque Volkspark – Alemanha | 56 |
| Figura 15- Parque Gaudi – Barcelona | 57 |
| Figura 16- Parque La Villete – Paris | 58 |
| Figura 17 -Parque André Citroën – Paris | 59 |
| Figura 18- Cartão Postal com o Teatro Cassino Beira Mar do Passeio Público ao fundo da praça Paris– RJ - | 60 |
| Figura 19- Parque Campo de Santana- RJ | 61 |
| Figura 20 -Jardim Botânico – RJ | 61 |
| Figura 21 –Mapa de localização dos Parques Urbanos de Anápolis-GO | 64 |
| Figura 22 –Parque da Criança (Marmo Canedo) – Anápolis- GO | 65 |
| Figura 23 –Parque da Juventude Onofre Quinan - Anápolis- GO | 67 |
| Figura 24 –Parque JK - Anápolis- GO | 69 |
| Figura 25 –Mapa de localização do Município de Anápolis- GO | 80 |
| Figura 26 –Mapa do crescimento do espaço urbano de Anápolis-GO (1879 a2001) | 85 |
| Figura 27 –Mapa da expansão Urbana – Década de 1940 e 1950 - Anápolis-GO | 87 |
| Figura 28- Mapa da expansão Urbana- de 1940, 1950, 1960 e 1970 - Anápolis-GO | 88 |
| Figura 29- Mapa da expansão Urbana- Antes e após a década de 1980- Anápolis-GO | 90 |
| Figura 30- Mapa dos Remanescentes de Vegetação Urbana em Anápolis - GO | 97 |
| Figura 31- Vegetação Remanescente no Município de Anápolis-GO | 98 |
| Figura 32 - Área de Ocupação dos Parques Recreativos no Município de Anápolis-GO | 101 |
| Figura 33 - Área de ocupação dos parques na área urbana de Anápolis- GO | 101 |
| Figura 34 - População Total Residente no Entorno dos Parques | 102 |
| Figura 35 - População Residente no Entorno de cada Parque | 103 |
| Figura 36- Parque da Criança: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008) | 107 |
| Figura 37- Parque Onofre Quinan: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008) | 109 |
| Figura 38- Parque JK: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008) | 110 |
| Figura 39- Praça Bom Jesus: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008) | 111 |
| Figura 40- Parque da Criança: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009) | 112 |

| | |
|---|-----|
| Figura 41- Parque Onofre Quinan: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009) | 113 |
| Figura 42- Parque JK: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009) | 114 |
| Figura 43- Praça Bom Jesus: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009) | 116 |
| Figura 44- Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 06h00 (inverno – 03 a 04/08/2008) | 117 |
| Figura 45- Parque JK - Anápolis- GO | 118 |
| Figura 46- Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 14h00 (inverno – 03 a 04/08/2008) | 119 |
| Figura 47- Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 21h00 (inverno – 03 a 04/08/2008) | 121 |
| Figura 48- Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 06h00 (verão – 12 a 13/01/2009) | 122 |
| Figura 49- Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 14h00 (verão – 12 a 13/01/2009) | 123 |
| Figura 50- Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 21h00 (verão – 12 a 13/01/2009) | 124 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Funções da Vegetação no Espaço Urbano | 26 |
| Quadro 2 - Comparação de algumas zonas de conforto de âmbito mundial | 75 |
| Quadro 3 - Sensação Térmica em função da variação de temperatura | 77 |
| Quadro 4- Possíveis sintomas de stress térmico ao organismo | 78 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Comparação do Índice de Área Verde (IAV) em diferentes cidades brasileiras | 99 |
| Tabela 2 - Área de Ocupação dos Parques Recreativos no Município de Anápolis em porcentagem | 100 |
| Tabela 3 - População Anapolina Residente no Entorno dos Parques Recreativos em porcentagem | 102 |
| Tabela 4 - Índice de Área Verde da População residente no Entorno dos Parques Recreativos de Anápolis- GO | 103 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 14 |
| CAPÍTULO I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 21 |
| 1 – A VEGETAÇÃO NO MEIO URBANO | 21 |
| 1.1 – Características da vegetação urbana | 22 |
| 1.2 - O conceito de Cidade Jardim | 28 |
| 2 – ÁREAS VERDES | 33 |
| 2.1 - Histórico e Evolução das Áreas Verdes | 33 |
| 2.2 - Áreas Verdes no Brasil | 34 |
| 2.3 - Definições Sobre as Áreas Verdes Urbanas | 36 |
| 2.4 - Hierarquização dos espaços livres urbanos | 38 |
| 2.5 – Função das áreas verdes | 41 |
| 2.6 - Localização das Áreas Verdes no Meio Urbano | 42 |
| 2.7 - Índice de Área Verde (IAV) | 44 |
| 3 - PARQUES | 47 |
| 3.1 - Definição de Parques | 47 |
| 3.2 - Função dos Parques | 49 |
| 3.3 - Tipos de Parques | 50 |
| 3.4 - Evolução do Parque Urbano no século XX – Novas Tendências | 51 |
| 3.5 – Origem dos Parques no Brasil | 59 |
| 3.6 - Parques Recreativos de Anápolis | 63 |
| 3.7 - Parque da Criança- Antônio Marmo Canedo | 65 |
| 3.8 - Central Parque da Juventude Onofre Quinan | 67 |
| 3.9 - Parque JK | 68 |
| 4 - CLIMA URBANO E VEGETAÇÃO. | 70 |
| 5 - CONFORTO TÉRMICO | 74 |

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS- GO | 79 |
| 2.1 - EVOLUÇÃO HISTÓRICO-GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS | 81 |
| 2.1.1 - A Chegada da Ferrovia | 82 |
| 2.1.2 - Uso e ocupação do solo do município de Anápolis | 84 |
| 2.2. - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS- GO | 92 |
| 2.2.1 - Geologia e Geomorfologia | 92 |
| 2.2.2 - Clima | 93 |
| 2.2.3 - Vegetação | 93 |
| | |
| CAPÍTULO III –RESULTADOS E DISCUSSÕES | 96 |
| 3.1 - Caracterização do sistema atmosférico na região Centro -Oeste | 104 |
| 3.2 - Resultados das Medições de temperatura nos Parques e no centro de Anápolis– GO nos dias 03 e 04/08/08 e 12 e 13/01/09 | 106 |
| | |
| CONCLUSÃO | 125 |
| | |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 129 |
| | |
| APÊNDICE | 146 |

INTRODUÇÃO

Alterações nos tipos de cobertura do solo promovem interferências nos fluxos de calor sensível¹ e latente². Sabe-se que a ocorrência de superfícies úmidas e vegetadas favorece a absorção do fluxo radiante solar e, conseqüentemente, a redução do calor sensível e da temperatura. Neste sentido, qualquer alteração natural e/ou antrópica que altere a quantidade de vegetação e de áreas úmidas possibilita alterações climáticas de escalas espacial e temporal variadas (WENG, 1999; CHUDNOVSKY et al., 2004). Neste contexto, o conhecimento detalhado da variabilidade do campo térmico, ocasionada por modificações na cobertura do solo, apresenta destacada importância.

Há a necessidade do gestor/planejador público compreender de que forma e com que intensidade o incremento de temperatura interfere nos regimes de chuvas e de enchentes, na poluição atmosférica e, também, no conforto térmico da população. Vários autores têm contribuído para o entendimento das conseqüências da expansão urbana sobre o clima local e/ou regional (LOMBARDO, 1985; WENG, 1999; SAARONI et al., 2000; STREUTKER, 2003).

Em áreas urbanizadas, foco deste trabalho, as dimensões horizontais (extensão), verticais e temporais das anomalias térmicas estão intimamente relacionadas com a quantidade de construções, com o uso do solo, a quantidade de áreas verdes, com o clima e suas condições meteorológicas regionais. Sendo assim, as alterações no campo térmico estão associadas aos condicionantes derivados de ações promovidas pelo homem sobre o meio ambiente (em termos de revestimento do solo) e aos condicionantes do meio físico e seus atributos geocológicos (LOMBARDO, 1985).

A forma como acontece o uso e a ocupação do solo urbano relacionada à disposição do relevo, pode gerar significativas alterações no campo térmico urbano. Deste modo, o descontrole processual em que se dá o uso desse solo dificulta tecnicamente a implantação de infraestrutura, produz altos custos de urbanização e gera desconforto ambiental, tanto em nível térmico, acústico, visual ou de circulação. Tudo isso contribui, de acordo com Lombardo (1985) para uma contaminação ambiental que resulta num ambiente desagradável para o convívio humano.

¹ O calor sensível é aquele que provoca nos corpos apenas mudanças de temperatura.

² Calor latente é o calor que causa a alteração do estado do objeto (como o gelo se torna água, a água em vapor) sem alterar sua temperatura.

Se de um lado as áreas mais artificializadas da cidade, como é o caso do centro, produzem maiores alterações no clima local; por outro, as áreas que mais se aproximam das condições ambientais normais da natureza, ou seja, lugares mais arborizados, apresentam um clima diferenciado e, por consequência, mais ameno. Sabe-se que vários estudos foram realizados e ainda continuam sendo desenvolvidos, sob várias opções metodológicas, com o intuito de mostrar a influência da vegetação sobre o clima, principalmente o clima da cidade.

Nesse sentido, a vegetação é responsável pela amenização das temperaturas mais elevadas e pela redução da velocidade do vento, entre outros benefícios. A vegetação é, pois um importante componente regulador da temperatura urbana, pois absorve com muito mais facilidade a radiação solar que é utilizada nos seus processos biológicos: fotossíntese e transpiração. Assim como as áreas mais arborizadas das cidades, aquelas localizadas próximo aos grandes corpos d'água, como os reservatórios, tendem a apresentar temperaturas mais amenas.

A crescente urbanização que vem ocorrendo nas cidades médias tem modificado os aspectos do clima local e conseqüentemente prejudicado o conforto térmico. A desordenada ocupação do solo, o aumento de áreas construídas e o adensamento populacional, associados à redução de espaços verdes intra-urbanos e à poluição atmosférica têm provocado alterações no microclima das cidades, tais como elevação da temperatura e umidade do ar, mudança da direção e velocidade dos ventos. É sob esse contexto que se destaca a importância das áreas verdes e sua influência no microclima urbano, a fim de mitigar os efeitos prejudiciais da urbanização e na melhora das condições ambientais em áreas urbanizadas.

Este tipo de estudo aqui apresentado, justifica-se no sentido de apontar o uso de áreas verdes como elemento necessário para que se obtenha um novo equilíbrio entre o ambiente antrópico e o natural. Este elemento deve ser encarado não como um corpo estranho dentro da cidade, mas como corpo integrante e participador da estrutura e dinâmica urbana.

A cidade de Anápolis, foco deste estudo, localiza-se no estado de Goiás. Situa-se entre duas capitais: a 54 km de Goiânia, capital estadual, e a 160 km de Brasília, capital federal; constituindo-se num dos principais entroncamentos rodoviários do país pelas BR 153 e 060 (GARCIA, 2006). Encontra-se na denominada Zona fisiográfica do Mato Grosso Goiano (Figura 1), onde se inicia o Planalto Central. Está inserida no bioma Cerrado que é caracterizado como uma vegetação de fisionomia e floras próprias, apresentando formações florestais, savânicas e campestres.

O município localiza-se na área de contato entre o cerrado e a região de mata, em uma área de floresta mesofítica de interflúvio, que foi praticamente substituída ao longo dos anos, pelas atividades agropecuárias (BURJACK et al., 2007).

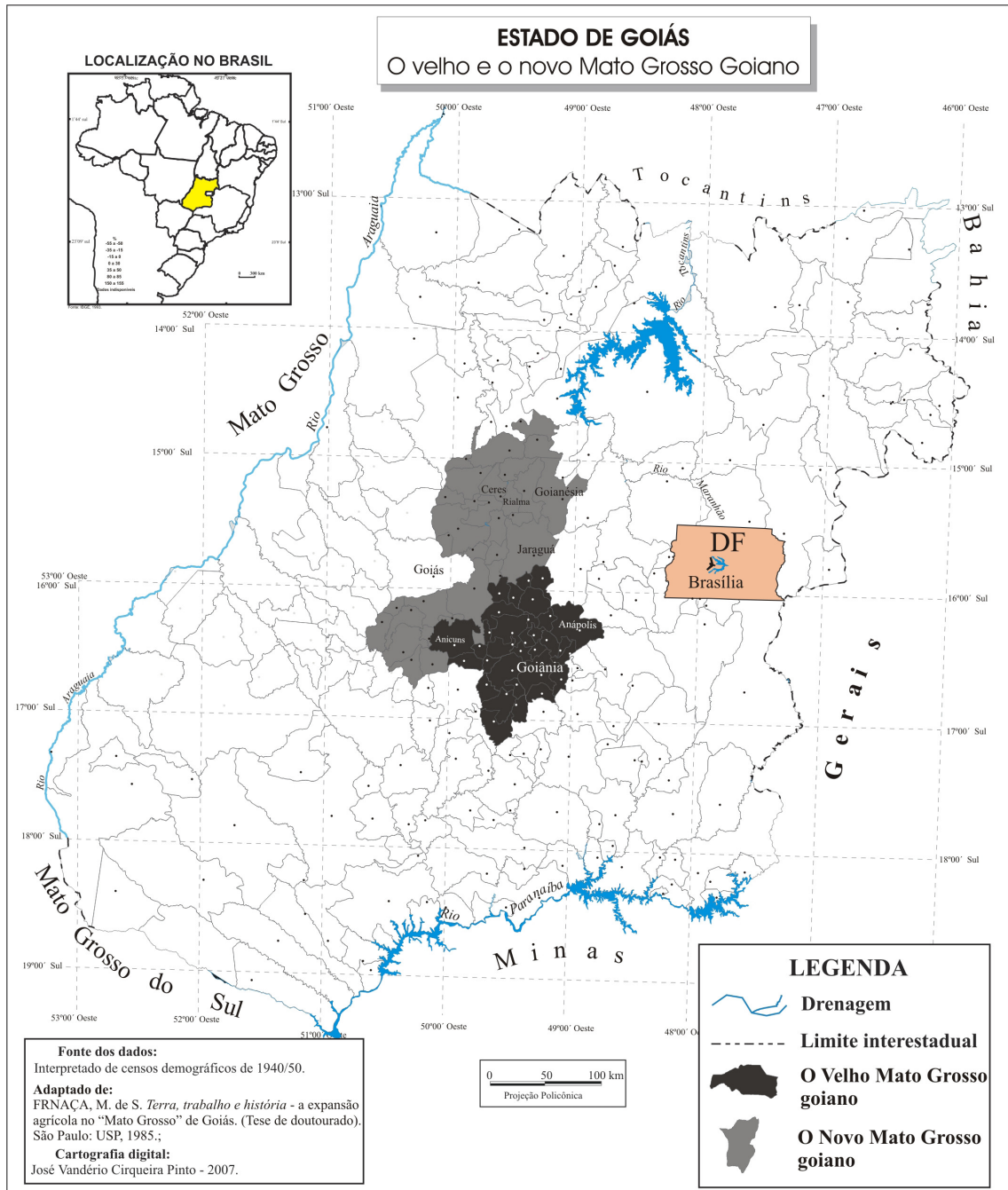


Figura 1 – Estado de Goiás – O velho e o novo Mato Grosso Goiano
Fonte: www.achetudoeregiao.com.br/GO/historia_goiias.htm . Acessado em 16/07/08

Atualmente a cidade apresenta um número muito pequeno de áreas verdes (LOPES et al., 2006; MORAIS et al., 2006; BURJACK et al., 2007), considerando sua população urbana de 325.544 habitantes (CENSO-DEMOGRÁFICO, 2007). Essas áreas verdes se

encontram na maioria das vezes descaracterizadas pelo desmatamento, pela retirada seletiva de determinadas espécies ou pelo crescimento urbano desordenado. Dentre as formações vegetais restantes, podem ser encontradas as matas ripárias (matas ciliares e de galeria), matas semicaducifólias de interflúvio, localizadas isoladamente em determinados áreas do município e especificamente em três parques recreativos da cidade.

Essa carência de espaços de lazer, como praças e parques públicos agrava-se ainda mais quando se verifica as condições em que se encontra grande parte das áreas verdes urbanas, como falta de infra-estrutura, arborização e, acessibilidade muitas vezes comprometida.

Dentro desse contexto a pesquisa tem como principal objetivo avaliar as condições térmicas das áreas verdes (parques urbanos) da cidade de Anápolis, sob o enfoque da importância da vegetação urbana como elemento modificador do conforto térmico urbano de acordo com os padrões de ocupação do solo.

Os estudos de base foram realizados através da consulta bibliográfica de caráter histórico e geográfico para entendimento do processo de ocupação e urbanização de Anápolis e características físico-naturais. Utilizou-se dados do IBGE como censos demográficos para demonstrar o rápido crescimento populacional e conseqüentemente, a expansão urbana. Analisou-se também o Plano Diretor de Anápolis (2006) destacando o processo de uso e ocupação do solo nas últimas décadas.

Entre os mapas temáticos utilizados para a caracterização ambiental da área destacam-se: mapa temático de geomorfologia (Folha SD-22-Goiânia) elaborado pelo Projeto RADAMBRASIL (MAMEDE et al., 1981) e o Mapa Geológico do estado de Goiás e do Distrito Federal da Superintendência de Geologia e Mineração da Secretaria de Indústria e Comércio do Estado de Goiás (SGM/SIC) e Serviço Geológico do Brasil – CPRM ano de 2008, recorte cartográfico escala 1:250000 folha SE-22-X-B.

Destaca-se ainda o mapa temático de vegetação e o sistema de classificação fisonômico-ecológico utilizado por Magnano et al. (1983) no Projeto RADAMBRASIL, o que permite caracterizar o município de Anápolis inserido dentro de três regiões ecológicas diferentes: Savana (cerrado), Floresta Estacional Semidecidual e de Floresta Estacional Decidual.

Na fundamentação teórica descreve-se a vegetação no meio urbano, como elemento necessário para manutenção do equilíbrio do meio ambiente e conseqüentemente da qualidade de vida dos seus habitantes, pois ela pode trazer para a população das cidades, benefícios tais como: estabilização de superfícies, obstáculo contra o vento, proteção da qualidade da água,

filtração do ar, equilíbrio do índice de umidade do ar, elemento de valorização visual e ornamental, recreação, entre outros.

Dessa forma, a arborização passou a ser vista nas cidades como importante elemento natural atuando como reestruturador do espaço urbano, pois as áreas bastante arborizadas apresentam uma aproximação maior das condições ambientais normais em relação ao meio urbano que apresenta, entre outros, temperaturas mais elevadas, particularmente, nas áreas de elevados índices de construção e desprovidas de áreas verdes.

Dentre as possíveis formas de encontrar o equilíbrio entre o processo de urbanização contemporâneo e a preservação do meio ambiente, surge o parque recreativo como elemento reestruturador do espaço urbano.

Neste trabalho, utiliza-se dados mesoclimáticos e microclimáticos para se conhecer o processo pelo qual os Parques Recreativos de Anápolis provocam diminuição de temperatura no microclima urbano.

Os pontos escolhidos para demonstrar este efeito amenizador foram os seguintes parques: Parque da Criança, Parque da Juventude Onofre Quinan e Parque JK. Como parâmetro de comparação também foi selecionada uma área que apresentasse elevado grau de urbanização, o ponto escolhido foi a Praça Bom Jesus, localizada no centro da cidade de Anápolis. Nestes locais foram feitas medições da temperatura e umidade relativa do ar atmosférico simultaneamente em dois dias consecutivos em duas estações climáticas sazonais inverno e verão.

O equipamento utilizado para medições foram Termohigrômetro digital para temperatura e umidade relativa do ar. Trata-se de um instrumento da área de termometria com um sistema completo de medição inclusive umidade relativa do ar. Ele permite a medição de duas temperaturas simultâneas e ainda possui capacidade de memorizar os máximos e mínimos destas temperaturas em conjunto com a umidade relativa do ar. Estes instrumentos foram disponibilizados pelo Mestrado em Sociedade Tecnologia e Meio Ambiente da UniEvangélica. Nos trabalhos de campo foram utilizados quatro aparelhos, já que as medidas eram feitas simultaneamente nos quatro pontos distintos de coleta de informações de temperatura e umidade relativa do ar na área intra urbana de Anápolis, conforme pode ser verificado na Figura 2.

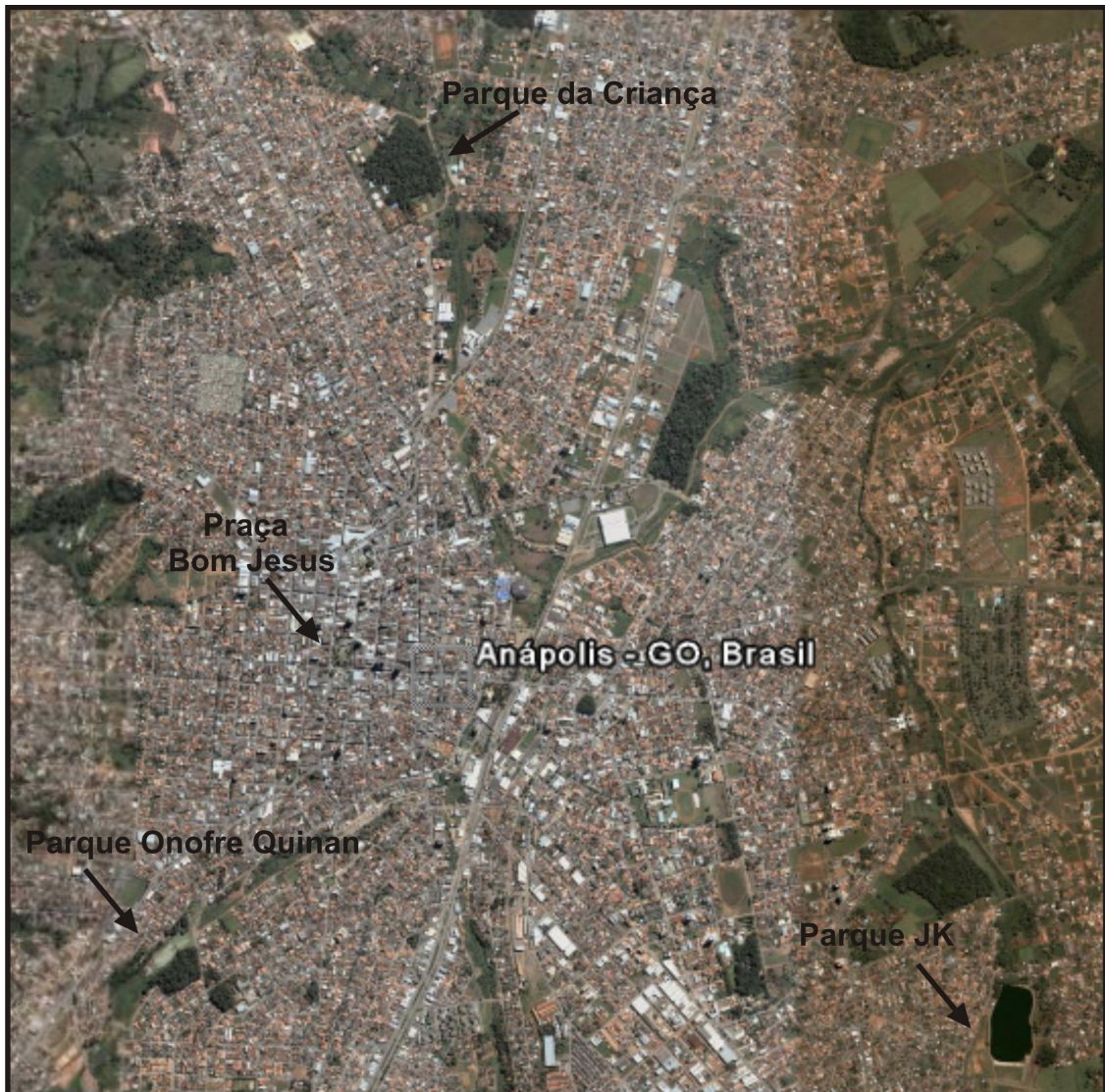


Figura 2 - Localização das áreas de estudo no município de Anápolis, GO.
Fonte: WWW.google.com.br .Acesso 17/07/09

As medições foram feitas em diferentes situações diárias de variação de temperatura ao longo do dia (06h00, 14h00 e 21h00), em dois dias consecutivos e em duas estações climáticas representativas, inverno (2008) e verão (2009), que correspondem as estações de seca e úmida, respectivamente na região. Assim, considerando diferentes condições climáticas e atmosféricas do clima regional foi possível fazer uma avaliação das variações térmicas das áreas selecionadas para o estudo.

No dia 03/08/08 iniciaram-se as medições que contaram com a participação valiosa de seis voluntários. Às 5h50minutos cada colaborador já se encontrava no interior de cada parque e na praça Bom Jesus instalando o termômetro. Esses 10 minutos de antecedência foram necessários para que a temperatura interna do aparelho adaptasse à temperatura externa do ambiente. O aparelho foi instalado a uma altura do chão de aproximadamente 1,40m e distante de qualquer objeto para não interferir no valor da temperatura.

Esse procedimento foi realizado nos três parques e na praça Bom Jesus simultaneamente, nos dias 03/08/08 e 04/08/08, correspondente à estação de inverno e nos dias 12/01/09 e 13/01/09, estação de verão, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00. A escolha desses horários, de acordo com Konya (1981, p.14), justifica-se pois de forma geral, as temperaturas mais baixas ocorrem imediatamente antes da saída do sol, e as mais altas acontecem umas duas horas depois do meio dia, quando as altas temperaturas do ar coincidem com os efeitos da radiação solar direta.

Após o por do sol a Terra deixa de receber radiação solar, e então, esta passa a liberar gradualmente a energia absorvida durante o dia. Assim, escolheu-se também o horário das 21h00, para verificar como ocorre a variação gradativa das temperaturas e sua relação com a umidade do ar ao longo do dia, e como o comportamento destas variáveis podem impactar na qualidade de vida urbana.

Destaca-se que para determinar a amplitude do efeito amenizador da vegetação dentro das áreas urbanas foram realizadas três medições em pontos diferentes do parque e seu entorno. A primeira medição foi feita no interior dos parques, onde a presença de vegetação é mais densa e se apresenta melhor preservada. A segunda e terceira medidas foram feitas na área externa dos parques, numa distância de aproximadamente 100m e em outro ponto distante do parque aproximadamente 500m onde a área apresenta maior densificação urbana.

Sabe-se que a vegetação influencia o clima e o meio urbano em geral devido à influência que exercem em microclimas urbanos, atuando no controle da incidência solar, da temperatura e na umidade do ar, dos ventos, das chuvas e exercendo um efeito moderador da poluição do ar (CARVALHO, 2002). Portanto, essas distâncias selecionadas fora do parque para medição de temperatura foram definidas para perceber o alcance da influência da vegetação no microclima local.

Para entender a variação térmica de acordo com as características de ocupação do solo urbano, foram feitas medições também no centro da cidade, na Praça Bom Jesus. Essa área central conta com a presença de atividades comerciais, intenso fluxo de pessoas e de automóveis, densa construção e pavimentação da superfície do solo, impermeabilizando-o, além de contar com um percentual de área verde pouco significativa.

O baixo percentual de áreas verdes, principalmente na área urbana central de Anápolis, ocorre devido a ocupação do solo urbano que se deu a partir de sua formação, por adensamento espontâneo, suprimindo praticamente toda a vegetação original. Dessa forma, o trabalho foi conduzido visando analisar a influencia da vegetação como elemento modificador da ambiência urbana e responsável por garantir o conforto térmico.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1 – A VEGETAÇÃO NO MEIO URBANO

Segundo Acselrad (1993), o ambiente físico é a base natural sobre a qual as sociedades humanas se estruturam. O ar, a água, o solo, a flora e a fauna formam a sustentação física, química e biológica para que as civilizações humanas possam existir neste planeta.

O meio natural sempre esteve em pauta nas discussões geográficas, isso se deve ao fato da humanidade viver em estreita relação com a natureza. No princípio essa relação homem natureza era relativamente harmoniosa. Posteriormente, o homem extrai os recursos da natureza com a concepção que tais recursos são infinitos.

Nesse contexto de rápida humanização das paisagens, a noção de progresso passou a ser cada vez mais associada à idéia de subordinação da natureza, causando conseqüentemente, inúmeros problemas ao meio ambiente.

Assim, nas últimas décadas, a discussão dos problemas ambientais vem se tornando uma temática obrigatória nos debates sobre o meio urbano. Isso ocorre, porque com a expansão urbana, o primeiro elemento a ser suprimido é a cobertura vegetal.

No decorrer da história, a concepção da função e importância da vegetação acompanhou o desenvolvimento das idéias de progresso e das técnicas.

Até o século XIX, a vegetação nas cidades brasileiras não era considerada tão relevante, visto que a cidade aparecia como uma expressão oposta ao rural. Havia, portanto, uma valorização do espaço urbano construído, afastado completamente da imagem rural que compreendia os elementos da natureza. Nesse contexto, é importante ressaltar que os espaços urbanos não eram tão ocupados nem apresentavam a maioria dos problemas que se fazem presente no seu interior. Desta forma, as áreas destinadas ao verde como as praças e parques surgem ainda no século XVIII e alcançam números mais expressivos no decorrer do século XIX.

Durante séculos, a natureza selvagem foi desprezada pela civilização ocidental. Progredir significava dominar a natureza, transformá-la em campos de cultivo, em vilas, cidades e estradas. Conquistar a natureza era produzir civilização (MAGNOLI, 2005 p. 312).

Essa concepção pragmática vigorou até o final do século XVIII, quando novas maneiras de encarar as relações entre os homens e o mundo natural se consolidaram. Os atributos naturais das paisagens eram desvalorizados, enquanto a destruição passava pouco a pouco a ser vista como resultado do progresso.

Em grande parte, a mudança de sensibilidade refletiu as duras condições da vida urbana no contexto da Revolução Industrial. Até então, a cidade sempre fora vista como o símbolo máximo da civilização e da superioridade humana. Com as indústrias, porém, vieram as nuvens de fumaça das chaminés e as intermináveis procissões de carroças de pó-de-carvão, que iam deixando seus rastros imundos nas ruas pelas quais passavam, além dos odores fétidos que emanavam dos rios entulhados de dejetos (MAGNOLI, 2005, p. 312).

Segundo Magnoli (2005, p.113), a insalubridade das primeiras cidades industriais ajudou a produzir um sentimento nostálgico em relação ao campo e à natureza. Nesse contexto, também foram os habitantes de Londres, que praticamente inventaram o hábito moderno de visitar o campo nos finais de semana, em busca da calma e da tranquilidade cada vez mais associadas ao contato com a natureza.

Magnoli (2005, p.313), afirma que a visão romântica da natureza influenciou de maneira decisiva a delimitação das primeiras áreas naturais protegidas. Nelas, os homens poderiam usufruir do espetáculo da natureza intocada e encontrar alívio para os males psicológicos e físicos inerentes à vida urbana moderna.

1.1– Características da vegetação urbana

A vegetação é um bom indicador de qualidade de vida da população. Isso porque, para uma planta se desenvolver em perfeito funcionamento nos seus processos fisiológicos é preciso que ela encontre um ambiente favorável ao seu crescimento.

Munoz (1985, p. 11) afirma que fatores como o clima, a luz, a umidade, a chuva, a estrutura e a textura do solo, o pH, a fertilidade, a atividade dos microorganismos e a ação de outros seres vegetais e animais, interferem e incidem diretamente no desenvolvimento das plantas. Se a vegetação encontra esse ambiente favorável ao seu desenvolvimento, conseqüentemente esse ambiente também será positivo para o homem.

O crescimento desordenado das cidades brasileiras e as conseqüências geradas pela ausência de implementação do planejamento urbano despertaram a atenção de planejadores e da população no sentido de se perceber a vegetação como componente necessário ao espaço urbano. Dessa forma, mais expressivamente, a arborização passou a ser vista nas cidades como importante elemento natural atuando como reestruturador do espaço urbano, pois as áreas bastante arborizadas apresentam uma aproximação maior das condições ambientais normais em relação ao meio urbano que apresenta, entre outros, temperaturas mais elevadas, particularmente, nas áreas de elevados índices de construção e desprovidas de cobertura vegetal (CARVALHO, 1982).

No entanto, na grande maioria, as cidades brasileiras passam por um período de acentuada urbanização e verticalização. Além do empobrecimento da paisagem urbana, são inúmeros e de diferentes amplitudes os problemas que podem ocorrer, em virtude da interdependência dos múltiplos subsistemas que coexistem numa cidade. Esse fato irá refletir negativamente na qualidade de vida de seus moradores.

A vegetação localizada em áreas densamente verticalizadas tende a sofrer redução de insolação direta, alterar valores microclimáticos e a umidade e circulação de ar, o que causa danos à comunidade vegetal de parques, praças ou bosques, visto que estes parâmetros têm influência direta no desenvolvimento de espécies vegetais e na vida animal associada (SCIFONI, 1994).

Llardent (1982), apud Scifoni (1994, p. 40), resume a importância da vegetação nas cidades contemporâneas, principalmente nos grandes centros, em função da composição atmosférica, equilíbrio solo-clima e poluição sonora. Dessa forma, a vegetação age purificando o ar por fixação de poeiras e materiais residuais e pela reciclagem de gases através da fotossíntese; regula a umidade e, temperatura do ar; mantém a permeabilidade, fertilidade e umidade do solo e protege-o contra a erosão e reduz os níveis de ruído servindo como amortecedor do barulho das cidades. Ao mesmo tempo, do ponto de vista psicológico e social, influenciam sobre o estado de ânimo dos indivíduos massificados com o transtorno das grandes cidades, além de propiciarem ambiente agradável para a prática de esportes, exercícios físicos e recreação em geral.

Llardent (1982), apud Scifoni (1994, p. 50), retrata a história das funções urbanas das áreas verdes, dizendo que a cidade é um conjunto de elementos, sistemas e funções entrelaçados. Os espaços livres, na visão do autor, são um dos principais sistemas que formam o organismo urbano.

Segundo Sattler (1992), apud Martins Jr. (2001, p.147), a arborização urbana contribui para a preservação e melhoria da qualidade ambiental das cidades através de duas funções. A função fisiológica está relacionada à melhoria das condições do solo; a regularização do ciclo hidrológico, limitando as “trombas d’água”, a moderação dos extremos climáticos, a sobrevivência da fauna; e a redução dos níveis de poluição atmosférica. A função psicológica se reflete à quebra da monotonia das cidades, com a mudança do horizonte e a manifestação de um ritmo natural, com cores relaxantes, possibilitando a renovação espiritual.

Do ponto de vista do conforto ambiental, a vegetação exerce o papel de atenuação dos estímulos intensos e dominantes relacionados à propagação e percepção do calor ou do frio, dos sons e da luz. A arborização urbana interfere diretamente nos fatores ambientais que determinam os confortos térmicos, acústicos e lumínicos (Sattler, 1992, apud Martins Jr., 2001, p. 148).

Conforme Kielbaso (1994), apud Martins Jr. (2001, p.148), a vegetação urbana, do ponto de vista econômico, pode propiciar vários benefícios, reduzindo significativamente os gastos financeiros necessários para amenizar as condições estressantes da vida urbana e para proporcionar condições de conforto humano. Kielbaso (1994), apud Martins Jr. (2001, p.148-149), mostrou que o maior benefício das árvores urbanas é o efeito indireto decorrente do modo como elas agem sobre a energia e o CO², especialmente em regiões que dependem do uso do combustível fóssil para o esfriamento e aquecimento internos. Qualquer coisa que reduza estas demandas de energia reduzirá a quantia de consumo de combustível fóssil.

Kielbaso (1994), apud Martins Jr. (2001, p.151), diz que o reconhecimento dos efeitos antipoluentes proporcionados pela adequada cobertura vegetal urbana permitiu desenvolver um novo conceito, a “*Biomassa como Agente Seqüestrador da Poluição*”. A partir deste conceito é possível calcular e comparar o custo por árvore, repassando à sociedade o valor derivado dos benefícios proporcionados pela vegetação (Kielbaso, 1994, apud Martins Jr., 2001, p.151).

Em países de climas quentes, as árvores incrementam a taxa de ventilação natural no interior dos edifícios, reduzindo as necessidades de refrigeração. Em regiões mais frias, as árvores podem formar barreiras que evitam a pressão exercida pelos ventos frios diretamente sobre as edificações, diminuindo as necessidades de calefação.

Conforme estudos realizados por Martins Jr. (2001), os revestimentos vegetais tendem a melhorar o clima das imediações como as condições de vida.

A própria legislação, por meio do Código Florestal Brasileiro (lei nº 4771) de 1965, reconhece as florestas e a vegetação como bens de interesse comuns a toda sociedade, sendo submetidos, portanto, a limitações quanto ao uso e direito das propriedades. O Código enfatiza que a proteção da natureza é tarefa executada solidariamente entre o estado e a sociedade, cabendo assim ao conjunto da sociedade, a responsabilidade de proteger as áreas de vegetação nativa de domínio privado.

Na concepção de Jacobs (2000, p. 99), a arborização não é considerada tão relevante no espaço Urbano.

[...]os parques não são os pulmões da cidade. São necessários cerca de 12 mil m² de árvores para absorver a quantidade de dióxido de carbono que quatro pessoas geram ao respirar, cozinhar e aquecer a casa. São as correntes de ar que circulam à nossa volta e não os parques, que evitam que as cidades sufoquem.

Ainda que seja assim, vale ressaltar que a vegetação possui outros atributos indispensáveis à vida humana. A opinião de Jacobs (2000), vai contra idéias e estudos de vários outros cientistas que visualizaram e comprovaram a eficiência da arborização no espaço urbano.

Autores como Giovoni (1998) e Spirn (1995) trazem as experiências dos benefícios da distribuição da vegetação para o conforto e economia urbanos, pois essa filtra os poluentes, reduz a temperatura ao seu redor, além de contribuir para um menor consumo de energia para climatização dos ambientes. Castro (1999) afirma que para um representativo conforto térmico e uma conseqüente melhoria de qualidade de vida urbana, as áreas verdes deveriam ser interligadas por “corredores verdes”. Ressalta ainda que para o usuário além das funções como: embelezar o urbano, lazer, recreação e repouso, as áreas verdes são responsáveis pela sensação de conforto térmico associado com o bem estar físico e com a boa qualidade da vida urbana.

Destacando a vegetação no meio urbano, Lamas (1993, p. 106) pondera que: “do canteiro à árvore, ao jardim de bairro ou grande parque urbano, as estruturas verdes constituem também elementos identificáveis na estrutura urbana; caracterizam a imagem da cidade; têm a individualidade própria; desempenham funções precisas; são elementos de composição e do desenho urbano; servem para organizar, definir e conter espaços”.

O Quadro 1 mostra detalhadamente as contribuições da vegetação para a melhoria do ambiente urbano.

Quadro 1 – Funções da Vegetação no Espaço Urbano

| |
|---|
| Composição Atmosférica |
| - Ação purificadora por fixação de poeiras e materiais residuais; |
| - Ação purificadora por depuração bacteriana e de outros microorganismos; |
| - Ação purificadora por reciclagem de gases através de mecanismos fotossintéticos; |
| - Ação purificadora por fixação de gases tóxicos. |
| Equilíbrio solo-clima-vegetação |
| - Luminosidade e temperatura: a vegetação ao filtrar a radiação solar, suaviza as temperaturas extremas; |
| - Umidade e temperatura: a vegetação contribui para conservar a umidade do solo, atenuando sua temperatura; |
| Redução na velocidade do vento; |
| - Mantém as propriedades do solo: permeabilidade e fertilidade; |
| - Abrigo à fauna existente; |
| - Influencia no balanço hídrico. |
| Níveis de Ruído |
| - Amortecimento dos ruídos de fundo sonoro contínuo e descontínuo de caráter estridente, ocorrentes nas grandes cidades. |
| Estético |
| - Quebra da monotonia da paisagem das cidades, causada pelos grandes complexos de edificações; |
| - Valorização visual e ornamental do espaço urbano; |
| - Caracterização e sinalização de espaços, constituindo-se em um elemento de interação entre as atividades humanas e o meio ambiente. |

Fonte: Lombardo (1990) apud Guzzo (1998, p. 07)

Conforme os estudos realizados por Martins Jr. (2001, p.15), na relação água-solo-planta há uma contínua movimentação da água, do solo, passando pela coluna vegetal, até a atmosfera, obedecendo a um gradiente de potencial hídrico. As plantas, principalmente as árvores, liberam anualmente na atmosfera uma quantia da ordem de $8,3 \times 10^{12}$ toneladas de água.

Santos (1997, p. 42) diz que a cidade é cada vez mais um meio artificial, pois se até mesmo no início dos tempos modernos as cidades ainda contavam com jardins, isso vai se tornando cada vez mais raro: o meio ambiente urbano é cada vez mais um meio artificial, fabricado com restos da natureza primitiva crescentemente encoberta pelas obras dos homens. O desaparecimento do “verde” se torna um ato natural. Ele alerta que essas mudanças são quantitativas, mas também qualitativas.

Nessa linha de raciocínio, Moro (1976, p. 15) relata:

Que a constante urbanização nos permite assistir, em nossos grandes centros urbanos, a problemas cruciais do desenvolvimento nada harmonioso entre a cidade e a natureza. Assim, podemos observar a substituição de valores naturais por ruídos, concreto, máquinas, edificações, poluição etc..., e que ocasiona entre a obra do homem e a natureza crises ambientais cujos reflexos negativos contribuem para degeneração do meio ambiente urbano, proporcionando condições nada ideais para a sobrevivência humana.

Em sua grande maioria, as cidades brasileiras passam por um período de acentuada urbanização, aonde os bens naturais vêm sendo explorados constantemente como se fossem inesgotáveis

Conforme observou Carvalho (2002), a urbanização reduz drasticamente a vegetação, a evapotranspiração e a infiltração, aumentando consequentemente o escoamento e ainda encurtando o seu tempo de concentração com graves reflexos nos cursos de drenagem natural, causando enchentes, erosão, assoreamento etc.

Segundo Carvalho (2002, p.3),

A nova urbanização requer imprescindivelmente áreas de preservação permanente, principalmente as ligadas aos sistemas fluviais, configurando-se como sua função social, portanto, um uso urbano, essencial como elemento da estrutura urbana, importante em si como curso de drenagem das águas pluviais porque contribui para a contemporização e a viabilização de outros usos urbanos mais intensivos no mesmo sítio, além de ser elemento da paisagem e da estética do lugar urbano.

1.2 - O conceito de cidade jardim

O conceito de Cidade-Jardim foi uma proposta idealizada por Ebenezer Howard, no final do século XIX, na Inglaterra, constituindo em uma comunidade autônoma cercada por um cinturão verde em um meio termo entre o campo e a cidade (Figura 3 e 4). A idéia era aproveitar as vantagens do campo eliminando as desvantagens da grande cidade ⁶.

Segundo Bonfato (2005), a Cidade-Jardim buscava o equilíbrio entre o crescimento econômico e os problemas sociais integrados ao desenho da paisagem. As duas primeiras Cidades-Jardins no início do século XX foram Letchworth e Welwyn na Inglaterra (Figura 5a e 5b).

A visão de Howard era uma tentativa de resolver os problemas de insalubridade, pobreza e poluição nas cidades por meio de uma nova relação entre elas e o campo (Figura 3). Acreditava que essa estreita relação cidade x campo poderia assegurar uma combinação perfeita entre as vantagens da vida urbana com a beleza e prazeres do campo (ANDRADE, 2003).

Após a Primeira Guerra Mundial, o movimento passou a influenciar o planejamento das novas cidades para a reconstrução da Inglaterra, mas somente depois da Segunda Guerra que um programa - o "New Towns Act", de 1946, foi aprovado, concentrando nele grandes tendências do conceito de Cidade-Jardim (BONFATO, 2005).

⁶ O Diagrama de Howard: "Os Três Imãs" - As intenções do empreendimento era unir as vantagens do campo com as funções urbanas num ambiente residencial de baixa densidade e predomínio de espaços verdes. O ímã da cidade, se comparado a do campo, oferece desvantagens como afastamento da natureza, isolamento das multidões, distância dos locais de trabalho, aluguéis e preços altos, jornada excessiva de trabalho, poluição e lugares como cortiços. Todavia, oferece oportunidades sociais, altos salários, ruas bem iluminadas, mas a luz solar é bloqueada cada vez mais pela construção de altos edifícios. E, como grande atrativo, a cidade apresenta maiores opções de entretenimento. O ímã do campo, por sua vez, belas paisagens, ar puro, abundância de água. Contrapondo baixos aluguéis, mas esses são aliados aos baixos salários, carência de reformas e existência de áreas quase que abandonadas sem alguma infra-estrutura. Concluem-se, os dois ímãs funde-se num só, o ímã Cidade-Campo, desenvolvendo uma nova sociedade. Esse novo ambiente prevê as boas oportunidades de ambos planos aliadas para qualificar a vida dos habitantes (ANDRADE, 2003).



Figura 5a – Letchworth- Inglaterra, primeira Cidade-Jardim, início do século XX.
Fonte: www.letchworthgardencity.net acessado: 03/07/08

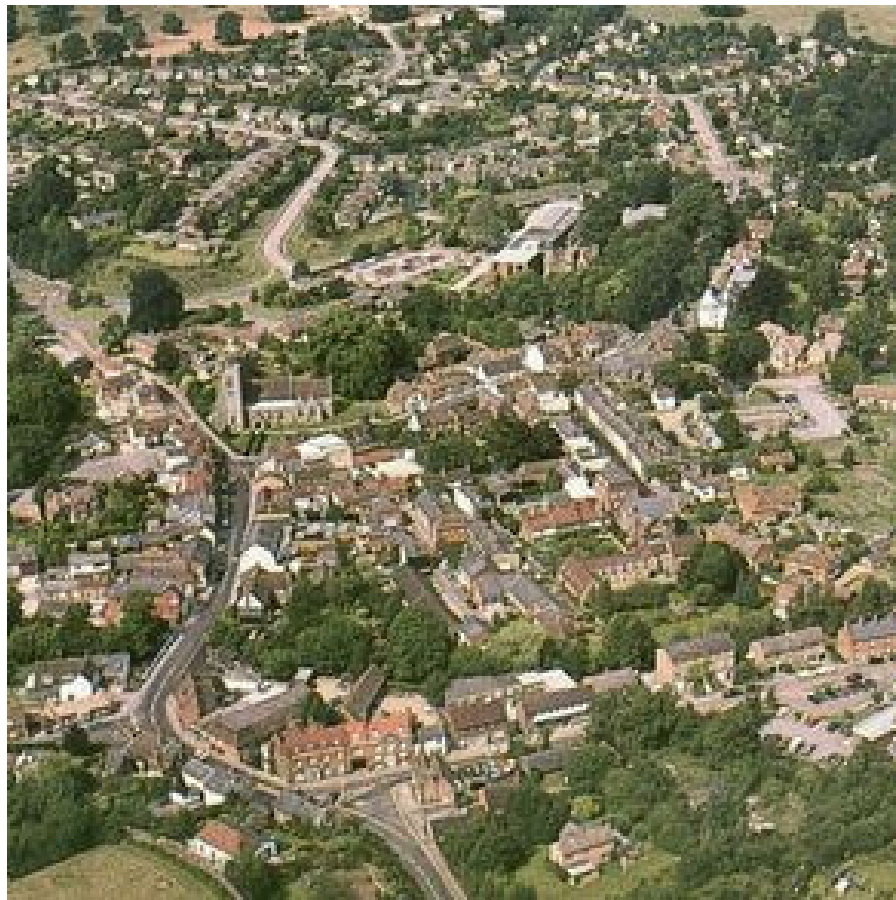


Figura 5b – Welwyn - Inglaterra, primeira Cidade-Jardim, início do século XX.
Fonte: www.letchworthgardencity.net acessado: 03/07/08

As conseqüências das idéias de Howard foram sentidas em muitas partes do mundo, como por exemplo nos subúrbios americanos: Green Belt perto de Washington D.C., New Jersey, e etc, nas cidades inglesas como Milton Keynes e Central Lancashire. Influenciaram também países como França, Alemanha, Suécia, Austrália (OTONI, 2002), e até no Brasil: São Paulo –Jardins; Belo Horizonte; Maringá; Rio de Janeiro: Jardins Laranjeiras; Goiânia.

Goiânia em especial, foi planejada para ser uma cidade jardim, cuja proposta inicial permitiria uma perfeita convivência entre o cidadão e o meio ambiente, parques, praças, ruas amplas e arborizadas, tudo voltado para a valorização do clima saudável e tranquilo de campo. Isso é possível perceber quando se compara o modelo idealizado por Howard (Figura 4) e o traçado urbanístico de Goiânia (Figura 6 e 7), onde a planta urbanística já define as áreas destinadas a espaços livres.

No plano para Goiânia (1938), de Atílio Corrêa Lima, a zona residencial ao sul da cidade é construída de ruas curvas e extensa vegetação, entrosando certa irregularidade na disposição das ruas com o desenho do restante da cidade (Figura 8), lembrando o sistema empregado nas duas Cidades-Jardins inglesas (Figura 4, 5a e 5b).

FOTOGRAFIA AÉREA DO TRAÇADO URBANÍSTICO DE GOIÂNIA - 1933

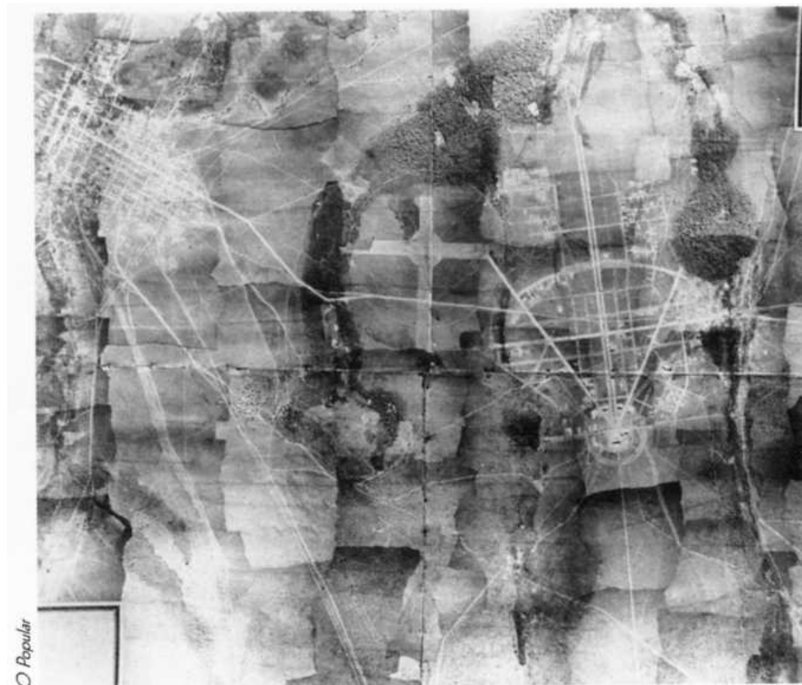


Figura 6– Fotografia Aérea do Traçado Urbanístico de Goiânia – 1933

Fonte: www.wikipédia.com.org acessado 04/08/08

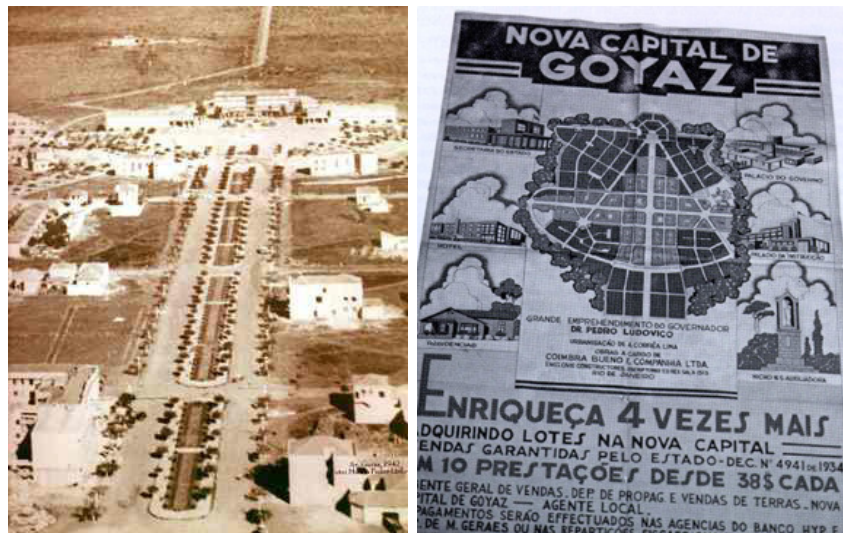


Figura 7 - Av. Goiás 1942 / Cartaz publicitário anunciando a venda de lotes em Goiânia, à época da sua construção. Fonte: www.wikipédia.com.org acessado 04/08/08



Figura 8 – Plano de Urbanização de Goiânia 1938
Fonte: www.wikipédia.com.org acessado 04/08/08

O falecimento do arquiteto (1943) impediu seu controle sobre o plano executado, como a retirada do jardim da parte central da cidade (av. Anhanguera) e a alteração do bairro residencial- Setor Sul (OTONI, 2002). Goiânia atualmente, mesmo tendo um elevado índice de arborização, não acompanha mais o modelo de Cidade-Jardim de Howard.

Os ideais para a construção de Cidades-Jardins de Howard foram considerados utópicos, contudo, servem de referência ainda hoje, para o desenvolvimento de uma cidade sustentável.

2 – ÁREAS VERDES

2.1 - Histórico da evolução das áreas verdes

O modo de produção capitalista contribuiu para que o crescimento desmedido da cidade acabasse por estrangular as áreas verdes que entremeavam o ambiente urbano. Neste contexto, onde se busca voltar à natureza, Tuan (1980) afirma que quando uma sociedade chega a um certo grau de desenvolvimento e complexidade, a população começa a observar e apreciar a natureza na sua relativa simplicidade.

Conforme De Angelis (2000), as primeiras áreas verdes urbanas, a princípio ocorreram com a arte da jardim-cultura, surgida pela primeira vez, e independentemente, em dois lugares: Egito e China. Até o século XVIII a tradição da jardinagem egípcia - o berço da jardinagem ocidental - é transmitida através dos gregos, dos persas, dos romanos, dos árabes, dos italianos e dos franceses, imperando no Ocidente sem nenhuma influência da jardinagem chinesa. Os jardins do antigo Egito reproduzem-se, em menor escala, o sistema de irrigação utilizado na agricultura, cuja função primeira é o de amenizar o calor excessivo das residências (DE ANGELIS, 2000, p.19).

A China, considerada pátria dos jardins naturalistas, destaca-se por seus jardins de cunho religioso, e a inserção nestes dos elementos da natureza. Exerce forte influência sobre os japoneses que adotam o estilo da corte chinesa. A significação espiritual, religiosa e mesmo cultural dadas aos jardins, confere a cada elemento que o compõe um significado simbólico próprio. Nesse sentido, tem-se quase que a obrigatoriedade da presença de pedras, água, pontes, lamparinas, dentre outros (DE ANGELIS, 2000, p.19).

Segundo De Angelis (2000), a Grécia é considerada como o país em que pela primeira vez os espaços livres assumem função pública ao serem considerados como locais de passeio, conversa e lazer da comunidade. No Império Romano todas as vilas possuíam um

jardim e/ou um espaço livre. É na Grécia que surge o conceito de espaço livre atribuído a Roma, onde um jardim privado, propriedade da nobreza é convertido em espaços livres para usufruto da comunidade. Os jardins da Roma antiga primavam pelo escultórico e arquitetônico em detrimento do verde, constituindo-se em exemplos únicos na história da jardinagem. Até mesmo o elemento vegetal era modelado segundo uma nova arte, denominada pelos romanos de topiaria ou topiária. Técnica de poda ou de corte artístico induzido pelos romanos, ao que parece, segundo Plínio, por Gaio Mazio no séc. I a.C., através da qual algumas plantas sempre verdes, de folhas pequenas, passam a assumir formas figurativas diversas, escultórica ou arquitetônica, segundo o gosto e a moda do momento (CALCANO & LAURIE, 1983 apud DE ANGELIS, 2000).

Segundo Carvalho (2003), no final do século XIX a Europa busca algumas medidas no sentido de abrandar o problema do impacto ambiental causado pela expansão da cidade com a implantação de passeios e jardins públicos. Estas ações mitigadoras colocam as áreas verdes como agentes responsáveis pelo resgate do bem-estar da população.

2.2-Áreas verdes no Brasil

Assim como nas antigas cidades européias, os primeiros jardins públicos brasileiros instalaram-se nas bordas das cidades e em terras em condições topográficas que desfavoreciam o arruamento ou as construções. Da mesma forma, surgem as áreas verdes urbanas no Brasil, ainda pouco planejadas (GOMES, 2002).

A inserção do verde nas cidades brasileiras acompanha a evolução das funções das praças. Estas, que eram constituídas de imensos espaços totalmente abertos sem a presença de vegetação, servindo exclusivamente como local de reunião de pessoas, passam agora a ser incrementada na cidade como um jardim. Mais agradáveis, estética e funcionalmente, as praças-jardins constituem um marco fundamental da incrementação e valorização da jardinagem na cidade, principalmente em locais públicos (GOMES, 2002).

Por volta de 1850, existiam cidades no Brasil, que se destacavam pela quantidade expressiva do verde no seu interior, como é o caso de Teresina-PI com densa arborização de vegetação nativa (SEGAWA, 1996).

De acordo com Marx (1980, p. 62), no século XIX e no início do século XX, com o país independente e enriquecido com a cultura cafeeira, apareceram jardins, parques e praças ajardinadas em maior número e muito bem conservadas.

Tuan (1980), afirma que o anseio pela volta à natureza pôde ser sentido claramente nas décadas de 1950 e 1960 onde surge um forte apelo, vindo da população das diversas camadas sociais, no sentido de se criar áreas públicas de lazer. Estas áreas tinham o objetivo de atenuar os impactos causados pela intensa urbanização e promover o lazer principalmente da população mais carente. A vida cotidiana possuiria assim um local onde se poderia fugir da rotina estressante das grandes cidades (TUAN, 1980).

Essa nova concepção de paisagem urbana representou o trato ou o desejo de algo até então desconhecido nas cidades brasileiras: a prática do paisagismo e, conseqüentemente, a introdução da arborização nos espaços públicos.

Bem depois da criação dos primeiros jardins públicos, e coincidindo com a sua difusão pelas povoações de porte menor e interioranas, começaram os cuidados em arborizar e em ajardinar os logradouros existentes ou os que iam surgindo. As ruas mais importantes e, especialmente, as praças foram enfeitadas com árvores e canteiros de plantas ornamentais. E o sucesso dessa transformação foi tal, que logo se perdeu a noção das peculiaridades diferentes de uma praça e de um jardim (MARX, 1980, p. 67).

Marx (1980, p. 67) resume bem a relação existente entre a arborização e a cidade brasileira ao longo da evolução da nossa sociedade quando afirma que:

A arborização e o ajardinamento dos espaços públicos principia na segunda metade do século passado, época em que se difunde como nova exigência pelo mundo. Há poucas gerações, portanto, que as plantas passaram a ornar e a amenizar nossas ruas e praças. Além dos jardins comuns, raros e criados apenas nas cidades principais, a imagem urbana desconhecia árvores e canteiros nas vias e nos largos. De tratamento muito pobre, estes conheciam a sombra dos beirais e de uma ou outra árvore plantada por trás dos muros de algum terreno particular. O que pode parecer hoje uma atmosfera árida e causticante ao sol do meio dia era então a expansão clara da vida não rural e muito menos sertaneja. As matas, os matos, os campos e as roças ficavam fora do perímetro urbano que guardava o chão limpo batido de terra. As plantas, as suas flores e frutos, fartos por toda a redondeza só entravam na cidade para satisfazer a necessidade ou o gosto do dono de alguma propriedade.

Em Anápolis-GO, o primeiro governante a cuidar da arborização da cidade foi o Intendente Odorico Silva Leão (1919 a 1923) conforme nos diz a Lei nº 138, de 23 de maio de 1921, em seu artigo primeiro: “Fica o poder executivo municipal autorizado a mandar arborizar, convenientemente, de magnólias, a Praça Santana, desta cidade” (FERREIRA, 1979, p. 54).

2.3 - Definições sobre as áreas verdes urbanas

Vários autores utilizam termos diferentes para classificar a presença de vegetação existente no meio urbano. Segundo Lima et al. (1994), não há uma definição exata sobre a expressão “áreas verdes”. Essa diversidade é reflexo das necessidades dessas áreas, do pensamento e do gosto de um grupo, de uma época.

Algumas definições de áreas verdes urbanas apontadas por Lima et al. (1994):

- a. Espaço Livre: trata-se do conceito mais abrangente, integrando os demais e contrapondo-se ao espaço construído, em áreas urbanas. Assim, a Floresta Amazônica não se inclui nessa categoria; já a Floresta da Tijuca, localizada dentro da cidade do Rio de Janeiro, é um espaço livre.
- b. Área Verde: onde há o predomínio de vegetação arbórea, englobando as praças, os jardins públicos e os parques urbanos (Figura 9). Os canteiros centrais de avenidas e os trevos e rotatórias de vias públicas, que exercem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceituar-se como área verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas, não devem ser consideradas como tal, pois as calçadas são impermeabilizadas.



Figura 9- Praça Abadia Dahe – Anápolis-GO

Fonte: picasaweb.google.com/.../wFeg5zF1c0ZNFHG73ir5uA- acessado: 16/07/08

b.1. Parque Urbano: é uma área verde, com função ecológica, estética e de lazer, entretanto com uma extensão maior que as praças e jardins públicos (Figura 10).



Figura 10 – Parque da Juventude Onofre Quinan – Anápolis-GO

b.2. Praça: como área verde, tem a função principal de lazer. Uma praça, inclusive, pode não ser uma área verde, quando não tem vegetação e encontra-se impermeabilizada (exemplo, a Praça da Sé em São Paulo ou Praça Santana em Anápolis-GO). No caso de ter vegetação é considerada Jardim (Figura 11).

c. Arborização Urbana: diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo, dentro da cidade. Nesse enfoque, as árvores plantadas em calçadas, fazem parte da arborização urbana, porém, não integram o sistema de áreas verdes.



Figura 11 – Praça das Mães- Anápolis-GO

2.4- Hierarquização dos espaços livres urbanos

Groening (1976), apud Escada (1992), classifica os espaços livres segundo a tipologia em:

- Particulares: jardins, quintais, chácaras;
- Potencialmente coletivos: clubes, escolas, fábricas, universidades;
- Públicos: praças, parques, cemitérios.

Richter (1981), apud Geraldo, (1997, p. 40), apresenta algumas definições de áreas verdes:

- *Jardins de representação e decoração*: Ligados à ornamentação, de reduzida importância com relação à interação com o meio e sem função recreacional. São jardins à volta de prédios públicos, igrejas etc;

- *Parques de vizinhança*: Praças, *playground*, apresentam função recreacional, podendo abrigar alguns tipos de equipamentos;
- *Parques de bairro*: São áreas ligadas à recreação, com equipamentos recreacionais, esportivos dentre outros, que requerem maiores espaços do que os parques de vizinhança;
- *Parques setoriais ou distritais*: Áreas ligadas à recreação com equipamentos que permitam que tal atividade se desenvolva;
- *Áreas para proteção da natureza*: Destinadas à conservação, podendo possuir algum equipamento recreacional para uso pouco intensivo;
- *Áreas de função ornamental*: Áreas que não possuem caráter conservacionista nem recreacionista. São canteiros de avenidas e rotatórias;
- *Áreas de uso especial*: Jardins zoológicos e botânicos;
- *Áreas para esportes*;
- *Ruas de pedestres*: Calçadas.

Llardent (1982), apud Scifoni (1994, p. 151) conceitua as seguintes expressões sobre áreas verdes:

- *Sistemas de espaços livres*: Conjunto de espaços urbanos ao ar livre destinados ao pedestre para o descanso, o passeio, a prática esportiva e, em geral, o recreio e entretenimento em sua hora de ócio.
- *Espaço livre*: Quaisquer das distintas áreas verdes que formam o sistema de espaços livres.
- *Zonas verdes, espaços verdes, áreas verdes, equipamento verde*: Qualquer espaço livre no qual predominam as áreas plantadas de vegetação, correspondendo, em geral, o que se conhece como parques, jardins ou praças.

Milano (1988) destaca que a cobertura arbórea das áreas abertas ou coletivas são um importante setor da administração pública, tendo em vista a facilidade de supressão da cobertura arbórea das áreas privadas urbanas. Para esse autor, tais áreas dividem-se em dois grupos:

- *Áreas verdes*; e
- *Arborização urbana*.

Di Fidio (1990) estabelece uma classificação - ou categorias - dos espaços urbanos e suburbanos:

- *Espaços verdes urbanos privados e semi-públicos*: Jardins residenciais; Hortos Urbanos; Verde semi-público.
- *Espaços verdes urbanos públicos*: Praças; Parques Urbanos; Verde balneário e esportivo; Jardim botânico; Jardim zoológico; Mostra (ou feira de jardins; cemitério; Faixa de ligação entre áreas verdes; Arborização urbana).
- *Espaços verdes sub-urbanos*: Cinturões verdes.

De acordo com Milano (1992):

Os espaços livres, as áreas verdes e a arborização urbana são conceitos bastantes correlacionados. Os espaços livres são áreas não edificadas com potencial para se transformarem em áreas verdes. Toda área verde é um espaço livre, não sendo verdadeira a recíproca.

Ainda conforme Milano (1992), um determinado espaço livre poderá transformar-se em área verde se nele, por exemplo, for implantada uma praça, ou poderá permanecer como tal se, ao contrário, for construído um estacionamento com superfície impermeabilizada e com inadequada cobertura vegetal. A arborização urbana, por sua vez, é o conjunto de áreas públicas e privadas com a vegetação em estado natural ou predominantemente arbórea.

Hardt (1994) conceitua áreas verdes urbanas como áreas livres da cidade, com características predominantemente naturais, sem levar em conta o porte da vegetação, são áreas onde predomina a permeabilidade, podendo haver vegetação predominantemente rasteira ou uma vasta cobertura arbórea.

Em Nucci (2001, p. 198), define-se área verde como um tipo especial de espaço livre onde há predominância de áreas plantadas e que deve cumprir três funções: estética, ecológica e lazer, com vegetação e solo permeável (sem laje), devendo ocupar, pelo menos, 70% da área; ser pública e de utilização sem regras rígidas.

Por “vegetação urbana” tem-se em Mascaró (2002) o conceito de vegetação que permite a integração dos espaços construídos com o jardim ou o parque, ressaltando sua importância principalmente em regiões de clima tropical e subtropical úmido, colaborando assim na construção da paisagem urbana.

Estas definições diferem em detalhes, mas possuem uma característica comum de colocar a importância das áreas verdes como sendo espaços livres, permeáveis, que possuam o domínio de vegetação independente do seu porte.

2.5- Função das áreas verdes

Segundo Tuan (1980), o uso das áreas verdes além de propiciar, por meio do acesso aos parques públicos, o lazer da população é responsável por amenizar os efeitos causados pela intensa densificação dos ambientes urbanos. A massa construída provoca impactos no microclima das regiões que poderão ser amenizados pela presença da vegetação.

Feiber (2004), afirma que o uso da vegetação em centros urbanos atua como amenizador dos impactos causados pela ação antrópica, ou seja, com a implantação das cidades e seu desenvolvimento houve a diminuição das áreas verdes naturais o que trouxe consigo o aparecimento de inúmeros problemas devidos à ausência dessas áreas.

Sitte (1992, p. 167) destaca a “importância dos espaços livres na grande massa de edifícios, pois, são essenciais para a saúde, mas não muito menos importantes para a êxtase do espírito, que encontra repouso nessas paisagens naturais espalhadas no meio da cidade. Sem recorrer à natureza, o meio urbano seria um calabouço fétido.”

O filósofo francês Jean-Jacques Rousseau, apud Magnoli (2005, p. 313), afirmava que os homens não são feitos para viver amontoados, pois quanto mais se juntam mais se corrompem. Dessa forma, as áreas verdes desempenham um papel importante no mosaico urbano, porque constituem um espaço encravado no sistema urbano cujas condições ecológicas mais se aproximam das condições normais da natureza. Espaços integrantes do sistema de áreas verdes de uma cidade, exercem, em função do seu volume, distribuição, densidade e tamanho, inúmeros benefícios ao seu entorno (SITTE, 1992, p.167).

Lima et al. (1994) estabelecem alguns dos benefícios proporcionados pelas áreas verdes urbanas, que se traduzem na melhoria da qualidade de vida da população e da ambiência urbana:

- A função ecológica deve-se ao fato da presença da vegetação, do solo não impermeabilizado e de uma fauna mais diversificada nessas áreas, promovendo melhorias no clima da cidade e na qualidade do ar, água e solo.
- A função social está intimamente relacionada com a possibilidade de lazer que essas áreas oferecem à população.
- A função estética diz respeito à diversificação da paisagem construída e o embelezamento da cidade. Com relação a este aspecto deve ser ressaltado a importância da vegetação.

Hauser (1975, p.195), também menciona os efeitos estéticos da vegetação afirmando que a vida em um quadro sem beleza tem uma influência nefasta no equilíbrio psíquico do

homem; árvores verdes e gramados têm um efeito repousante para o espírito e desenvolvem no homem o gosto pelo belo. As emoções sentidas ante uma bela paisagem, de linhas bonitas, áreas verdes e água, estão entre as experiências mais fortes e mais enriquecedoras da personalidade.

Hauser (1975) aponta as seguintes funções para a vegetação:

- A função educativa está relacionada com a possibilidade imensa que essas áreas oferecem como ambiente para o desenvolvimento de atividades extra-classe e de programas de educação ambiental.
- A função psicológica ocorre, quando as pessoas em contato com os elementos naturais dessas áreas, relaxam, funcionando como anti-estresse. Este aspecto está relacionado com o exercício do lazer e da recreação nas áreas verdes.

Segundo Leite (1993, p.141) , as áreas verdes proporcionam a melhoria da qualidade de vida pelo fato de garantirem áreas destinadas ao lazer, paisagismo e preservação ambiental. Essas áreas são de extrema importância para a qualidade da vida urbana. Elas agem simultaneamente sobre o lado físico e mental do Homem, absorvendo ruídos, atenuando o calor do sol; no plano psicológico, atenua o sentimento de opressão do Homem com relação às grandes edificações; constitui-se em eficaz filtro das partículas sólidas em suspensão no ar, contribui para a formação e o aprimoramento do senso estético, entre tantos outros benefícios. Para desempenhar plenamente seu papel, a arborização urbana precisa ser aprimorada a partir de um melhor planejamento.

Na construção das cidades dever-se-iam partir da idéia de que ambos, vegetação e materiais de construção, são matéria-prima para este fim (NUCCI, 2001, p.198).

2.6 - Localização das áreas verdes no meio urbano

Para Lima et al. (1994), a serventia das áreas verdes nas cidades está intimamente relacionada com a quantidade, a qualidade e a distribuição das mesmas dentro da malha urbana.

Castro (1999) afirma que a implantação de áreas verdes em áreas urbanas deve ocorrer com base em parâmetros que favoreçam o seu melhor aproveitamento para o conforto urbano. A análise das temperaturas, ventos predominantes, umidade relativa do ar, topografia e características da população indicarão a localização, a dimensão, uso e equipamentos de

áreas verdes. A previsão de um sistema verde que permeie a malha urbana é, portanto, essencial para o conforto e a qualidade de vida nas cidades.

[...]em parques de preservação e recreação. Representam áreas de qualidade paisagística por serem elementos de valor estético e cultural, incorporados ao patrimônio da cidade, e de qualidade ambiental, por serem um fator determinante de conforto térmico ao atuarem como ilhas de frescor nas imediações dos bairros em que se localizam, por apresentarem potencial para alternativas mais democráticas de lazer, bem como de garantir a continuidade do mesmo na paisagem e a conservação da sua biodiversidade local (SILVA & COLESANTE, 2000, p. 26 e 27).

De acordo com Soares (1998, p. 34), “nos parques, praças ou jardins onde estejam programadas árvores de diversos tamanhos, recomenda-se plantá-las a uma determinada distância dos passeios, de forma que as futuras copas ou raízes facilitem o trânsito de pedestres sem prejuízo dos benefícios esperados”. Assim, não só os elementos naturais que estarão dispostos como a vegetação e o solo, mas também os de infra-estrutura como bancos e equipamentos esportivos, terão de satisfazer uma tríplice condição nos locais de lazer que estejam inseridos; ou seja, devem estar localizados em lugar conveniente, agradar pela beleza e utilidade.

Scifoni (1994) considera o uso efetivo das áreas verdes como local de lazer, recreação ou simples contemplação da natureza mais importante que apenas o acesso visual. Para que isso ocorra, faz-se necessário que essas áreas estejam bem distribuídas na malha urbana, abrangendo desde o centro até as periferias mais distantes das cidades.

Lombardo (1985) também preconiza a necessidade de uma distribuição mais igualitária de áreas verdes na cidade, pois a localização destas, na maioria das vezes, está associada à especulação imobiliária. Lombardo (1985), constatou ao analisar a grande São Paulo que o acesso às áreas verdes da cidade aparece de forma diferenciada, favorecendo a uma minoria privilegiada socialmente, enquanto que as outras camadas sociais, principalmente as mais carentes, têm difícil acesso aos parques e jardins públicos. Assim sendo, nos bairros de alto padrão social o verde nos espaços públicos desempenha função mais ornamental e de valorização do solo, ao passo que nos bairros de periferia deveria ser voltado, entre outros, ao oferecimento do lazer.

2.7- Índice de Área Verde (IAV)

Indicadores e índices são números que procuram descrever um determinado aspecto da realidade, ou apresentam uma relação entre vários aspectos. Adotando-se técnicas para determinação dos valores podem ser criados índices que sintetizem um conjunto de aspectos da realidade e que representem conceitos mais complexos como a qualidade de vida (OLIVEIRA, 1996).

Dentre alguns indicadores que expressam a qualidade ambiental de uma cidade destaca-se: o Índice de Área Verde (IAV) que é o quociente entre o somatório da metragem quadrada de praça, parque, parque linear, verde de acompanhamento viário, espaço livre público, cemitério, equipamento público com área permeável, jardim de representação e de área pública alienada que mantém função ambiental; e, o número total de habitantes da cidade (MARTINS JR, 2001-p.204).

Segundo Lima et al. (1994), as áreas verdes tem um papel importante na melhoria da qualidade de vida urbana.

Em estudos feitos pela ONU, levou-se em consideração que o ideal de áreas verdes proposta para a população seria de 12m² de área verde por habitante (MARTINS JR., 2001, p.204).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) sugere um valor de 9m²/hab., a ser adotado como base para o desenvolvimento urbano na América Latina e no Caribe (IDB 1997, apud ROSSET, 2005).

A Associação Nacional de Recreação dos EUA no Congresso Internacional de Recreação 1956, Filadélfia, sugere que os valores de IAV devam estar entre 28 e 40m²/habitantes (MILANO, 1990).

Na Alemanha, a recomendação oriunda das Faculdades de Paisagismo é de 13m² de áreas verdes por habitante. Estas áreas deverão ser constituídas por parques públicos, dotados de equipamentos recreativos, a serem localizados nas proximidades das residências (CAVALHEIRO & DEL PICCHIA, 1992, apud MARTINS JR., 2001, p. 204).

As cidades de muitos países desenvolvidos, não possuem áreas verdes urbanas adequadamente conservadas. Já nos países subdesenvolvidos a situação se agrava. Segundo Martins Jr (2001), a degradação social se constitui num fator de pressão sobre as áreas verdes urbanas.

No Brasil, são poucas as cidades que conhecem o seu Índice de Área Verde. No Manual de Arborização (MINAS GERAIS, 1991) é sugerido um valor de IAV de 13m²/hab.

Milano (1990), informa que em:

- Curitiba (PR) foram identificadas em 1987, 50,15m² per capita.
- Vitória (ES) em 1991 indicou a existência de 82,70m² per capita.
- Maringá (PR) foram identificadas em 1988, 20,62m² per capita.

Martins Jr.(2001), identificou em Goiânia (GO) a existência em 2001, de 100,25 m² de áreas verdes per capita.

A comparação da qualidade ambiental entre diferentes cidades com base nos valores dos Índices de Áreas Verdes (IAV) é bastante variada, devido a inexistência da padronização do conceito e categorização de áreas verdes e da metodologia utilizada para estimativa das mesmas.

Segundo Rosset (2005), o IAV expressa apenas uma informação quantitativa, e não necessariamente o estado em que essas áreas verdes se encontram, ou como estão sendo utilizadas e nem a distribuição das mesmas na área urbana.

A estimativa da quantidade de vegetação ou de áreas verdes per capita, permite inferir sobre os aspectos de qualidade de vida, mas não necessariamente sobre qualidade ambiental, pois o IAV pode ser elevado em determinada região, não pela maior abundância de espaços arborizados (maior qualidade ambiental), mas pela menor densidade populacional no local (ROSSET, 2005).

Seja qual for o IAV mínimo recomendado, ele é um dos indicadores da qualidade de vida urbana que revela o caráter do desenvolvimento da cidade, em particular do uso do solo e da produção e apropriação do espaço urbano. Assim o IAV, constitui-se num importante instrumento de gestão e planejamento urbano.

De acordo com Martins Jr.(2001), o desenvolvimento de uma adequada relação de áreas verdes por habitante pode contribuir para a reconciliação do homem com a natureza. Nas últimas gerações, a civilização alterou radicalmente o seu ambiente de vida, com a industrialização e ao criar as metrópoles. A forma de vida passou a ser sedentária e menos “dependente” da natureza. Mesmo sendo menos dependente da natureza, o ser humano busca estar sempre em contato com ela como relata Martins Jr. (2001, p.152):

À primeira oportunidade, o cidadão “escapa” para o campo, litoral ou ambientes mais naturais para recarregar as energias e aliviar o estresse, deixando as cidades vazias nos feriados. Daí a importância das áreas verdes urbanas, a serem dotadas de equipamentos para recreação ao ar livre da população, gerando benefícios físicos, psicológicos, comportamentais e sócio-econômicos.

Em Anápolis-GO, Lopes et al. (2006) realizaram um estudo semelhante para a identificação do IAV. Utilizando imagem CBERS-2- 2006, fizeram a identificação e o mapeamento das áreas cobertas por vegetação dentro do perímetro urbano do município de Anápolis.

Segundo Lopes et al. (2006), esse mapeamento das áreas de vegetação permitiu fazer as seguintes considerações: praticamente não há manchas de vegetação significativas na região central da cidade, e o que existe é extremamente fragmentado; o sistema de drenagem urbana está totalmente desprovido de matas ciliares, contribuindo para a degradação dos recursos hídricos; nas áreas mais periféricas da cidade há uma maior concentração de áreas verdes, contudo a grande maioria apresenta-se já parcialmente degradada; as matas ciliares de córregos dentro do perímetro urbano também encontram-se bastante fragmentadas e degradadas

O estudo da realidade de Anápolis apontou para uma correlação negativa entre o IAV e densidade demográfica. Com uma população urbana de 288.085 habitantes (Censo-Demográfico, 2000) e uma área de vegetação arbórea urbana de 3640000 m², verificou-se que cada cidadão anapolino dispõe de apenas 12,63 m² de áreas verdes potenciais e/ou efetivamente implantadas. Nesse aspecto observou-se o baixo índice apresentado, se comparado a outras cidades brasileiras (LOPES, et al. 2006).

Segundo dados estimados do IBGE (2005), Anápolis apresenta atualmente 313.412 habitantes, nesse aspecto é preocupante o ritmo acelerado de crescimento populacional que a cidade vem apresentando e a pouca preocupação com a manutenção dos remanescentes de vegetação do cerrado (LOPES, et al. 2006).

Reconhecendo os vários benefícios que a vegetação pode trazer ao ser humano nas cidades, o cálculo do IAV se torna um importante indicador ambiental para análises sobre qualidade de vida urbana.

Conforme os estudos realizados por Lopes et al. (2006), com um IAV de 12,63 m² per capita, verificou-se um acentuado descompasso entre as variáveis socioambientais do espaço urbano de Anápolis, evidenciando uma redução da qualidade de vida do cidadão.

Outro índice que pode ser gerado é o índice de cobertura vegetal em área urbana. Para obtenção desse índice é necessário o mapeamento de toda cobertura vegetal de um bairro ou cidade e posteriormente quantificado em m² ou Km². Conhecendo-se a área total estudada, também em m² ou km², chega-se posteriormente à porcentagem de cobertura vegetal que existe naquele bairro ou cidade.

Oliveira (1996), em sua dissertação de mestrado, fez um levantamento das áreas públicas de São Carlos e obteve dois índices diferentes. O primeiro, denominado percentual de áreas verdes (PAV), foi estimado para grandes áreas da cidade que o autor chamou de unidades de gerenciamento. Neste índice entraram todas as áreas verdes públicas da cidade, independentemente da sua acessibilidade à população. Diferentes valores foram obtidos para as diferentes unidades de gerenciamento. Em seguida, o autor calculou o índice de áreas verdes (IAV), considerando somente aquelas áreas verdes públicas de acesso livre para a população. Neste caso os índices foram obtidos para setores da cidade. Também chegou ao índice de áreas verdes para a cidade como um todo. O valor obtido foi de 2,65 m²/hab. Segundo o autor este último índice é um indicador de qualidade de vida da população, expressando a oferta de área verde "per capita". Assim como Anápolis-GO, o IAV de São Carlos-SP, foi considerado muito baixo quando comparado a de outras cidades do Brasil.

Tarnowski e Moura (1991) destacam a importância da luta pelo aumento dos índices de áreas verdes mesmo que não sejam distribuídas igualitariamente, nem acessível a todos os cidadãos, embora considerem os parques, bosques e praças como um sistema reestruturador da cidade e, portanto, indispensável para a melhoria da qualidade de vida da população.

3. - PARQUES

3.1 - Definição de parques

O conceito de parque ainda gera controvérsias. Comumente confundido com o jardim público e até mesmo com as praças ajardinadas, o parque público abrange usos e funções das mais complexas, assim como diferentes configurações de paisagem e propósitos diversos (FERREIRA, 2005).

Conforme Martins Jr (2001), são os parques, bosques, jardins de representação, praças, áreas verdes e outros espaços não construídos, vegetados ou não, destinados ao necessário equilíbrio do meio ambiente urbano.

Os parques e as praças são equipamentos públicos urbanos difundidos a partir das experiências inglesas, francesas e americanas. Essas áreas, surgem como áreas verdes importantes na história cultural do homem, refletindo os gostos e costumes da sociedade e aparecem em situações geográfica e historicamente específicas (Martins Jr, 2001).

Dentre as possíveis formas de encontrar o equilíbrio entre o processo de urbanização contemporâneo e a preservação do meio ambiente, o parque urbano surge com novos contornos culturais e estéticos, desenhando o perfil, contorno e identidades, devendo ser encarados nos seus diferentes tempos, funções e usos.

BARTALINI (1996), define Parque urbano como:

um grande espaço aberto público, que ocupa uma área de pelo menos um quarteirão urbano, normalmente vários, localizado em torno de acidentes naturais, por exemplo ravinas córregos, etc., fazendo divisa com diversos bairros"; os limites principais de um parque urbano são ruas, sua organização espacial (paisagem) apresenta um "equilíbrio entre áreas pavimentadas e ambiências naturais". O parque urbano pode abrigar " o uso informal, de passagem, caminhos secundários de pedestres, esportes recreativos, centros comunitários, festivais, playgrounds, piscinas, etc.

Para KLIASS (1993), os parques urbanos são espaços públicos com dimensões significativas e predominância de elementos naturais, principalmente cobertura vegetal, destinados à recreação.

... reservo a palavra parque para lugares com amplitude e espaço suficientes e com todas as qualidades necessárias que justifiquem a aplicação a eles daquilo que pode ser encontrado na palavra cenário ou na palavra paisagem, no seu sentido mais antigo e radical, naquilo que os aproxima muito de cenário (KLIASS, 1993).

Para Lamas (s.d. p.106 apud MENDONÇA, 2007), o parque encontra-se inserido no bojo dos ambientes caracterizados pelas estruturas verdes, referentes, portanto, à vegetação que apresentam, como o canteiro e o jardim. Estas estruturas verdes são reconhecidas pelo autor como “elementos identificáveis na estrutura urbana. Caracterizam a imagem da cidade; têm individualidade própria; desempenham funções precisas: são elementos de composição e do desenho urbano; servem para organizar, definir e conter espaços”.

Carneiro & Mesquita (2000, p. 28), definem parques como espaços livres públicos, com função predominante de recreação, ocupando na malha urbana uma área em grau de equivalência superior à da quadra típica urbana, em geral apresentando componentes da paisagem natural – vegetação, topografia, elemento aquático – como também edificações destinadas a atividades recreativas, culturais e/ou administrativas.

Macedo & Sakata (2002, p. 13), consideram o parque “um espaço livre público estruturado por vegetação e dedicado ao lazer da massa urbana”.

Qualquer que seja o conceito de parque, todos participam da vida das cidades e trazem a fauna e flora para mais perto do cidadão das grandes metrópoles. Parques urbanos

podem ser oásis de relaxamento e lugares de encontro, mas são principalmente espaços livres públicos (FERREIRA, 2005).

3.2 - Função dos parques

Além de proteger florestas nativas e demais maciços vegetais, os parques garantem a preservação do sistema natural de drenagem, das matas ciliares e da fauna ribeirinha, além da constituição de barreiras naturais tanto para a ocupação indevida de áreas sujeitas a enchentes quanto para a instalação de depósitos de lixo (ANDRADE, 2001, p. 119).

Andrade (2001), mostra que outra função dos parques consiste em assegurar o controle e a redução das cheias, inclusive pela formação de lagos que contribuem para a amenização dos efeitos das chuvas abundantes, para o controle da drenagem superficial e para o impedimento do carreamento de partículas para o leito dos rios, reduzindo o processo de assoreamento.

O autor destaca ainda, outros benefícios como: oferta de lazer e realização de atividades esportivas para moradores do entorno e demais frequentadores; desenvolvimento de ações de educação ambiental, pesquisa científica e conservação de ambientes naturais; culto às tradições da região, por meio da criação de parques e bosques temáticos, valorizando a cultura local.

Na concepção de Furegato (2005), os parques urbanos, dada a facilidade de acesso, permitem a frequência e utilização não apenas de moradores locais, mas também de visitantes e turistas. Esta função é ainda maior quando o parque oferece outros elementos, como equipamentos, serviços e atrações. Não só os parques urbanos, mas vários outros elementos da paisagem urbana, raramente são planejados e construídos exclusivamente em função do turismo; em primeira instância, estes espaços são planejados para uso dos habitantes locais e sua utilização por turistas decorre de diversos fatores, a exemplo da valorização cultural, marketing, favorecimento da situação geográfica e modismo, além do vínculo afetivo que se estabelece entre moradores e seu meio urbano, constituindo “uma ênfase na forma mais que na função, uma ênfase nos projetos urbanos mais que nos planos gerais, buscando melhorar a imagem urbana mediante a criação de novos espaços ou a revitalização de espaços antigos” (GARCIA, 1996, p. 33).

Para que as pessoas desfrutem dos benefícios do lazer realizado nos parques, deveriam ser atraídas para realizar atividades nestes ambientes. Alguns atributos podem ser considerados para tornar um parque mais valorizado, combinando ofertas de: atividades sociais, acesso adequado, conforto e imagem marcante, tornando-o um ambiente atrativo para as pessoas.

3.3. Tipos de parques

Escada (1992), classifica os seguintes tipos de parques:

- Os parques de vizinhança são de uso localizado, pois são planejados para servir à uma unidade de vizinhança ou de habitação, substituindo as ruas e os quintais de casas das cidades menores. São espaços com tamanho reduzido, que devem abrigar alguns tipos de equipamentos ligados à recreação, vegetação e distar entre 100 e 1.000 m das residências ou do trabalho.
- Os parques de bairro são de maiores dimensões, devendo conter uma gama maior de equipamentos de lazer. Podem desempenhar função paisagística e ambiental, se dotados de vegetação, espaços livres de impermeabilização e águas superficiais.
- Os parques distritais são espaços livres de grandes dimensões. Segundo Birkholz (1983, apud ESCADA, 1992), são áreas de bosques que contém elementos naturais de grande significado, tais como montanhas, cachoeiras, florestas, etc. Devem ser concebidos e equipados para permitir acampamentos, possuir trilhas para passeios a pé e a cavalo, locais de banho, natação, esporte e outros.
- Os parques metropolitanos também são espaços livres de grandes dimensões, devendo possuir os espaços e equipamentos de lazer citados para os parques distritais. A diferença maior com estes é sua inserção em áreas metropolitanas, servindo como um espaço público para habitantes de diferentes cidades próximas. Os dois maiores exemplos são o Central Park de Nova York e o Parque do Ibirapuera, em São Paulo.
- Os Parques Lineares foram criados, a princípio, para uso recreativo. Eles podem ser utilizados, à medida do possível, para ir ao trabalho, à escola, às compras. Produz a valorização das terras no seu entorno, surgem como elementos que melhoram a qualidade de vida e atrativos. A qualidade de vida tem se tornado um índice muito importante para medir o futuro das cidades. Além do caminhar, andar de bicicleta como forma de recreação, esses corredores passam a interessar mais como maneira de

chegar a diferentes lugares e fazer ligações com áreas esportivas, culturais e de lazer.

O parque linear é um elemento de fácil acesso e democrático, visto que não beneficia só um lugar da cidade. O processo pode ir acontecendo através de fóruns públicos, comunicações e informação constante quanto às etapas do desenvolvimento de projetos (ESCADA, 1992).

3.4. - Evolução do Parque Urbano no século XX - Novas Tendências

A cidade sempre fora vista como o símbolo máximo da civilização e da superioridade humana. Poetas e escritores passaram a celebrar o sentimento estético oriundo da contemplação dos sons, perfumes e cenários naturais. Os atributos naturais da paisagem passaram a ser cada vez menos valorizados, enquanto a destruição passava pouco a pouco a ser vista como resultado do progresso. Com a industrialização, começam a surgir os primeiros sinais de degradação no espaço urbano (DE ANGELIS, 2000, p.18).

Nesse contexto a visão romântica da natureza influenciou de maneira decisiva a delimitação dos primeiros parques. Tratava-se de preservar o conjunto da natureza selvagem em determinadas áreas, que ficariam imunes ao avanço do processo de humanização da paisagem.

A existência de tais espaços se verifica desde a época medieval quando os nobres cultivavam ao longo de suas propriedades imensos bosques destinados à caça (FARIA, 2008). Parte de antigos bosques particulares dos quais a aristocracia inglesa usufruía, os parques eram lugares para o entretenimento de nobres que usavam este espaço até então particular para a caça, a realização de festas e comemorações (FARIA, 2008).

Junto com a evolução das cidades, os parques tiveram suas alterações de uso, de desenho e de importância. Segundo Segawa (1996) os primeiros parques surgem a partir do século X.

A partir do século XVI os parques se tornariam uma criação marcante na urbanização européia (SEGAWA, 1996).

No século XVII os parques e jardins públicos se materializam efetivamente como criações enquanto espaços públicos urbanos, atingindo seu desenvolvimento quase cem anos depois, principalmente relacionado à qualidade de vida (SILVA, 2001).

Mas é no século XVIII que os parques urbanos surgem como fato de relevância nas cidades na era industrial, atingindo seu pleno desenvolvimento na Europa e nos EUA entre as décadas de 1850 e 1860 (SILVA, 2001).

Dissemina-se o crescimento industrial, provocando um desenvolvimento acelerado e desordenado das cidades européias. Estas, erguidas sem planejamento, proporcionavam condições de salubridade deploráveis, sobretudo nos bairros operários (MAGALHÃES, 1996). A febre das construções, a fumaça que exalava das fábricas e o desgastante ritmo de trabalho acabaram por tornar as cidades, com pouquíssimos espaços abertos, cada vez menos atrativas (MAGNOLI, 2005). Todos estes problemas sociais apresentados anteriormente acarretam numa mudança do pensamento do espaço público.

A cidade da era industrial testemunha as mudanças de valores e culturas das populações urbanas. Traz com ela a necessidade da “hora do lazer”, pois aos turnos de serviço seguiram as horas destinadas ao descanso e descontração. Este período criou um novo produto: os Parques Urbanos (FEIBER, 2004). A partir da industrialização intensa das cidades européias iniciam-se discussões acerca da fundamental importância dos parques para a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Segundo Scalise (2002), neste momento, parques públicos começam a ser vistos como elementos que poderiam proporcionar um maior equilíbrio ambiental às cidades, preocupando-se com as demandas de equipamentos para recreação e lazer, com funções de "pulmões verdes", representando oásis de ar puro, de contemplação, estimulando a imaginação. Os modelos paisagísticos dos parques ingleses do século XVIII transformaram-se em fontes de inspiração para o parque urbano deste período (SCALISE, 2002, p.18).

No século XIX os Parques têm seu pleno desenvolvimento, com ênfase maior na reformulação de Haussmann³ em Paris, e o Movimento dos Parques Americanos- o Park Movement liderado por Frederick Law Olmsted⁴ (De Angelis, 2000).

³ Haussmann (1809-1891), Foi o grande remodelador de Paris planejou uma nova cidade, melhorando os parques parisienses e criando outros.

⁴ Frederick Law Olmsted previu a necessidade de parques nacionais, desenvolveu um dos primeiros planos regionais americanos e projetou o primeiro grande bairro suburbano, Riverside, que influenciou o desenvolvimento do conceito de cidade-jardim.

Ainda no século XIX, surgiram os grandes jardins contemplativos, os parques de paisagem, os parkways, os parques de vizinhança americanos e os parques franceses formais e monumentais (CALCANO & LAURIE, 1983, apud DE ANGELIS, 2000). O exemplo mais paradigmático de um parque urbano é o Central Park, em Nova Iorque (Figura 12), projetado por Frederik Law Olmsted, considerado o pai da arquitetura paisagística nos Estados Unidos (FERREIRA, 2005).



Figura 12 – Central Park – Nova York

Fonte: <http://www.visitingdc.com/images/central-park-picture.jpg> - acessado 10/09/08

No século XIX os primeiros parques começam a surgir e assumem uma função utilitária, sobretudo nas zonas mais densamente povoadas. Aparecem em grande parte, ao incipiente movimento preservacionista norte-americano.

Surgem nos Estados Unidos o Parque Nacional Yellowstone, em 1872, no Canadá – 1885, Nova Zelândia – 1894, África do Sul e Austrália em 1898, na Europa no início do século XX (MAGNOLI, 2005 – p.313).

Para Kliass (1993) o Parque Urbano nasceu, a partir do século XIX, da necessidade de dotar as cidades de espaços adequados para atender a uma nova demanda social: o lazer, o tempo do ócio e para contrapor-se ao ambiente urbano.

Até o século XX os parques refletem uma visão romântica da natureza como um espetáculo, como espaço de devaneio íntimo, como um alívio dos problemas da cidade. O parque paisagístico vai ao encontro dos padrões estéticos que a burguesia passa a valorizar para o seu usufruto, essa visão é predominante nos séculos XVII a XIX (SEGAWA,1996).

Nessa época, segundo Scalise (2002), não havia uma definição universalmente aceita sobre o significado e os objetivos dos parques. Os anos 1930 foram marcados, na Europa, pela revisão dos modos de projetar o ambiente urbano.

Em 1933, por iniciativa da Grã-Bretanha, foi realizada a Convenção para a Preservação da Flora em seu Estado Natural. Estabeleceu-se nessa conferência que os parques deveriam ser lugares controlados pelo poder público, nos quais a vegetação silvestre e a fauna nativa seriam protegidas.

Em 1940, aconteceu em Washington (EUA) a Conferência para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América, com o objetivo de analisar os resultados da Conferência de Londres e comprometer também os países sul-americanos na criação de áreas nacionais protegidas (SCALISE, 2002, p. 21).

De 1943 a 1963, foi implantado o Bosque de Amsterdã, importante exemplo de parque da cidade moderna funcionalista, experiência de vanguarda, de gestão urbana e territorial, criando um território de recreação na natureza.

No mesmo período, na Holanda, o planejamento territorial corresponde a verdadeiros manifestos da nova estética ambiental, com a formulação de ambientes que unem os âmbitos rural e urbano (FERREIRA, 2005).

Em Estocolmo, há uma difusão de espaço verde em pequena escala, por toda parte, como um tecido paisagístico contínuo, espontâneo e simples.

Segundo Panzini (1995), na década de 1950 afirma-se a tendência do neopaisagismo no plano de parques, valorizando características cênicas das áreas verdes, com ambientes agradáveis variados, capazes de despertar o interesse e a fantasia dos usuários.

Após a Segunda Guerra Mundial, a preservação da natureza e as estratégias de criação e manejo dos parques nacionais passaram a ser discutidas no âmbito da ONU.

Nos anos 1960, novos parques paisagísticos surgem em todos os lugares: em Hamburgo, em Munique, em Paris, Naterre. Nos anos 1970, uma tendência mais romântica e parques mais exuberantes: Olympia Park, Munique- jogos olímpicos (Figura13). Equipamento esportivos, estádios, edifícios, espelhos d'água, passeios e pequenos bosques formam uma paisagem dinâmica (FERREIRA, 2005).



Figura 13 - Olympia Park – Munique

Fonte: flickr.com/photos/67597159@N00/23572036 acessado 16/07/08

Na década de 1970, a questão ambiental se transformou em um tema prioritário na agenda das Nações Unidas. Em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo (Suécia), nasceu o Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. A partir daí, a criação de reservas e parques naturais passou a ser considerada uma prioridade mundial, não apenas pela preservação das belezas cênicas, mas, principalmente, pela conservação da biodiversidade das áreas escolhidas (SCALISE, 2002-p.23).

Com o emergir do movimento ecológico, reivindicações concretas se fazem sentir quanto à qualidade do ambiente urbano. Nesse movimento busca a recuperação de áreas degradadas, busca-se uma requalificação das cidades industriais. Esse movimento é conhecido com *renaturierung*- renaturalização da cidade, reforçando a ligação de áreas verdes num sistema independente, com percursos para pedestres e ciclismo (SCALISE, 2002, p.17-24). Em Amsterdã, o *Thyssepark*- foi o primeiro parque público ecológico.

Além dos centros de lazer e de áreas de pesquisa, os parques nacionais deveriam ser também amostras da diversidade biológica dos principais ecossistemas, de maneira a

funcionar como bancos genéticos e, dessa maneira a impedir que o patrimônio ambiental global fosse dilapidado de maneira irreparável.

O uso do verde urbano, especialmente no que diz respeito aos parques, constituem-se em um dos espelhos do modo de viver dos povos que o criaram nas diferentes épocas e culturas. A princípio, os parques tinham uma função de dar prazer à vista e ao olfato (DE ANGELIS, 2000).

Olmsted⁵ defendia a utilização econômica dos espaços livres, criando oportunidades de recreação e também de preservar os recursos naturais, controle de enchentes, proteger os mananciais, criando espaços agradáveis para passear e morar.

Conforme Scalise (2002), superado o modelo de parque do século XIX, idealizado em bairros burgueses e para exibição social, o parque do século XX busca novos espaços verdes, expressando uso coletivo. Procura recriar as condições naturais que a vida urbana insiste em negar, local de sociabilidade onde o povo encontre suas origens, no contato físico e ativo com a natureza. São lugares de socialização para jogos e ginástica, como o Volkspark, na Alemanha (Figura 14).



Figura 14 - Parque Volkspark – Alemanha

Fonte: www.architekten24.de/.../3405/index.html / acessado: 16/07/08

⁵ Esses trabalhos, além de inspirar a criação de inúmeros parques e da Cidade-jardim de Ebenezer Howard (Nasceu em Londres- 1850/1928- propõe a harmonia entre homem e natureza) , mudou o conceito de qualidade ambiental urbana (ANDRADE, 2003).

Nos anos 1980, surge a exigência de melhorar a qualidade dos bairros degradados e a cultura paisagística, preocupada com o jardim público, pesquisa categorias funcionais, valores estéticos, significados simbólicos. Como na arquitetura pós-moderna, o abandono dos estilos decretados pela cultura moderna utiliza-se de composição eclética que vincula o jardim à tradição clássica. Vêm-se exemplos em Barcelona (Figura 15), laboratório de requalificação urbana nos jardins com assimetrias, descontinuidades, paisagens temáticas (SCALISE, 2002, p.17-24).



Figura 15- Parque Gaudi - Barcelona

Fonte: picasaweb.google.com/.../wFeg5zF1c0ZNFHG73ir5uA acessado:16/07/08

O Parque La Villete (Figura 16), considerado por muitos, o parque símbolo da década, da visão projetual. Pela sua dimensão, custos e carga figurativa foi idealizado para testemunhar a arquitetura do jardim do final do século.



Figura 16- Parque La Villete – Paris

Fonte: www.brasileiraemparis.com/angela/2006/09/ 16/07/08

Em Paris também, foi inaugurado o Parque André Citroën, em 1993 (Figura 17), confirmando a tendência de retorno ao desenho, do seu papel cultural com geometria marcante, unificando as fragmentadas intervenções. Nos parques, hoje, mesmo que projetados como composição formalizada, as ligações da ecologia são consideradas (FERREIRA, 2005).

Assim, atualmente, os parques além da função ecológica têm também o lazer como a expressão da cidadania e das conquistas democráticas. Compreendido pela ciência e aceito como importante função urbana, o lazer torna-se uma necessidade social do indivíduo, e os parques urbanos vêm desempenhar importante função nessa nova mentalidade.



Figura 17 - Parque André Citroën – Paris

Fonte: : www.descubriparis.com/parques-de-paris.php 16/07/08

3.5 - Origem dos parques no Brasil

No Brasil os parques são criados por influência européia, principalmente francesa, para complementar os cenários das elites que mantinham o controle da nação em formação (FEIBER, 2004). Contudo, o parque urbano brasileiro, ao contrário do europeu, não surge da urgência social de atender às necessidades das massas urbanas da metrópole do século XIX. O país nessa época não possuía uma rede expressiva, e nenhuma cidade tinha o porte de qualquer grande cidade européia (MACEDO & SAKATA, 2002).

Segundo Segawa (1996), no Império, ainda que muito timidamente, a conservação da natureza entrou na agenda política brasileira. Fortemente influenciado pelo pensamento positivista, José Bonifácio foi um dos precursores da defesa do uso racional das riquezas naturais brasileiras.

Segawa (1996) relata que os primeiros jardins públicos, embora voltados para o lazer e integrados como elemento da paisagem urbana brasileira, surgiram ainda em fins do século XVIII, com a chegada da família real ao Brasil, aparecem em números muito mais

expressivos os jardins privados, especialmente nos grandes centros do país como o Rio de Janeiro.

Um dos primeiros jardins públicos construídos em nosso país foi o Passeio Público do Rio de Janeiro (Figura 18). Por ordem do vice-rei D. Luís de Vasconcelos, sua obras iniciaram em 1779 por Valentim da Fonseca e Silva - Mestre Valentim (SEGAWA,1996) .



Figura 18-Cartão postal com o Teatro Cassino Beira Mar do Passeio Público ao fundo da praça Paris - RJ
Fonte: WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/ANDRE acessado: 30/06/08

Feiber (2004) afirma que, o século XIX é o momento da estruturação do Brasil como nação, que necessitava organizar-se como tal. Observam-se profundas reestruturações e modernizações nas velhas e pequenas cidades, que são aparelhadas para desempenhar novas e sofisticadas funções administrativas. Nesse contexto são criados, no Rio de Janeiro, com as características morfológicas que conhecemos hoje, o parque Campo de Santana (Figura 19) e o Jardim Botânico (Figura 20).



Figura 19- Parque Campo de Santana- RJ

Fonte: www.inepac.rj.gov.br/modules/Guia/images/?C=M;O=A acessado: 16/07/08



Figura 20 - Jardim Botânico – RJ

Fonte: www.ecoviagem.com.br/.../jardim-botanico.asp

Esse é o período do parque contemplativo, para as pessoas deslizarem suavemente em meio a um cenário delicadamente concebido. O parque é, no Brasil do século XIX um grande cenário, um elemento urbano codificador de uma modernidade importada, totalmente alheio às necessidades sociais da massa urbana contemporânea de então, que usufruía de outros espaços, como terreiros e várzeas (FEIBER, 2004).

Macedo e Sakata (2002) afirmam que, as cidades brasileiras, durante todo o século XIX e mesmo no século XX, em especial na sua primeira metade, expandiram-se de um modo não contínuo, sempre dotadas de vazios urbanos, sendo o parque considerado equipamento desnecessário para o lazer imediato e cotidiano da população. Nas várzeas, fundos de vale, banhados e riachos, o hábito do passeio, do banho, do jogo e do piquenique foi sempre muito popular.

Segundo esse mesmo autor, somente com a diminuição e mesmo desaparecimento dos vazios urbanos, a partir da segunda metade do século XX, e com a escassez real de áreas para fazer das massas menos privilegiadas, o parque urbano tornou-se uma necessidade social. Bosques, campos de pastagens quintais e chácaras foram ocupados, divididos e redivididos para a construção urbana.

Com o significativo aumento da população, o parque se torna, naturalmente, um espaço de lazer ambicionado por milhares de pessoas, embora muito distante da maioria, pois tendo um forte caráter elitista.

A multiplicidade do parque público pela cidade brasileira se dará somente a partir do final dos anos 1960, quando se inicia um processo de investimento público sistemático na criação de parques, não mais voltados exclusivamente para as elites. Muitas municipalidades estruturam parte do seu marketing na criação de áreas verdes públicas – parques ou praças (FERREIRA, 2005).

Na década de 1970 consolida-se o parque moderno, com um programa misto, com soluções espaciais elaboradas, onde a recreação funde-se com a contemplação.

De acordo com Feiber (2004), o movimento ecológico iniciado nos anos 1980, introduz no país uma ampla proposta de parque ecológico onde as premissas são a revitalização e a conservação de áreas verdes. O princípio da conservação da vegetação nativa passa a ser mais valorizado, com a manutenção de remanescentes da mata original dos parques e o plantio de espécies nativas (FERREIRA, 2005).

Atualmente devido à escassez de recursos econômicos os parques passam a ter projetos modestos e o freqüentador é bastante diferente daquele do início do século. Como escreve MACEDO & SAKATA (2002, p. 46):

...
o público a ser atendido é outro... muito maior e menos exigente que as elites do Império e Primeira República. As referências da elite eram as cidades de Paris ou Londres, e o seu sonho era construir a Europa Tropical. O novo público possui menos referências culturais estrangeiras, mora em subúrbios densamente construídos, às vezes muito pobres, não tem acesso a clubes, e o espaço público, seja rua, praça, praia ou parque, é o único local onde pode desenvolver atividades ao ar livre.

O parque contemporâneo brasileiro, realidade do final do século XX, possui uma ampla liberdade de concepção no seu desenho, bem como na programação de atividades a serem sugeridas aos freqüentadores. Dentre os novos parques, poucos possuem projetos com o requinte do passado (MACEDO e SAKATA, 2002).

Pode-se afirmar que como os projetos paisagísticos de parque variam, igualmente, as funções e os usos serão variados, pelo fato de que os projetos são pensados como resposta a funções específicas e que devem refletir o modo de vida da população.

3.6- Parques recreativos de Anápolis

Em Anápolis, os parques da Criança (1971), Central Parque da Juventude Senador Onofre Quinan(1998) e Parque JK (2003) (Figura 21), surgem como espaços polares que integram os lugares da cidade, como áreas de lazer e como locais de preservação da vegetação nativa, mesmo não sendo estes instituídos como unidades de conservação. Eles são criados acompanhando a tendência da década de 1980, de parques ecológicos com características de conservação, recreação e contemplação paisagística.

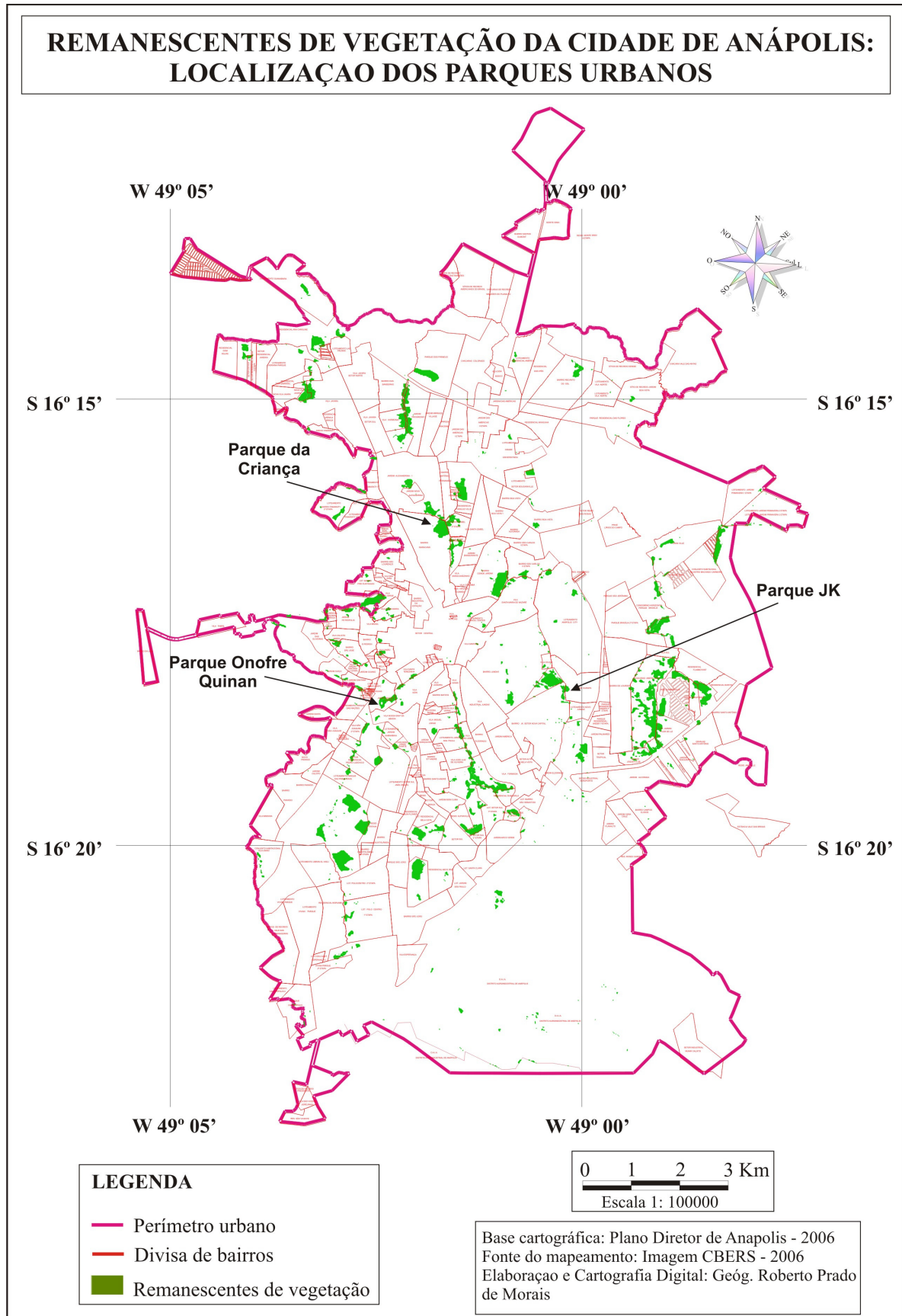


Figura 21 - Mapa de localização dos parques urbanos de Anápolis-GO
 Fonte: Imagem CBERS - Plano Diretor de Anápolis 2006

3.7 - Parque da Criança - Antônio Marmo Canedo

O Parque da Criança (Figura 22), situado no Bairro Maracanã, também conhecido como parque da Matinha ou Marmo Canedo, é o mais antigo do município. Tem área total de 121.412 m² com sítio de preservação de mata nativa, trilhas ecológicas, pista para patinação, sede para escoteiros, quadras poliesportivas, centro de diversão infantil com brinquedos elétricos, praça de alimentação e estacionamento. No seu interior passa o córrego dos Cezários, afluente do rio das Antas.



Figura 22 – Parque da Criança (Marmo Canedo) – Anápolis- GO

Originou-se inicialmente, pelo Decreto de Utilidade Pública nº 746 em 21 de dezembro de 1971 durante o governo do prefeito Henrique Santillo, com vistas à construção do Parque Municipal de Anápolis, tendo conforme o decreto o estabelecimento, a finalidade de constituir a área com a função de lazer para a comunidade, bem como a incorporação do valor turístico para o município. A área original eram chácaras remanescentes do loteamento Maracanã feito em terras da família Faria na década de 1950.

Em 1973, o local que sempre foi denominado pela população de “Parque da Matinha”, por decreto municipal passou a ser denominado de Parque Municipal Antonio

Marmo Canedo, em homenagem a um cidadão anapolino falecido na época. Nesse período foi construído no parque um pequeno zoológico com animais da fauna local e alguns exóticos. Destaca-se também o lago datado na mesma época, decorrente do represamento de um trecho do córrego João Cesários. Contava-se ainda com dois prédios onde funcionavam uma churrascaria e a administração do parque, respectivamente.

Devido a processos erosivos e a falta de manutenção por parte da Prefeitura, no final da década de 1970, o lago foi destruído e o zoológico desativado, sendo os animais enviados ao Jardim Zoológico de Goiânia, o prédio administrativo passou a ser a sede do Grupo de Escoteiros. Nessa década a área do Parque foi reduzida devido a: instalação de uma fábrica de pré-moldados de cimento da Pavimentadora de Anápolis (PAVIANA), órgão da administração direta da prefeitura; de uma caixa d'água da Saneago; e do Colégio Estadual Polivalente Frei João Batista.

Em 1987 por decreto municipal o parque passou a ser denominado “Parque da Criança”, tendo sido concluída uma grande reforma e ampliação iniciada em 1983, que implantou no parque o atual projeto que consta de: estacionamento, alambrados, portaria, prédios administrativos, pista de Cooper e calçadas, iluminação interna, churrasqueiras, banheiros, mirante, teatro de arena (espaço cultural), parque infantil, brinquedos eletromecânicos, campos de futebol, quadras de esportes e lanchonete.

Conforme os registros da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 70% da área total do Parque com 121.412,72 m², portanto, 84.988,90 m², existem em torno de 21.000 árvores de várias espécies destacando-se:

- Angico: *Piptadenia macrocarpa*;
- Maria Preta: *Vitex polygama*;
- Mandiocão: *Didymopanax morototonii*;
- Ipê: *Tabebuia abelanadae*;
- Bálsamo: *Copaifera langsdorffii*;
- Faveiro: *Dimorphandra mollis*;
- Mutamba: *Guazuma ulmifolia*;
- Garapa: *Apuleia leiocarpa*;
- Jacarandá: *Mahaerium acutifolium*.
- Paineira: *Chorisia speciosa*

3.8 – Central Parque da Juventude Onofre Quinan

O Central Parque da Juventude Onofre Quinan (Figura 23) está situado no Jardim Nações Unidas. O histórico de uso e ocupação da área teve início antes da década de 1940, quando passou a pertencer aos Fanstones, uma tradicional família de Anápolis. Nessa mesma década iniciou-se um processo de desmatamento para comercialização de madeira e implantação de agricultura e pecuária, reduzindo a mata de transição que existia ao longo do córrego das Antas.



Figura 23 – Parque da Juventude Onofre Quinan - Anápolis- GO

Na década de 1980, em especial nos anos de 1985 e 1986 teve início o projeto para desenvolvimento e criação do parque, porém suas obras só se iniciaram na década de 1990. No início era uma área de erosão onde tal processo alcançava grandes proporções. Neste período a prefeitura decretou a área como sendo de utilidade pública para fins de desapropriação e construção de um parque ecológico.

As verbas para sua construção foram liberadas, a princípio o mesmo seria denominado Zôo-parque das Antas, mas na década de 1990 o projeto foi alterado, sendo

construído um parque ecológico que visava à preservação dos resquícios de mata de transição existentes e recuperação da área degradada, a qual estava sendo utilizada como depósito de entulhos. Portanto, a criação do Parque tinha por objetivo recuperar a área degradada e preservar os recursos naturais ali existentes e ainda destinar à recreação e à prática de alguns esportes, e contemplação paisagística.

O parque foi inaugurado em 1998, sendo denominado de Parque Recreativo Senador Onofre Quinan. Mas em 03 de maio de 1999 passa a denominar-se Central Parque da Juventude Onofre Quinan.

Esse Parque possui uma superfície de 96.000 m², sendo um terço de mata nativa, que estava sendo destruída pela ação do homem. Consta de pista para caminhadas, parque infantil, trilhas ecológicas, locais para piquenique, sede para escoteiros e um lago formado pelo represamento do rio das Antas.

3.9 - Parque JK

O Parque JK (Figura 24) foi construído em área com grande processo erosivo integrante da Sub-bacia hidrográfica do Rio Antas e Micro bacia do córrego Água Fria.

Entre 1963 a 1965 foi construído no mesmo local um clube campestre denominado Jundiá praia clube. Na década de 1970, devido à formação de vários processos erosivos, sofreu grande dano culminando com o rompimento da barragem, de forma que o lago foi desfeito.

Devido às erosões a área ficou abandonada, favorecendo a deposição de lixo urbano ao longo dos anos, gerando um grande passivo ambiental.

Em março de 1999 a área foi desapropriada pela Prefeitura, iniciando a construção do parque JK, que preservou parte do conceito original do Jundiá praia clube. Sendo inaugurado em junho de 2003.



Figura 24 – Parque JK - Anápolis- GO

O projeto é constituído por um lago, com aproximadamente 01 alqueire de lâmina d'água (44.000 m²), estacionamentos, pista de Cooper, praça de alimentação e praia. Possibilitando o lazer contemplativo, esportivo, recreativo, cultural e turístico.

Ecologicamente o parque JK apresenta-se como uma área de recuperação ambiental, totalizando 90.000m².

4 - CLIMA URBANO E VEGETAÇÃO

Segundo o conceito de clima elaborado por MAX SORRE apud OLIVEIRA, (1988, p.6) diz:

o clima, num determinado local, é a série dos estados da atmosfera, em sua sucessão habitual. E o tempo que faz nada mais é que cada um desses estados considerado isoladamente. Essa definição conserva o caráter sintético da noção de clima, enfatiza seu aspecto local e, ao mesmo tempo, evidencia o caráter dinâmico do clima, introduzindo as idéias de variação e de diferenças incluídas nas de sucessão.

Em KOENIGSBERGER et al. (1977, p.20), conceitua-se clima como uma interação do tempo dos estados físicos do ambiente atmosférico, característico de certa localidade geográfica. Os autores destacam, como fatores climáticos globais: a qualidade e a quantidade de radiação solar, a inclinação do eixo terrestre, a radiação solar na superfície terrestre, o equilíbrio térmico terrestre, os ventos (forças térmicas, alísios, do oeste de latitude média, polares, mudanças anuais dos ventos) e a topografia.

Para AYOADE apud MENDONÇA (2007, p. 15), o clima é a síntese do tempo num determinado lugar durante um período de 30-35 anos. O autor analisa a forma como o clima afeta as atividades humanas e como os impactos das ações antrópicas provocam alterações nas condições ambientais.

ROMERO (1988, p.87-88) afirma que os seguintes elementos devem ser considerados no clima: temperatura, ventos, umidade, radiação e chuvas, seguindo princípios gerais:

Independente do tipo de clima nas regiões tropicais existem alguns princípios gerais que devem ser considerados quando se incorpora a preocupação bioclimática ao desenho urbano. Estes princípios estão organizados para controlar os elementos climáticos que exercem grande influência no equilíbrio térmico entre o homem e o ambiente, quer dizer, a radiação e a ventilação, e para auxiliar este controle estão também informações e princípios para um fator climático local: a vegetação.

MASCARÓ (1996, p.33) define clima urbano como um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização. Os elementos climáticos que se manifestam com maior importância são a temperatura do ar, a umidade do ar, as precipitações e os ventos.

Esses elementos são dinâmicos, pois são modificados a cada instante, de acordo com as diversas combinações entre si.

No que se refere à informação climática, segundo MASCARÓ (1996, p.35) deve-se considerar três patamares de dados: macroclima, mesoclima e microclima:

Os dados macroclimáticos são obtidos nas estações meteorológicas e descrevem o clima em geral de uma região, dando detalhes de insolação, nebulosidade, precipitações, temperatura, umidade e ventos. Os dados mesoclimáticos, nem sempre de fácil obtenção, informam as modificações do macroclima provocadas pela topografia local como vales, montanhas, grandes massas de água, vegetação ou tipo de coberturas de Terreno. No microclima são levados em consideração os efeitos das ações humanas sobre o entorno, assim como a influência que estas modificações exercem sobre a ambiência dos edifícios.

Segundo HOUNG (1998, p.264), a água e as plantas são elementos relevantes que contribuem para a amenização climática na cidade. As massas de água desempenham um papel relevante dentro desse processo climático. Essas massas líquidas esquentam e esfriam muito mais lentamente que as porções de terra, e, portanto atuam como moderadores de temperatura na terra, considerando-se ainda as brisas que sopram em sua direção. O processo de evaporação da água converte a energia do sol em calor, reduzindo a temperatura do ar e atuando como um condicionador de ar natural.

Todos esses autores mencionados consideram como fatores condicionantes do clima urbano a radiação solar, características particulares da forma urbana e a vegetação, entre outros.

Conforme Assis (1990, p.55), as plantas fixam o CO₂ pelo processo da fotossíntese: o dióxido de carbono é removido do ar na presença da luz solar e o oxigênio é devolvido no ar atmosférico. A impermeabilização do solo torna-se grave, na medida em que se constata que o meio urbano é constituído por setores que produzem gás carbônico, como é o caso das áreas industriais, por exemplo. As áreas verdes podem auxiliar no processo de redução de muitos gases presentes no ar das cidades.

Segundo HounG (1998, p.264), os parques realizam um importante trabalho de oxigenação do ar. As plantas removem as partículas de poluentes do ar. Quanto mais ar poluído circular entre as plantas e através do ar limpo, maior é o grau de diluição do ar. Dessa forma os bairros do entorno desses parques são beneficiados por essa função oxigenadora da atmosfera. Isso já não ocorre na área central da cidade onde há a inexistência de área verde, onde há uma impermeabilização do local e um aglomerado urbano, não ocorrendo a diluição

do ar, ficando em suspensão o ar poluído, confirmando a importância de áreas verdes nos centros urbanos.

ASSIS (1990, p.55) comenta que aproximadamente 85%, das partículas em suspensão no ar são filtradas em parques.

Segundo ROBINETTE (1972, p. 56), as plantas em crescimento transpiram uma quantidade considerável de água. Uma faia⁷, por exemplo, isolada numa área, perde 75 a 100 galões (3,785411784 litros) de água durante um dia de verão. Um pomar maduro transpira em torno de 600 toneladas de água acre/dia.

Dessa forma, a vegetação urbana é considerada como um dos elementos morfológicos mais relevantes das cidades, devido aos efeitos benéficos para o meio ambiente urbano. Segundo BRANCO (1991, p.18), as árvores desempenham um relevante papel na manutenção do equilíbrio climático porque fazem sombra e pelo efeito de filtro que exercem quando retiram do ambiente uma grande quantidade de radiação solar.

As plantas são verdadeiras bombas de sucção, a extrair continuamente água do solo para devolvê-la ao ar... através da transpiração das folhas, isto é, através da evaporação. "uma vegetação rica e exuberante é a única maneira de que dispõe a natureza para reduzir o efeito estufa (BRANCO,1991,p.18).

De modo geral, todos os elementos climáticos são afetados pela vegetação das cidades, em pequenas ou grandes proporções, principalmente por aquelas plantas que cobrem as superfícies dos parques e jardins urbanos.

GARCIA (1997, p.58) comenta sobre os efeitos de grandes áreas verdes no meio urbano:

Quando se trata de grandes superfícies verdes urbanas ou de parque e jardins urbanos, o fenômeno se torna bem aparente, com uma significativa diminuição da temperatura nesses setores, em comparação com a dos arredores urbanos edificados. Ele permite falar inclusive de "ilhas de frescor" ou ilhas de frescor dentro do microclima urbano. Assim, aparecem, incluídos, referidos muitas vezes nos mapas de isoterms de numerosas cidades com ilhas de calor, onde aparecem desenhadas mediante linhas concêntricas com um valor decrescente até o interior. Os parques urbanos, pois, são, de forma geral, áreas com menor temperatura, devido à existência de uma maior umidade e de uma produção de oxigênio. O efeito localizado dos parques na

⁷Tipo de árvore monumental encontrada na Europa

diminuição da temperatura urbana é sentido, sobretudo, com ventos fracos ou em calmaria, em noites limpas ou com escassa nebulosidade, quando a ilha de calor está bem desenvolvida. Em algumas ocasiões, o gradiente da temperatura observado entre o parque e os arredores imediatos é capaz de desencadear o estabelecimento de uma ligeira brisa (o que alguns autores denominam brisas de parque). Com ventos fracos ou moderados, pode-se sentir a influência do parque em centenas de metros fora de seus limites, seguindo a direção dominante do vento, criando línguas de ar fresco que se estendem pelos bairros edificados próximos .

Oliveira (1988) aborda a vegetação e a forma urbana como elementos que integram o conjunto de fatores condicionantes do clima urbano. Esses elementos citados são condicionantes de conforto térmico e de salubridade para o ser humano que vive nas áreas urbanas.

Como um fator climático local, a vegetação é responsável por impor condições climáticas ao local onde está inserida, trazendo benefícios relevantes para o processo de amenização climática das cidades. Dessa forma a vegetação pode ser usada para controlar a radiação solar.

A luz e o calor oriundos da radiação solar seguem caminhos diversos. Uma parte é refletida no espaço, das nuvens sobre a terra; a outra é espalhada e difundida na abóboda celeste; a outra é absorvida pelo dióxido de carbono, pelo vapor d'água e pelo ozônio na atmosfera; o restante, aproximadamente um quinto, penetra diretamente, através da atmosfera, na superfície terrestre, onde é absorvido ou refletido (GARCIA, 1997, p.58).

A radiação solar é refletida sobre a superfície terrestre, onde cada objeto, edifícios, plantas, animais, etc, absorve essa radiação, aquecendo-os. Os objetos aquecidos reirradiam o calor. A cobertura vegetal absorve essa radiação sem com isso reirradiar o calor .

A presença de massas vegetais no meio urbano origina a criação de microclimas, que contribuem, de forma significativa, para o conforto ambiental, proporcionando condições agradáveis de conforto térmico para os habitantes das cidades.

5 - CONFORTO TÉRMICO

As exigências humanas de conforto térmico estão relacionadas com o funcionamento de seu organismo. O homem precisa liberar calor em quantidade suficiente para que sua temperatura interna se mantenha na ordem de 37°C homeotermia⁸ (FROTA, 2003).

Quando as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente ocorrem sem mais esforço, a sensação do indivíduo é de conforto térmico e sua capacidade de trabalho, desse ponto de vista, é máxima. Se as condições térmicas ambientais causam sensação de frio ou de calor, é porque nosso organismo está perdendo mais calor ou menos calor que o necessário para a homeotermia, que passa a ser conseguida com um esforço adicional que representa sobrecarga, com queda de rendimento no trabalho e/ou problema de saúde (FROTA, 2003).

A percepção humana do clima e a sensação de conforto térmico devem-se não só a fatores fisiológicos, mas também psicológicos e culturais. Ao longo do tempo vários autores desenvolveram várias escalas de conforto térmico.

Para Sorre (1984) as condições climáticas correspondentes ao “ótimo fisiológico” se situam em torno de uma temperatura do ar de 16°C associada a uma umidade relativa de 60%. Afastadas destas condições, as pessoas podem apresentar manifestações psicopsicológicas decorrentes do desequilíbrio termohigrométrico⁹ do organismo humano. O autor adota como limites de conforto térmico, as temperaturas do ar de 16° e 23°C.

Abaixo desta faixa, o frio aciona os mecanismos da termogênese¹⁰; e, acima da mesma, o calor provoca a excitação dos mecanismos termolíticos¹¹. Givoni (1992) preconiza limites de temperatura entre 18° e 29°C para países em desenvolvimento.

Ayoade (2003) utiliza a Temperatura Efetiva devido à relação entre a temperatura e a umidade do ar na temperatura fisiológica. A velocidade do ar e a radiação solar não são menos importantes, mas são consideradas como constantes pela dificuldade de medição e de controle, pela sua alta variabilidade nas condições normais cotidianas e por sua difícil reprodução em laboratório. Para o autor, o estresse ao frio surge abaixo de 18,9°C e o estresse ao calor, acima de 25,6°C.

⁸Que mantém temperatura interna do corpo constante.

⁹Refere-se a temperatura e umidade na atmosfera.

¹⁰Desenvolvimento contínuo e regulador nos seres vivos.

¹¹Parte da termorregulação que assegura a perda do calor nos seres.

Thom(1959), definiu como zona de conforto os valores de T (Temperatura) entre 18,9°C e 25,6°C, sendo que o corpo humano (pessoas adultas vestidas em repouso e com um leve movimento do ar) apresenta condição de stress ao frio sob TE (Temperatura) abaixo de 18,9°C e condição de stress ao calor sob TE (Temperatura) acima de 25,6°C.

No Quadro 2 é possível perceber que o conceito de conforto térmico também varia em diversas parte do globo.

Quadro 2 – Comparação de algumas zonas de conforto de âmbito mundial

| Área | Zona de conforto TE (temperatura °C) | Investigador |
|--------------------|--------------------------------------|--|
| Norte dos EUA | 20-22 | American Society of Heating and Air conditioning |
| Sul dos EUA | 21-25 | Engineers (1955) |
| Europa Continental | 20-26 | McFarlene (1958) |
| Índia | 21-26 | Malhotra (1955) |
| Indonésia | 20-26 | Mom (1947) |
| Malásia | 21-26 | Webb (1952) |
| Inglaterra | 14-19 | Bedford (1952) |
| Norte da Nigéria | 18-21 | Peel (1961) |

Fonte: Ayoade, 2003, p. 66.

Segundo Roriz (1987), as diferenças entre os valores encontrados se devem, em parte, às diversidades de métodos de avaliação do conforto térmico e ao fato de as amostras terem sido restritas e representativas de nacionalidades, idades e atividades específicas.

Segundo Bartholomei (2003), conforto ambiental está relacionado à qualidade de vida das pessoas e significa sensação de bem-estar, relacionada aos fatores ambientais (temperatura ambiente, umidade relativa, velocidade do ar, níveis de iluminação, níveis de ruído entre outros) e à funcionalidade. Assim, as condições ambientais de conforto são aquelas que proporcionam bem-estar ao maior número possível de pessoas.

Como ser homeotérmico, o homem tem que perder calor adquirido e/ou produzido para manter o balanço térmico de seu corpo especialmente em climas tropicais. Desta forma, a temperatura interna média da maioria das pessoas se situa em torno de 36°C a 37°C; variações acima de 1,0 a 2,0 graus por um tempo relativamente longo (como algumas horas) podem afetar seriamente o organismo; um desvio da temperatura de 4,0 graus acima ou abaixo da média poderá causar lesão permanente ou morte (RORIZ, 1987, p. 21).

O conceito de conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano sinta confortabilidade em decorrência de condições térmicas agradáveis ao

corpo. Portanto, conforto térmico consiste no conjunto de condições em que os mecanismos de autorregulação são mínimos, ou ainda na zona delimitada por características térmicas em que o maior número de pessoas manifeste se sentir bem (GARCIA, 1985, p.199).

A temperatura do ar e a umidade, assim como a ação do vento, são condicionantes importantes que agem na sensação ou não de conforto pelo corpo humano. As condições climáticas do lugar onde se habita também irão favorecer na determinação do conforto, uma vez que a temperatura e umidade do ar terão comportamentos diferenciados de acordo com o clima específico de cada lugar.

A temperatura do ambiente é importante porque determina a velocidade com que o calor do corpo pode ser transferido para o ambiente e, assim, a facilidade com que o corpo pode regular e manter uma temperatura adequada.

A sensação térmica é a temperatura aparente sentida pela pele exposta, devido a uma combinação entre a temperatura do ar e a velocidade do vento. Com a exceção das temperaturas muito elevadas, a temperatura da sensação térmica é sempre inferior à temperatura do ar. Quando a sensação térmica é superior à temperatura ambiente, é utilizado o índice de calor.

O Índice de Calor (I.C.), também chamado de “Temperatura Aparente”, é a medida de como a umidade associada às altas temperaturas afetam a capacidade do corpo em manter-se frio e altera o metabolismo. O IC é, portanto, a sensação térmica que o corpo humano interpreta quando a umidade e/ou temperatura fogem dos níveis normais e é bem diferente da apresentada pelos termômetros das estações meteorológicas (MACEDO, 1998).

A sensação de calor que uma mesma temperatura provoca varia com a época do ano e local. Isso ocorre por que a sensação de calor não é definida apenas pela temperatura, mas também por outros fatores ambientais, como a umidade do ar, a velocidade do vento e a radiação solar e por fatores individuais, como o metabolismo e o tipo de vestimenta das pessoas.

Segundo Mota (1996), quando a temperatura do ar é média ou baixa, menos de 28°C, a umidade relativa tem pouca influência ou não afeta a temperatura aparente. Se a temperatura do ar é de 30 °C e a umidade relativa é de 20%, o efeito destas condições para o corpo equivale a uma temperatura de 28 °C. Nessas condições, a sensação de calor que as pessoas sentem deve-se totalmente à temperatura do ar.

No entanto, em condições de alta temperatura, 28°C ou mais, a influência da umidade relativa é significativa. Se a temperatura do ar for 32°C e a umidade relativa 70%, a temperatura aparente será de 40,4°C. Nessa situação, as pessoas sentirão como se a

temperatura do ar estivesse a 40,4°C, sendo 8,4°C a mais que a temperatura do ar (MOTA, 1996).

O Quadro 3 mostra a sensação térmica do corpo humano em função de diferentes valores de temperatura e umidade relativa do ar. Observa-se que em altas temperaturas, quanto mais elevado for o valor da umidade, maior será a sensação de desconforto.

Quadro 3- Sensação Térmica em função da variação de temperatura

| U.R (Umidade Relativa) % | Temperatura do Ar (°C) | | | | | | | |
|---|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 |
| 0 | | | | | | | | |
| 30 | 24,8 | 27,2 | 29,7 | 32,0 | 34,4 | 37,2 | 40,5 | 44,2 |
| 40 | 25,9 | 28,1 | 30,9 | 33,6 | 36,7 | 40,0 | 44,1 | 49,3 |
| 50 | 26,4 | 29,0 | 32,0 | 35,2 | 39,5 | 44,3 | 49,7 | 55,9 |
| 60 | 27,5 | 30,1 | 33,3 | 37,4 | 42,6 | 49,3 | 56,5 | 63,3 |
| 70 | 28,4 | 31,3 | 35,2 | 40,6 | 47,5 | 55,0 | 63,1 | |
| Temperatura Aparente (°C) – Índice de Calor | | | | | | | | |

Fonte: Mota (1996)

A umidade relativa tende a aumentar quando há uma diminuição da temperatura e a diminuir quando há aumento desta. Nos locais com alta umidade a transmissão de radiação solar é reduzida porque o vapor de água e as nuvens a absorvem e a redistribuem na atmosfera, refletindo uma parte de volta ao espaço. Os efeitos da umidade do ar no conforto humano se dão na medida em que ela atua diretamente na capacidade da pele de evaporar o suor (LAMBERTS et al, 1997).

Pitton e Verona (1997), afirmam que o Clima atua sobre o homem de três modos: 1) Constrói obstáculos que limita seus movimentos; 2) É o principal fator físico influenciando a natureza e a quantidade da maioria dos materiais necessários à alimentação, vestuários e abrigos; e 3) Tem influência direta e importante sobre a saúde e energia humana.

A combinação de altas temperaturas com umidade relativas também altas (superiores a 70%) podem reduzir drasticamente a capacidade do ser humano de manter a sua temperatura interna correta. A exposição prolongada em ambientes com temperatura excessiva e umidade alta podem gerar câimbras, esgotamento, fadiga térmica e até danos ao cérebro (Acidente Vascular Cerebral). Para alguns, especialmente para os idosos e enfermos, o calor em excesso pode causar a morte (MOTA, 1996).

Pitton e Verona (1997) ao desenvolverem uma pesquisa sobre as relações entre ambiente atmosférico e os seres humanos, constataram que os parâmetros climáticos temperatura do ar, umidade, precipitação, pressão atmosférica e ventos afetam a saúde

humana de forma direta (sensação de conforto, mortalidade e morbidade por doenças sistêmicas) e indireta (doenças infecciosas transportadas por vetores- ar. água, solo e alimentos), pois o corpo humano está em permanente contato com seu meio ambiente atmosférico pelo intermédio de trocas térmicas, hídricas e gasosas.

Como organismo possui um sistema termorregulador (homeotermia) comandado pelo hipotálamo; sua função é manter o corpo numa temperatura ideal de 36°C a 37°C. Quando exposto a altas temperaturas ou a drásticas oscilações térmicas, esse sistema se ressentido porque recebe a informação de que há um desequilíbrio a ser reparado. Enquanto essa adaptação não acontece, nosso corpo apresenta dificuldades para o repouso e o reordenamento de várias de suas funções biológicas.

O grau de stress causado pelo calor varia com a idade, saúde, e características do corpo. São eles: temperatura alta agrava enfarte e AVC, doenças de pele, desidratação, insolação. mau humor, diarreia, crises de enxaqueca e dor de cabeça, esclerose múltipla (em), pressão sanguínea e síncope pelo calor, golpe de calor (também chamado de hipertermia ou choque térmico), enfermidade das glândulas sudoríparas, edema pelo calor, catarata.

Existem vários estudos que revelam uma associação entre o aumento da mortalidade e do calor, medida quer pela temperatura máxima ou mínima, por índices de calor e, por vezes, por outras condições meteorológicas. Efeitos na saúde parecem estar associados à exposição do corpo humano a temperaturas elevadas e prolongadas acima das quais a população está habituada (MOTA, 1996).

No Quadro 4 estão listados alguns possíveis sintomas de stress térmico associado a intervalos de Temperatura Aparente (IC).

Quadro 4 – Possíveis sintomas de stress térmico ao organismo

| Temp. Aparente | Nível de Perigo | Síndrome de Calor (sintomas) |
|----------------|-----------------|--|
| 27° – 32°C | Atenção | Possível fadiga em casos de exposição prolongada e atividade física |
| 32° – 41°C | Muito cuidado | Possibilidade de câimbras ,esgotamento, e insolação para exposições prolongadas e atividade física |
| 41° – 54°C | Perigo | Câimbras, insolação, e esgotamento prováveis. Possibilidade de dano cerebral (AVC) para exposições prolongadas com atividade física. |
| Mais que 54°C | Extremo perigo | Insolação e Acidente Vascular Cerebral (AVC) eminente |

Fonte: Mota (1996)

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS-GO

Geograficamente o município de Anápolis localiza-se na região Centro-Oeste do país, na Mesorregião Centro Goiano e na Microrregião de Anápolis, entre as coordenadas geográficas 16°05'30'' e 16°29'49'' de latitude sul e 48°45'14'' e 49°13'17'' de longitude oeste (Figura 25).

Com área de 917,011 Km², equivalente a 0,27% do Estado, ocupa áreas elevadas com cotas de mais de 1.000 m na Serra dos Pireneus. Limita-se ao norte pelos municípios de Pirenópolis e Abadiânia; ao sul, Goianápolis, Leopoldo de Bulhões e Silvânia; a oeste, Petrolina de Goiás, Ouro Verde de Goiás, Nerópolis e o recentemente emancipado município de Campo Limpo de Goiás, antigo distrito de Rodrigues do Nascimento.

Anápolis é considerada uma das maiores e mais importantes cidades do interior goiano. No transcurso geo-histórico da estruturação do seu quadro urbano, a organização espacial da cidade de Anápolis passou por diversas transformações, marcadas pelos grupos sociais, pelo padrão econômico, pelas determinações políticas e modificações ambientais. Esse intenso dinamismo das atividades humanas no espaço delimitado pelo município resultou no crescimento desordenado da área urbana e de desmatamento nas áreas rurais para ceder lugar às atividades agrícolas, resultando em perdas significativas de áreas naturais de vegetação de Cerrado. Várias áreas que deveriam ser preservadas, como nascentes e área de várzeas dos córregos, estão em processo de degradação e ocupação.

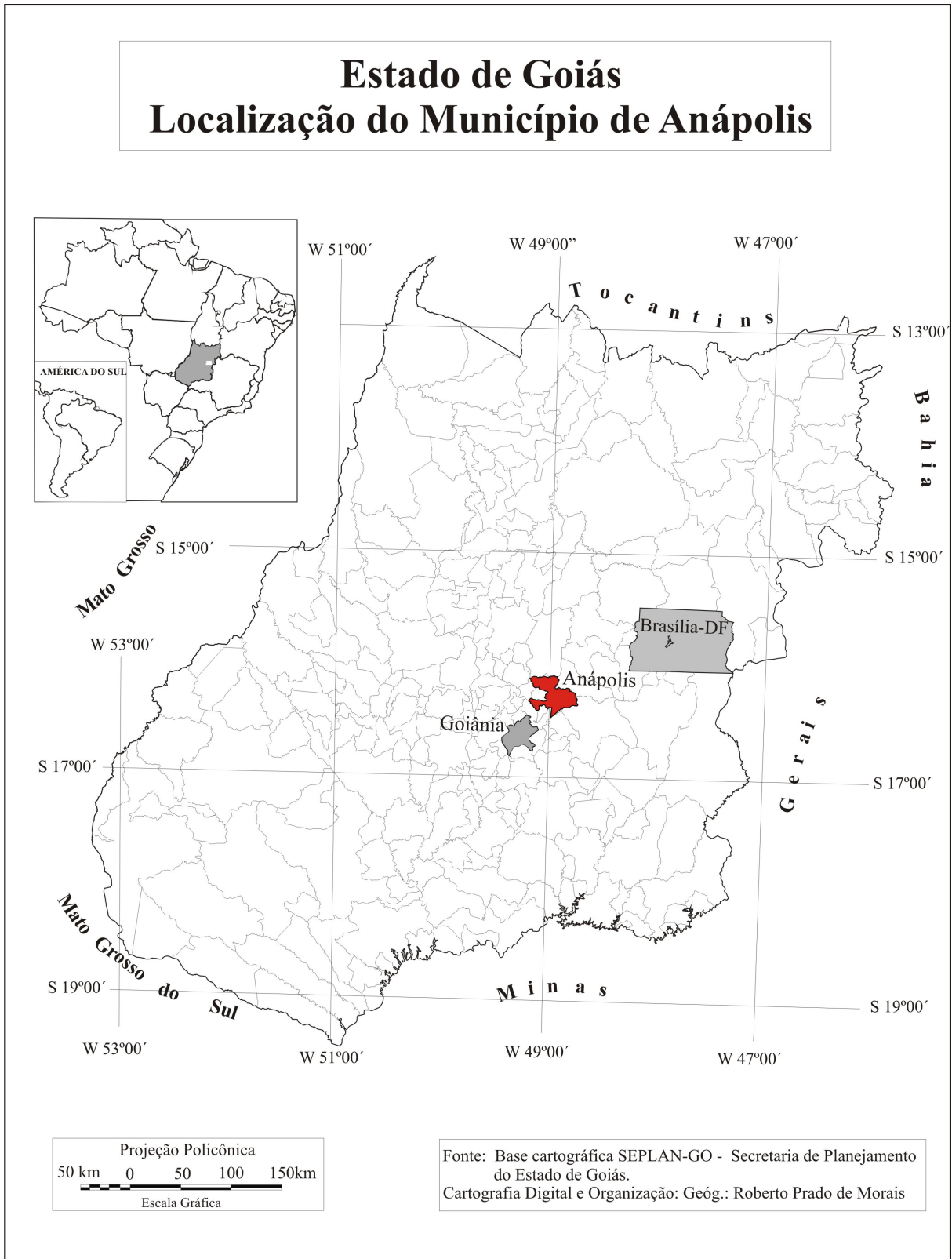


Figura 25 – Mapa de localização do Município de Anápolis

Fonte: Base cartográfica SEMARH- Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - GO

2.1 – EVOLUÇÃO HISTÓRICO-GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

A busca do ouro levou os portugueses, dois séculos após a chegada ao Brasil, ao território que hoje conhecemos por Goiás. Inicialmente, eles se concentraram na região onde se localiza a atual cidade de Goiás. Permaneceram ai até a descoberta de novas jazidas auríferas em outros locais, entre elas uma área onde fundaram um novo povoado, dando-lhe o nome de Meia Ponte (atualmente, Pirenópolis). A ausência de estradas, na época, obrigava os moradores a comprar e a vender mercadorias através das tropas. Os tropeiros traziam de outras regiões produtos necessários ao consumo da população local e levavam a produção da região.

No caminho entre Pirenópolis e Silvânia, os tropeiros encontraram, às margens do córrego das Antas, um bom local para descanso, já que ali se encontravam algumas fazendas. Uma dessas fazendas chamava-se Antas e nela havia um rancho de pouso para quem por lá passasse (GARCIA, 2006, p.41).

No século XIX o vaivém dos tropeiros em busca de outras atividades econômicas por consequência da exaustão das minas auríferas de Nossa Senhora do Rosário de Meia Ponte e de outras de menor porte deram origem a um pequeno povoado, localizado em área de tensão ecológica, ponto de contato entre o cerrado e a região de mata, que em algumas décadas mapearia na Anápolis de hoje. Por volta de 1870 o tropeiro Gomes de Souza Ramos chegou ao povoado para morar. No mesmo ano incentivou os fazendeiros da região, devotos de Santana, a doarem terras para a construção de uma capela (GARCIA, 2006, p.47).

Inicialmente, eram poucas casas, simples, feitas com paredes de taipa. A religiosidade da população e a doação dos fazendeiros deu ao povoado, em 1870, sua primeira capela, em homenagem a Nossa Senhora de Santana. Como a região era conhecida pelo nome de Antas, o povoado passou a se chamar Santana das Antas.

Oficialmente Anápolis foi fundada por Gomes de Souza Ramos em 1870, caracterizando como marco inicial de sua instituição a construção da capela de Sant'Anna das Antas. O crescimento do povoado, ao longo do século XIX foi lento, como também foi lento o crescimento do Estado. A população local vivia principalmente da pecuária. Ainda no século XIX o povoado foi elevado a categoria de Vila, passando a ter escola pública e correio.

Em 1892, o município foi instalado, graças ao esforço de José da Silva Batista, o Zeca Batista. Até se tornar cidade, o local recebeu vários outros nomes: Cabeceira do Rio das Antas, Antas, Capela Santana das Antas, Freguesia Santana das Antas, Freguesia Santana dos Campos Ricos, Vila Santana das Antas (GARCIA, 2006, p.49). No dia 31 de julho de 1907,

pela lei nº 320, a Vila de Santana das Antas foi elevada a categoria de Cidade, passando a se chamar Anápolis, “Cidade de Ana”.

No começo do século XX começaram a chegar muitos imigrantes para a região. Os italianos se dedicaram ao cultivo do café, dando origem a atual cidade de Nova Veneza. Os sírios-libaneses se dedicaram ao comércio. Nos anos trinta chegaram os japoneses que se dedicaram ao cultivo de arroz, no cerrado, no atual município de Nerópolis.

Antes da ferrovia, Anápolis desenvolveu a cultura do café devido à influência de imigrantes italianos e foi a primeira cultura a visar mercado nacional e internacional. Sua produção trouxe prosperidade para a cidade; surgiram as primeiras máquinas de beneficiar provocando aceleração da urbanização do município.

Foi o café o grande suporte econômico nas primeiras décadas do século XX dinamizando a economia anapolina e permitindo uma acumulação do capital para ser tempos depois transferido à indústria, ao comércio e às finanças.

2.1.1 – A chegada da Ferrovia

Até o início do século vinte, o transporte em Goiás era feito de forma precária. A ausência de estradas dificultava o crescimento da cidade. Em 1911 começou a ser construída a estrada de ferro em Araguari (MG) e chegou em Anápolis, em 1935. Com a chegada da ferrovia, Anápolis tornou-se o principal centro comercial do estado. As mercadorias vinham de São Paulo e eram distribuídas para outras regiões do estado e norte do Brasil.

Na primeira metade do século XX a estrada de ferro foi o maior fator de progresso do estado de Goiás também, pois este tinha sua economia estagnada devido à falta de transporte, sua produção excedia as necessidades locais, porém, não tinha como ser exportada a preços competitivos (FREITAS, 1995).

Anápolis, foi duplamente beneficiada com a chegada da ferrovia. Primeiro, pela própria implantação da estrada de ferro, contribuindo para dinamizar a economia da região; segundo porque a cidade passou a ser ponto terminal dos trilhos, servindo como entreposto comercial na troca de mercadorias de vasta região do Estado de Goiás (POLONIAL, 1995).

Por muitos anos, Anápolis ficou sendo o ponto final da ferrovia. Isso fez com que aumentasse o movimento de mercadorias, de pessoas, construções, etc. Apesar do crescimento de seu comércio, muitas famílias recém-chegadas tiveram dificuldades em encontrar trabalho.

De acordo com Castro (2004), a chegada da ferrovia a Anápolis provocou um surto migratório, a procura de emprego ou oportunidade de negócios. As propriedades imobiliárias sofreram forte valorização, e as mercadorias subiram de preço assustadoramente.

“É incontestável o progresso de Anápolis, inúmeras são as construções, e mesmo assim há falta de casas. Diversas companhias já instalaram suas agências nesta cidade, porém, o número de inscrições é volumoso” (Jornal Anápolis , 12/05/1935 apud POLONIAL, 2000, p.39). Entre 1941 a 1943 houve um crescimento de 1300% de prédios comerciais e 620% de construções residenciais (POLONIAL, 2000, p.39).

Assim a indústria anapolina se baseava principalmente em transformação de matérias-primas de origem animal e vegetal. Em 1936 foi idealizada a ACIA (Associação Comercial e Industrial de Anápolis), objetivando o crescimento sócio-econômico do município através de um processo de industrialização.

Outro fator que contribuiu para o desenvolvimento da cidade de Anápolis foi a transferência da capital estadual de Goiás para Goiânia em 1937. Na década de 1940 e 1950 o estado de Goiás tornou-se centro da imigração recebendo um incremento populacional em torno de 47% em 1940 e 57% na década de 1950 (CASTRO, 2004, p.22).

Por volta de 1950, a estrada de ferro já não se mostrava tão eficiente e deixava a desejar no transporte dos produtos produzidos na região. Dessa forma, no final da década de 1950, maior ênfase foi dada ao transporte rodoviário que beneficiou a nova capital e consolidou o eixo comercial Anápolis Goiânia.

O projeto de construção de Brasília foi um marco à expansão econômica e populacional de Anápolis, sendo ela base de apoio à construção da nova capital na década de 1960 (CASTRO, 2004, p.23). Em 1957 foi construída a primeira rodovia federal ligando as duas cidades, e a maior parte do material de construção, alimentação e de mão-de-obra, para sua construção, acabou sendo transportada em caminhões. Segundo Faluh (1980), Anápolis foi aquela cidade que ajudou a construir Goiânia e também Brasília.

A partir dos anos 1970, o estado de Goiás começou a preocupar com a adoção de uma política institucional de industrialização. A Companhia dos Distritos Industriais de Goiás (GOIASINDUSTRIAL) passou a ser responsável pela expansão das atividades agroindustriais com a função de mapear as diversas regiões do Estado e implantar vários distritos observando a potencialidade econômica e social de cada sub-região goiana (CASTRO, 2004, p. 25).

Anápolis foi escolhida para iniciar o processo de industrialização do estado através da implantação do distrito industrial, pois apresentava os melhores coeficientes econômicos

tais como: apresentar uma população de 150 mil habitantes, possuir 1.263 km² de área e contar com 3 rodovias federais e diversas estaduais.

Em 1976 é inaugurado o Distrito Agroindustrial de Anápolis- DAIA, com a intenção de agrupar as principais indústrias do Estado de Goiás, num só lugar (GARCIA, 2006, p.97). O DAIA ganhou considerável impulso na metade da década de 1980 quando o governo instituiu programas de incentivos fiscais, tendo Anápolis como referência para investidores nacionais e internacionais. O Distrito dispõe de infra-estrutura completa, estação de tratamento de água e efluentes, rede de energia elétrica com subestação própria, rede de telefonia, sede administrativa, condomínio tecnológico, relatório de impacto ambiental aprovado etc. Toda essa infra-estrutura e o programa de incentivos fiscais atraíram muitos investidores para Anápolis.

Da mesma forma que o DAIA contribuiu para o crescimento econômico do município, ele também acelerou a expansão de loteamentos em seu entorno, o que intensificou a retirada da cobertura vegetal da região. A figura 26 mostra o crescimento do espaço urbano de Anápolis no período entre 1879 e 2001.

2.1.2 – Uso e ocupação do solo do município de Anápolis

Desde os tempos mais remotos, quando ainda não existiam as cidades, os primeiros grupos humanos da História já escolhiam os vales dos rios para morarem. Em Anápolis não foi diferente, os primeiros ranchos surgiram junto a um rego d'água, em uma região com muitos córregos e ribeirões: Córrego das Antas, Córrego Pereira, Córrego João Nunes, Córrego Traíras, Ribeirão Padre Souza, Ribeirão Piancó, Ribeirão João Leite etc. Alguns desses cursos d'água correm para o norte, para a bacia Amazônica, como o Ribeirão Padre Souza. Outros, como Ribeirão João Leite e o Córrego das Antas, correm para o sul, para a bacia Platina (GARCIA, 2006, p.63).

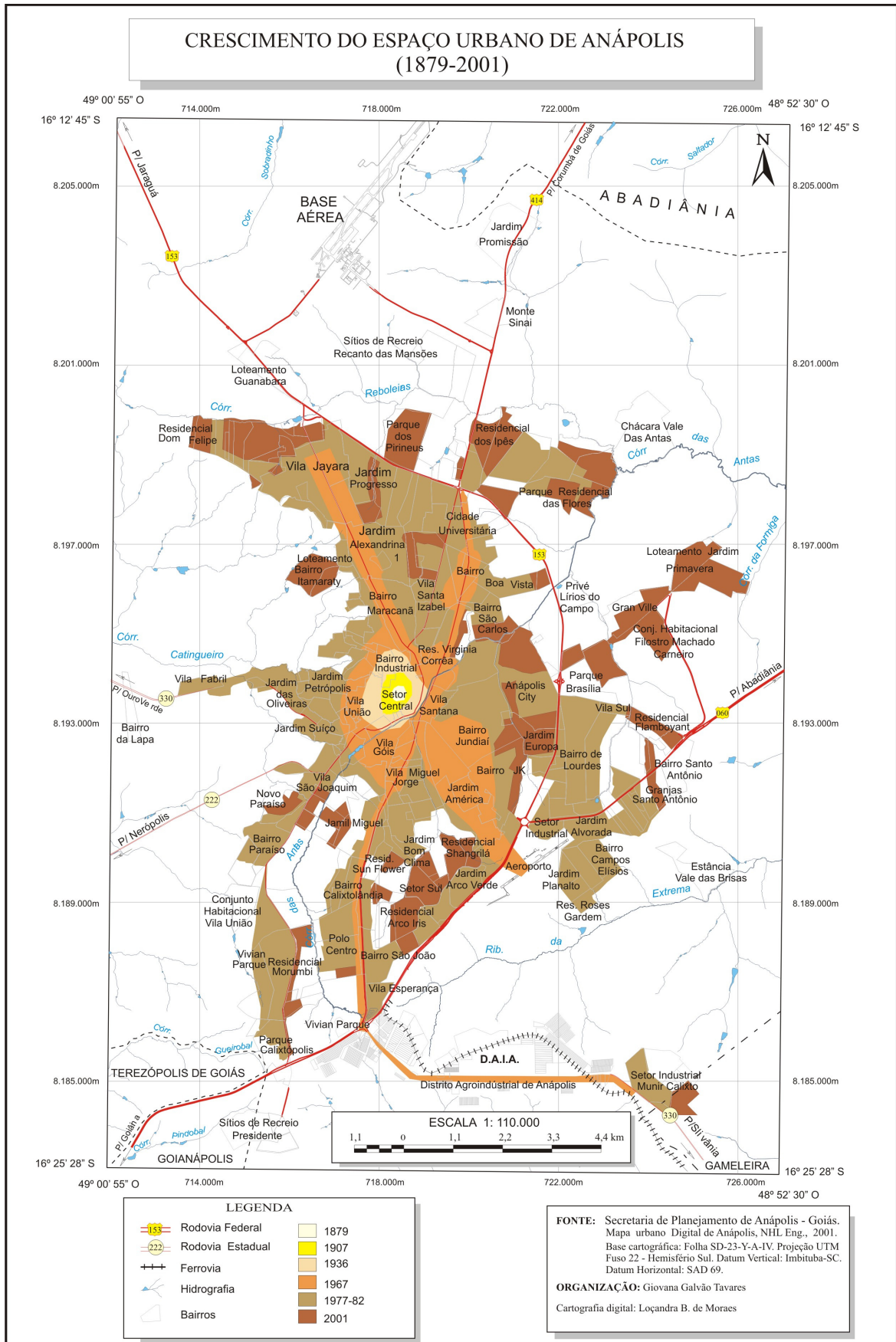


Figura 26 - Mapa do crescimento do espaço urbano de Anápolis-GO (1879 - 2001)

Fonte: Secretaria de Planejamento de Anápolis-GO - 2001

O Córrego das Antas é o mais ligado à história da cidade, tanto assim que leva o nome da antiga fazenda que havia no lugar. Suas águas estão canalizadas no Centro da cidade e são utilizadas no sistema de tratamento do esgoto sanitário.

A população até meados do século XX era predominantemente rural. As estradas de acesso ao município eram precárias e as mercadorias transportadas em lombos de mulas. O elo que unia a população local aos centros econômicos mais avançados no sudeste do país, era a troca de mercadorias feitas pelo tropeiros, que levavam produtos como fumo, rapadura, charque e traziam mercadorias ao consumo local como sal, arame e tecidos.

Inúmeras mudanças ocorreram dentro da cidade com esse surto migratório e com as primeiras iniciativas de urbanização. Até a década de 1920, as casas eram de adobe e pau a pique e nenhuma possuía água encanada. Somente a partir de 1920 é que chegaram os primeiros construtores de casa de tijolos com banheiros (SILVA, 1997 apud, CASTRO, 2004, p.18). Assim se iniciou uma nova fase na economia anapolina. Surgiram as olarias em 1921 que na década de 1930 se transformaram em cerâmicas, indústrias de tijolos, telhas e ladrilhos.

A ocupação do solo urbano de Anápolis a partir de sua formação se deu por adensamento espontâneo, em torno de uma área central, onde se estabeleceram residências, serviços e comércio, e os grandes atacadistas.

De 1879 a 1935 registrou-se um crescimento acompanhando os acessos às rodovias, em torno de uma área central, e em alguns casos, às margens de córregos, onde se estabeleceram residências, serviços e comércio, e os grandes atacadistas. Os loteamentos circunvizinhos, que surgiram posteriormente, formam junto com este centro, uma área de ocupação consolidada, predominantemente residencial, com mais de 70% dos lotes ocupados.

Até a década de 1950, a cidade de Anápolis era compacta, sem descontinuidade da mancha urbana, embora com baixa densidade como se observa na figura 27.

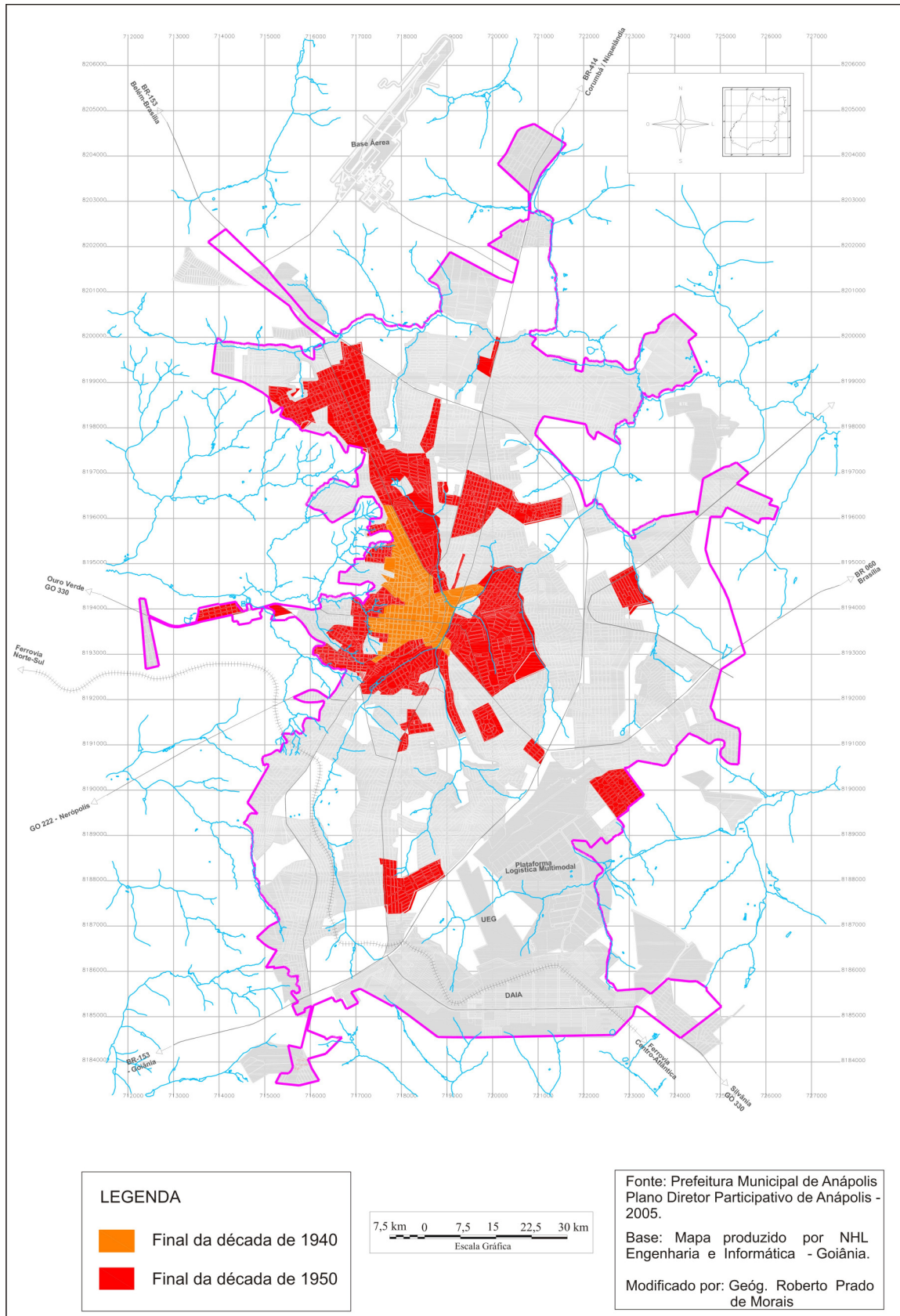


Figura 27 - Mapa de expansão Urbana – Década de 1940 e 1950 - Anápolis-GO
Fonte: Plano Diretor de Anápolis 2006 – Modificado por MORAIS, 2009

A ruptura da contigüidade da mancha urbana iniciou nos meados da década de 1950, quando surge a expansão de loteamentos ocupando, inclusive, áreas ecologicamente impróprias, como é o caso do loteamento Novo Paraíso (Morro do Cachimbo) região sudoeste da cidade, que ocupou uma Área de Preservação Permanente (Figura 28).

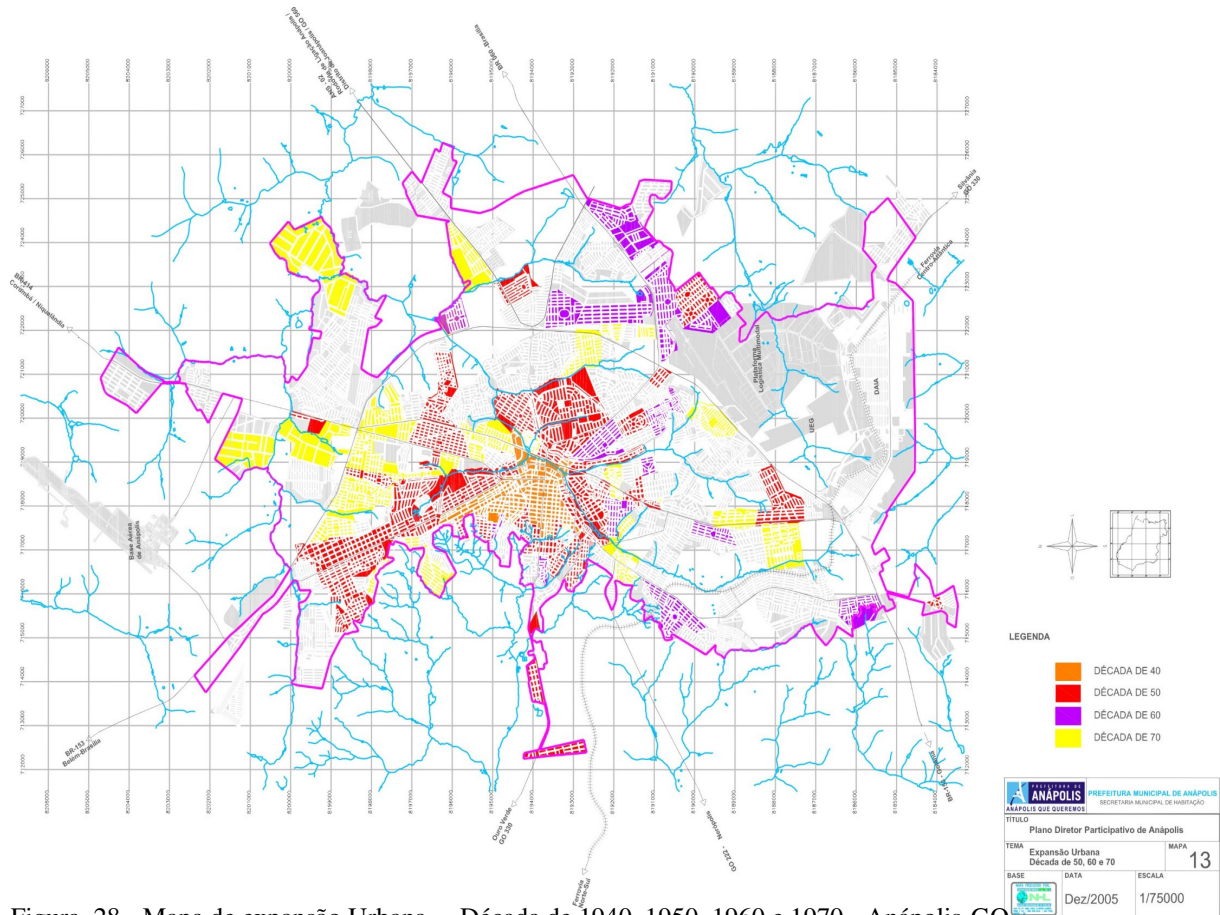


Figura 28- Mapa de expansão Urbana – Década de 1940, 1950, 1960 e 1970 - Anápolis-GO
 Fonte: Plano Diretor de Anápolis 2006

Em Anápolis, como em quase toda cidade brasileira, não houve uma preocupação inicial com sua forma de urbanização.

Em âmbito federal, a questão urbanística foi inicialmente tratada pelo Decreto-Lei nº 58, de 10 de dezembro de 1937. Todavia, tal dispositivo legal objetivava, a priori, garantir a regularidade das alienações e amparo aos adquirentes de lotes urbanos, mediante celebração de compromisso de compra e venda de lotes a prazo, através da formalização dos projetos de parcelamento na época denominados "planos de loteamentos". A legislação atual determina que, para que haja uma urbanização dirigida ao desenvolvimento equilibrado é necessário fazer o parcelamento do solo urbano.

A ordenação do uso e ocupação do solo, são questões prioritárias numa política de gestão que se preocupa com a qualidade e preservação do meio ambiente. Dessa forma, o plano diretor é o instrumento que define a gestão e o planejamento territorial urbano, ou seja o controle do uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo urbano.

No final da década de 1960, o governo municipal, preocupado com a desorganização do seu tecido urbano, elaborou seu primeiro Plano Diretor. Naquela época foi aprovada a Lei Municipal nº160/69, que estabelecia requisitos para divisão e expansão da área urbana, parcelamento e ocupação do solo, mediante o zoneamento da cidade, levando-se em consideração a ocupação urbana existente.

A implantação do Plano Diretor Integrado de Anápolis/69 - P.D.I.A./69 foi dificultado pela ausência de um órgão específico para sua gestão e pela complacência dos governos municipais com os empreendedores imobiliários, iniciando assim a formação da periferia urbana, com características de urbanização desigual, cujos impactos negativos do crescimento espreado não foram avaliados pelos governos municipais.

Na década de 1980, a Prefeitura Municipal de Anápolis realizou levantamentos sobre a estrutura e expansão urbana, diagnosticando problemas e dificuldades enfrentadas pela cidade naquele tempo, bem como propondo medidas saneadoras de tais problemas, recomendando estratégias para melhoria das condições de vida da cidade. Todos estes levantamentos deram origem ao Plano Diretor de Anápolis de 1985, com a aprovação das seguintes leis:

Lei Municipal nº1.316/85, que tratava do plano diretor;

Lei Municipal nº1.325/85, que tratava de expansão urbana;

Lei Municipal nº1.326/85, que tratava do parcelamento do solo;

Lei Municipal nº1.330/85, que tratava da divisão da área urbana e de expansão bem como o zoneamento.

Na década de 1980 a cidade tinha um crescimento rápido e desordenado, com alto déficit de infra-estrutura urbana, de água, asfalto, esgotamento sanitário, educação, saúde e lazer, impedindo que a cidade de Anápolis desempenhasse suas funções econômicas e sociais de maneira sustentável.

Naquela época o plano diretor de Anápolis/85 recomendava uma política mais agressiva quanto à gestão do seu espaço. Apesar das recomendações explicitadas pelo plano diretor, a produção da cidade continuou sem se referenciar às leis reguladoras da intervenção no solo urbano .

Em 1992, foram feitos novos estudos e diagnósticos das condições físico-territoriais da cidade para revisão e atualização do Plano Diretor aprovado em 1985. Naquela época foi aprovada pela câmara municipal a revisão do Plano Diretor, expresso através das seguintes leis municipais:

Lei Municipal nº 2.077 / 92, que tratava do Plano Diretor;

Lei Municipal 2.078 / 92, que tratava do Parcelamento do Solo;

Lei Municipal 2.079 / 92, que tratava do Zoneamento;

Lei Municipal 2.080 / 92, que tratava Lei dos Conjuntos Habitacionais de Natureza Social.

Embora os planos diretores de 1985 e 1992 recomendassem como princípio o crescimento da mancha urbana, através da estratégia de ocupação das áreas vazias e dos lotes desocupados situados entre as bordas de chapadas do limite oeste e o semi-anel viário de contorno da cidade nos quadrantes sul, leste e norte, estas recomendações não foram observadas e o processo de expansão da superfície urbana continuou com a aprovação dos novos loteamentos que foram feitos, inclusive, em áreas de preservação permanente como é o caso dos loteamentos Parque das Nações(1984), Vivian Park I (1986), Parque das Primaveras (1987) e Vila Brasil (1990) (Figura 29).

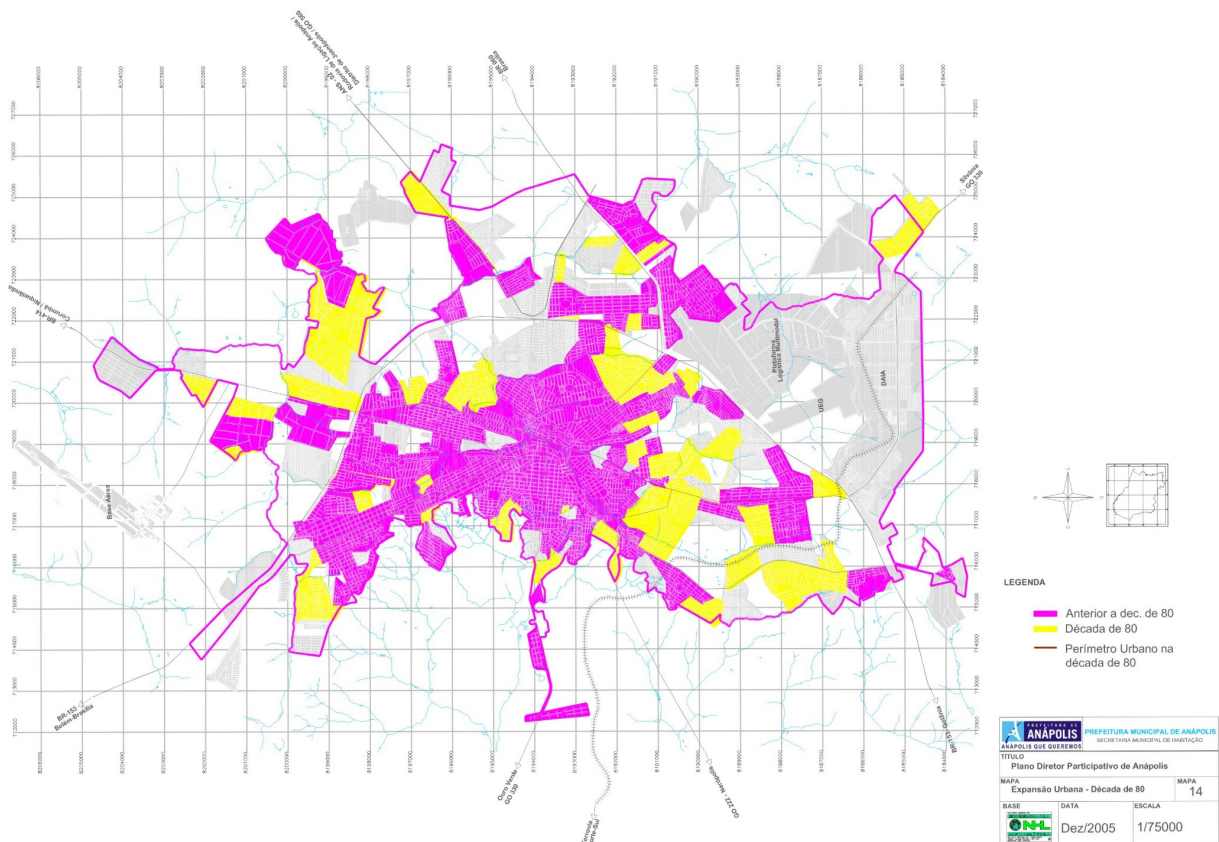


Figura 29 - Mapa da expansão Urbana – Antes e após a década de 1980 - Anápolis-GO
Fonte: Plano Diretor de Anápolis 2006

Os planos diretores realizados em 1985 e 1992 idealizaram um projeto de cidade mais organizada para proporcionar qualidade de vida para seus habitantes onde os espaços públicos fossem lugares agradáveis para serem vivenciados. Na prática, muito pouco das ações previstas saíram do papel e grande parte do tecido urbano nada tem a ver com as normas e padrões vigentes da legislação de uso e ocupação do solo.

De forma geral, as leis urbanísticas que regulam a expansão física da cidade e o uso e ocupação do solo são inacessíveis à maioria da população, criando desta forma a clandestinidade e o licenciamento irregular. O zoneamento e uso do solo na forma estabelecida por lei não foram suficientes para comandar o mercado.

Nos diversos Planos Diretores que Anápolis teve, todos se eximiram da incumbência de proteger o meio ambiente. Esses planos se limitaram ao ordenamento territorial do município, através do regime zonal.

Em relação às áreas verdes, o que se percebe ao longo dos anos é um descaso e o não cumprimento dos regulamentos e leis previstos aos cuidados ambientais, conforme se vê por exemplo, no documento da proposta do plano diretor de 1985, a Lei Municipal nº 2591, artigo 3º inciso III que está em desacordo com o Código Florestal Estadual e com as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, quanto ao dimensionamento das Áreas de Preservação Permanente – APP. A lei municipal da época considerava uma linha de 15m (quinze metros) paralela a cada margem do curso d'água, quando segundo a Resolução nº 303/2002 do CONAMA deveria ser no mínimo 30m (trinta metros). Esses dimensionamentos foram corrigidos, conforme a Lei Complementar nº 128/2006, alterada pelas leis nº 164/2007 e 183/2008 onde as faixas bilaterais de cursos d'água passaram a ser:

a) 30m (trinta metros) para cursos d'água integrantes do perímetro urbano, a partir de suas margens;

b) 50m (cinquenta metros) para cursos d'água fora do perímetro urbano, considerando-se as suas margens;

c) 15m (quinze metros) para cursos d'água canalizados, a partir de sua borda.

O Plano Diretor 2006 tem como princípio norteador o dispositivo no Estatuto da Cidade, garantindo:

- direito a cidades sustentáveis;
- ordenação e o controle do uso do solo;

- proteção, a preservação e a recuperação do meio-ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

O Plano Diretor 2006 propõe o uso e ocupação do solo conciliado com a proteção do patrimônio ambiental. Propõe o macrozoneamento considerando o limite das bacias hidrográficas como forma de controlar o uso e ocupação do solo. O macrozoneamento pretende atingir positivamente os ecossistemas que fornecem uma série de serviços ambientais essenciais para qualidade de vida humana, como água limpa, alimentos orgânicos, regulação climática, controle da poluição, controle de enchentes, retenção e transporte de sedimentos, controle de doenças, reciclagem de nutrientes, lazer e valores paisagísticos.

O aspecto importante do Plano Diretor de 2006 foi considerar como elemento de estruturação do Modelo Espacial a preservação dos ecossistemas florestais caracterizados pelas matas ciliares dos cursos d'água e matas e bosques, que são essenciais para manutenção da qualidade dos recursos hídricos, além de evitar as erosões e o assoreamento dos cursos d'água.

Apesar do Plano Diretor de 2006 ter proposto várias ações de proteção e recuperação das áreas verdes, na prática isso não ocorreu. As leis existem, mas a expansão urbana ocorre ocupando áreas ecologicamente incorretas, desrespeitando as normas estabelecidas.

Os governos municipais foram coniventes com a iniciativa privada no papel da produção da expansão física da cidade, não exercendo o controle planejado quando da aprovação de novos loteamentos ou mesmo ao ampliar, através de leis municipais, as zonas de expansão urbana. O resultado desse crescimento descontrolado foi uma cidade carente de áreas verdes e as poucas que existem estão bastante degradadas.

2.2 – CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

2.2.1 – Geologia e Geomorfologia

A caracterização geológica da área de estudo foi feita de acordo com o Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal, recorte cartográfico 1:250000. A unidade geológica dominante do município de Anápolis é denominada Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu e na extremidade NE (nordeste) do município afloram rochas pertencentes ao Grupo Araxá. Ambas as unidades são de idade Pré-Cambriana (Arqueano e Proterozóico

Inferior respectivamente). Sobrepondo-se à superfície do Complexo Granulítico Anápolis-Itaçu, constata-se a presença de Coberturas Detrito Lateríticas Pleistocênicas, formadas por sedimentos arenosos e argilosos, com nível conglomerático ferruginizados (MORAIS, 2009).

Geomorfologicamente o município está inserido na unidade denominada Planalto do Alto Tocantins Paranaíba, uma das sub-divisões do Planalto Central Brasileiro. A unidade geomorfológica foi identificada e delimitada por Mamede et al. (1981), no mapeamento da folha SD-22 Goiás – Projeto RADAMBRASIL (1983). Segundo os autores, englobam feições geomorfológicas bastante diversificadas, predominando as formas dissecadas.

O Planalto do Alto Tocantins Paranaíba distribui-se em superfície contínua com altitudes por volta de 1000 m compreendendo relevos de várias formas (formas convexas, aguçadas e tabulares), na área onde está localizada o sítio urbano de Anápolis. Este Planalto estende-se por áreas modeladas em rochas Pré-Cambrianas do Complexo Granulítico Anápolis-Itaçu.

2.2.2 – Clima

O clima da área é do tipo continental tropical sub-úmido na classificação de Köeppen com temperatura média anual de 22° C. Em meses mais quentes como setembro e outubro, as médias máximas variam oscilando entre 30° C à 36° C. Quanto ao regime pluviométrico a precipitação média anual varia entre 1300 a 1800 mm (NIMER, 1989).

Ao longo do ano a região e, conseqüentemente, a cidade de Anápolis é influenciada por algumas massas de ar que atuam na determinação do clima e do tempo nesta área. Existem duas estações distintas, a da seca (outono e inverno), que coincide com o período de frio, e a das chuvas (primavera e verão), que coincide com o período de calor.

A umidade relativa do ar tem variação sazonal. A média mensal fica em torno de 50 a 60% nos meses mais secos, podendo alcançar valores, às vezes inferiores a 20%. Contudo, no período das chuvas a umidade ultrapassa 90%.

2.2.3 - Vegetação

A descrição do tipo de vegetação que ocorre na área de estudo foi feita, utilizando os mapas temáticos da folha SE-22 (Goiânia) do Projeto RADAMBRASIL (1983). A vegetação nesta área foi estudada e conceituada de acordo com a Fitogeografia Brasileira -

Classificação Fisionômico-Ecológico da Vegetação Neotropical (Velloso & Goés-Filho, 1982).

Dentro deste sistema de classificação fisionômico-ecológico, observaram-se as seguintes formações separadas dentro de três regiões ecológicas diferentes: região de Savana (Cerrado), região de Floresta Estacional Semidecidual e região de Floresta Estacional Decidual, além das Áreas de Tensão Ecológica.

O Estudo fitoecológico revelou que tais regiões fitoecológicas, estão distribuídas em áreas com litologias e geocronologia distintas. Assim a região de Savana, situou-se em arenitos que vão desde o Terciário ao Devoniano Inferior. A Floresta Estacional Semidecidual acentou-se sobre solos originários de basaltos do período jurássico-cretácio e a Floresta Estacional Decidual recobriu principalmente os solos granito-gnaisses do Complexo Goiano, nesta superfície em questão, está inserida a área de estudo.

As interpretações nas diferentes regiões fitoecológicas ocorrem na forma de contatos (encraves) que constituem as áreas de Tensão Ecológica. Na área do município de Anápolis há a ocorrência dos tipos de vegetações conhecidas como Floresta Estacional Decidual e Área de Tensão Ecológica (contato savana com floresta decidual).

A Floresta Estacional Decidual, é composta por árvores caducifólias, conjunto florestal de espécies que perdem suas folhas durante a estação seca. Individualmente deve situar-se em torno de 50% ou mais na decidualidade foliar dos indivíduos dominantes. A área ocupada por estas florestas é regionalmente conhecida como "Matogrosso de Goiás". De acordo com Barreira (1997), os pioneiros na ocupação desta região foram atraídos, inicialmente, pela cobertura vegetal, pois tradicionalmente, de acordo com o senso comum, onde há terra de mata, há também solos férteis. Foi assim, portanto o que aconteceu na ocupação pioneira entre os anos de 1930 e 1940 na região. Hoje esta antiga região de mata pode ser identificada como o eixo onde se localiza a capital do Estado de Goiás (Goiânia), a capital Federal (Brasília) e entre elas a cidade de Anápolis-GO.

Na área do município de Anápolis, onde ocorre a região da Floresta Estacional Decidual ela é composta por duas formações distintas, a Floresta Aluvial, que acompanha os cursos hídricos ocupando regiões de acumulações fluviais com presença de sedimentos Quaternários e a Floresta Submontana, que reveste os relevos aplainados dos interflúvios tabulares e convexos que favorecem a formação de solos do tipo Latossolos.

As áreas de Tensão Ecológica dominam a maior parte da área. Aliado aos fatores climáticos, estas áreas se distribuem em faixas, ou seja, contatos onde formações de diferentes regiões ecológicas interpenetram constituindo encraves. Os contatos verificados são aqueles

relacionados com a Savana (Cerrado), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual.

Torna-se necessário ressaltar que estes são na verdade, os tipos de domínios fitogeográficos que caracterizam a área de estudo, no entanto, estes domínios vegetacionais não se encontram mais assim caracterizados. Por ser de grande ocupação populacional e constituir-se como um dos importantes eixos econômicos do estado de Goiás, a maior parte destas florestas já foram suprimidas para ceder lugar às atividades urbanas e agropecuárias.

Na área urbana a vegetação natural ainda existente é composta por fitofisionomias pertencentes as formações já descritas. Contudo, deve-se destacar que as matas ciliares encontram-se fragmentadas devido à retirada seletiva de determinadas espécies ou pelo crescimento urbano desordenado. As florestas semidecíduais e decíduais de interflúvio encontram-se localizadas isoladamente em determinados pontos da área urbana. Duas delas encontram-se dentro de Parques Municipais de uso recreativo, que poderiam ser instituídas como unidades de conservação de acordo com a lei nº 9.985 de 18/07/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Dentre as formações savânicas e campestres, são encontrados apenas alguns remanescentes de cerrado na área urbana. Estes remanescentes, assim como os de florestas de interflúvio estão ilhados e fragmentados pelo sistema viário, loteamentos e edificações.

As áreas verdes urbanas onde foram feitas as análises térmicas para a ambiência urbana dizem respeito a três parques: Parque Municipal Antônio Marmo Canedo, também conhecido como parque da Matinha ou Parque da Criança, Central Parque da Juventude Onofre Quinan e Parque JK.

CAPÍTULO III

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Anápolis cresceu de forma desordenada e seu plano de expansão urbana não se preocupou em conservar espaços naturais cobertos de vegetação.

Com a urbanização da cidade, as modificações no meio ambiente foram ocorrendo, alterando suas características naturais. A concentração de pessoas nas áreas centrais da cidade fez diminuir e até desaparecer os espaços verdes. Esses espaços verdes contribuem de forma significativa no estabelecimento dos microclimas, estabilizando os efeitos do clima sobre seus arredores imediatos, reduzindo os extremos (BORGES, 2006).

Segundo Lombardo (1985), nos centros das áreas urbanas, em lugares mais pobres em vegetação, as temperaturas alcançam valores muito elevados. Com o aumento da temperatura nas cidades, ocorre uma diminuição da umidade relativa.

Mota (2003) afirma que o aumento da temperatura está relacionado à urbanização. Áreas pavimentadas absorvem mais calor durante o dia e expõem durante a noite, aumentando as temperaturas. Além disto, com a pavimentação há um escoamento mais rápido da água e em consequência, um secamento mais breve do solo, diminuindo o processo de evaporação, o qual tem efeito de resfriamento da superfície da terra.

Essa forma desordenada de ocupação urbana, onde as áreas verdes são praticamente eliminadas, pode causar desconforto no espaço urbano. Entretanto, o uso de vegetação na cidade, principalmente em parques, minimiza o efeito causado pela urbanização e proporciona melhor qualidade ambiental aos espaços públicos urbanos.

Morais (2006), utilizando as imagens do satélite CBERS (2006), gerou um mapa das áreas verdes dentro do perímetro urbano do município e obteve a partir da análise areal um total de área de vegetação arbórea urbana de 3.640.000 m² (Figura 30).

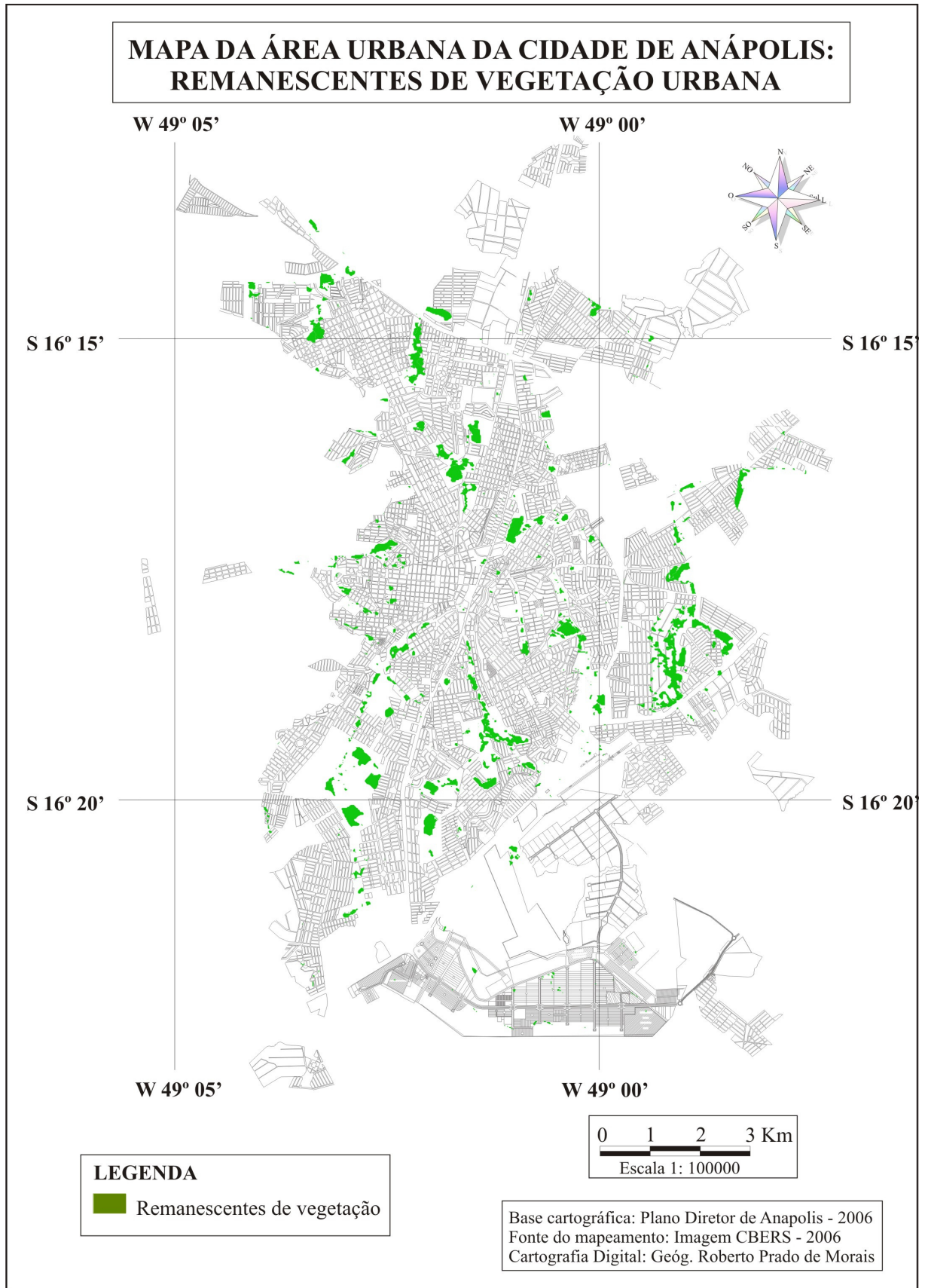


Figura 30- Mapa da Área Urbana da Cidade de Anápolis: Remanescentes de Vegetação Urbana
Fonte: Morais (2006)

O município de Anápolis possui uma área de 917.011.000 m², sendo que a área urbana ocupa 137.551.650 m². A vegetação arbórea urbana encontrada por Lopes et al. (2006) de 3.640.000 m², corresponde a 2,6% da área urbana do município (Figura 31).

Nucci (2001), estima que um índice de cobertura vegetal na faixa da 30% seja recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com um índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto.

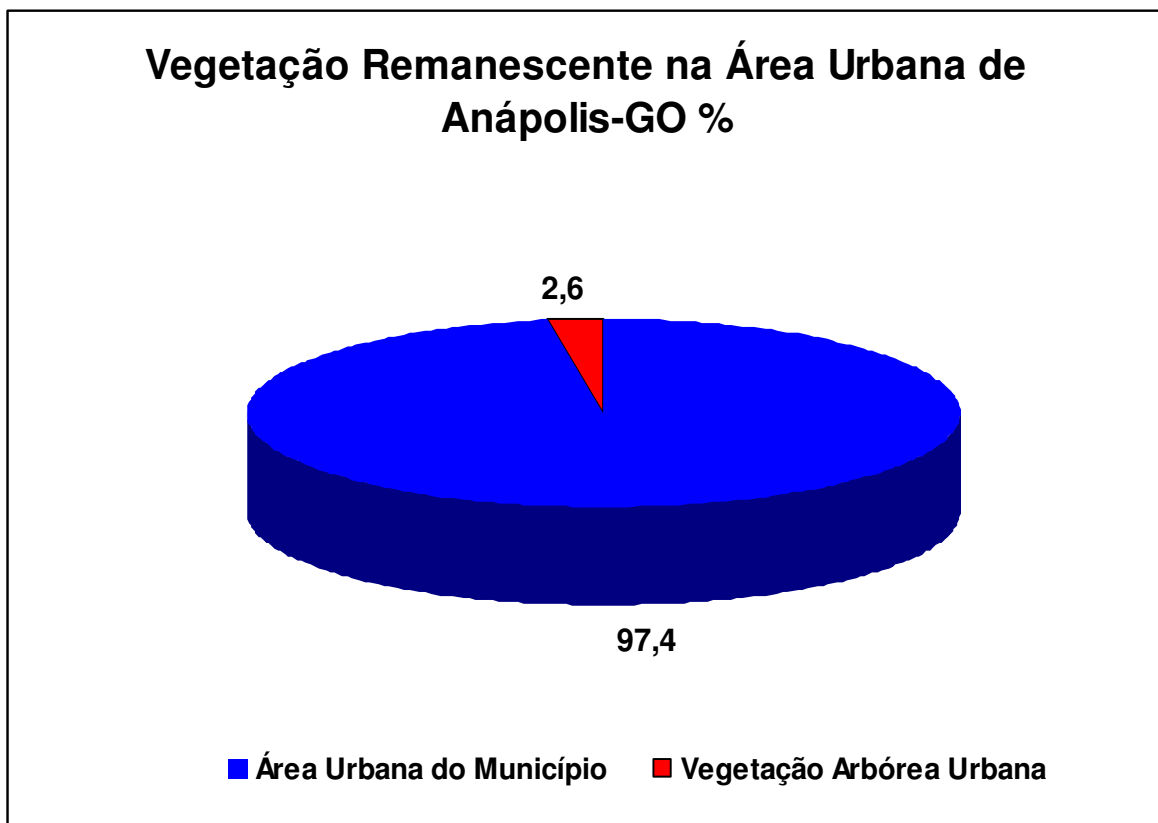


Figura 31- Vegetação Remanescente no Município de Anápolis-GO

Percebe-se pelas figuras 28 e 29, que a vegetação urbana de Anápolis praticamente desapareceu e isso se verifica principalmente na área central. Com uma porcentagem de vegetação arbórea urbana tão baixa, o conforto térmico da cidade fica comprometido. Além do mais, a pequena parte de remanescentes de vegetação existente encontra-se ao longo dos cursos de córregos e parques que também encontram-se degradados.

Para que a vegetação possa exercer uma função microclimática, em termos de plano térmico e higrométrico, no meio urbano, é preciso atender a algumas condições. Izard & Guyot (1983, p. 52) afirmam que se faz necessário que a área verde constitua um efeito de

massa dentro da escala da cidade e que essa massa vegetal represente 30% da superfície urbanizada.

Sendo assim, de acordo com a vegetação encontrada por Lopes et al. (2006) de apenas 2,6% da superfície urbanizada e de acordo com Izard & Guyot (1983, p. 52), a vegetação em Anápolis não está exercendo sua função microclimática, em termos de plano térmico e higrométrico no meio urbano.

Segundo Martins JR (2001), as áreas verdes tem um papel importante na melhoria da qualidade de vida urbana. Elas são um indicador ambiental, calculado através do Índice de Área Verde (IAV), que fornece a quantidade de área verde, em metros quadrados disponível para cada habitante de uma cidade.

Através desse trabalho de mapeamento de remanescentes de vegetação urbana, Lopes et al. (2006) determinaram o índice de áreas verde- IAV em função do total da população urbana de Anápolis de 288.085 habitantes (IBGE-Censo demográfico, 2000).

Os resultados de Lopes et al.(2006), mostraram que cada cidadão anapolino dispõe de apenas 12,63 m²/hab de área verde (Tabela 1). Este valor está dentro dos padrões mínimos determinados pela ONU, que é 12 m²/hab, mas está muito abaixo quando comparado aos índices dos países desenvolvidos e a outras cidades brasileiras.

Tabela 1- Comparação do índice de área verde (IAV) em diferentes cidades brasileiras.

| CIDADE | IAV |
|---------------|-----------------------------|
| Goiânia-GO | 100,25 m ² / hab |
| Vitória – ES | 82,70 m ² / hab |
| Curitiba – PR | 50,15 m ² / hab |
| Maringá – SC | 20,62 m ² / hab |
| Anápolis –GO | 12,63 m ² / hab |

Contudo, atualizando o IAV calculado por Lopes et al.(2006) para 2008, usando a mesma vegetação arbórea de 3.640.000 m² e utilizando os dados do IBGE (2007), onde atualmente Anápolis apresenta uma população de 325.544 habitantes, teremos um IAV ainda pior. De 12,63 m² per capita em 2006, para 11,18m² per capita em 2008, pois não houve aumento das áreas verdes e o crescimento da população entre 2000 e 2006 foi de 13%.

Além do mais, o cálculo do IAV de 2008 considera que a área de vegetação arbórea tenha permanecido inalterada durante esse período, o que provavelmente não ocorreu.

Como afirma Guzzo (2006), as áreas verdes urbanas melhoram o meio ambiente excessivamente impactado das cidades, aproximando-o das condições normais da natureza, proporcionando benefícios para os habitantes da mesma. Nessas áreas reina um microclima com médias térmicas diárias e anuais mais amenas e um maior índice pluviométrico, se comparado a sua área de entorno, proporcionando um verdadeiro refúgio para a flora e fauna (GUZZO, 2006).

Conforme a Tabela 2 e as Figuras 32 e 33 percebe-se que a cidade possui um número muito reduzido de parques. Essas áreas garantem a preservação da vegetação e minimizam as alterações climáticas decorrentes da ocupação desordenada do solo, apenas nos bairros, no seu entorno e não na cidade como um todo.

Tabela 2 - Área de ocupação dos Parques Recreativos no município de Anápolis-GO em porcentagem.

| PARQUES | ÁREA (m ²) | % em relação a área do município (917.011.000 m ²) |
|----------------------|------------------------|--|
| PARQUE DAS CRIANÇAS | 121.412 m ² | 0,13% |
| PARQUE ONOFRE QUINAN | 96.000 m ² | 0,10% |
| PARQUE JK | 90.000 m ² | 0,09% |
| TOTAL | 307.412 m ² | 0,32% |

Em Anápolis, essas áreas verdes estão reduzidas e concentradas, principalmente, nos parques recreativos (Figura 32 e 33).

Os parques possuem uma área total de 307.412m², representando apenas 0,32% da área do município e 0,22% da área urbana (Figuras 32 e 33). Essa área tão reduzida de parques, influencia negativamente no equilíbrio climático e no conforto térmico da ambiência urbana.



Figura 32 – Área de Ocupação dos Parques Recreativos no Município de Anápolis-GO

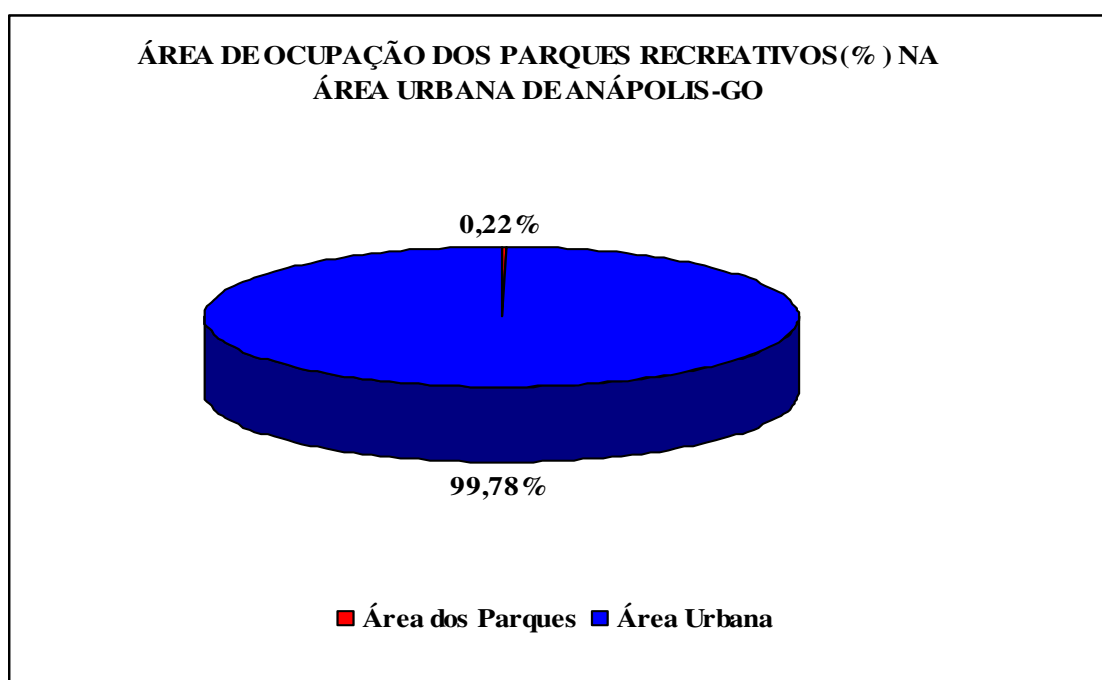


Figura 33 – Área de ocupação dos parques na área urbana de Anápolis- GO

Para uma maior eficiência dos resultados da cobertura vegetal no meio urbano é necessário que esses parques, além da quantidade, estejam distribuídos de forma homogênea, beneficiando conseqüentemente, um maior número de habitantes (Jesus & Braga, 2005).

Em Anápolis, além de um número reduzido de parques, o número de pessoas que desfrutam diretamente dessas áreas também é pequeno quando comparado à população total da cidade (Tabela 3).

Tabela 3- População anapolina residente no entorno dos parques recreativos em porcentagem.

| Parques | Número de habitantes residentes no entorno do parque | % em relação a população total do município (325.544 hab. – IBGE 2007) |
|----------------------|--|--|
| Parque das Crianças | 12.852 | 3,9% |
| Parque Onofre Quinam | 8.391 | 2,5% |
| Parque JK | 4.492 | 1,3% |
| TOTAL | 25.735 | 7,7% |

Pelos dados pesquisados, atualmente residem no entorno dos parques aproximadamente 25.735 habitantes (Figuras 34 e 35) que estão em contato direto com essa área verde. Considerando a população do município (325.544 hab. – IBGE 2007), esse número é muito baixo, representando aproximadamente 7% da população total da cidade que se beneficia dos efeitos positivos da vegetação.

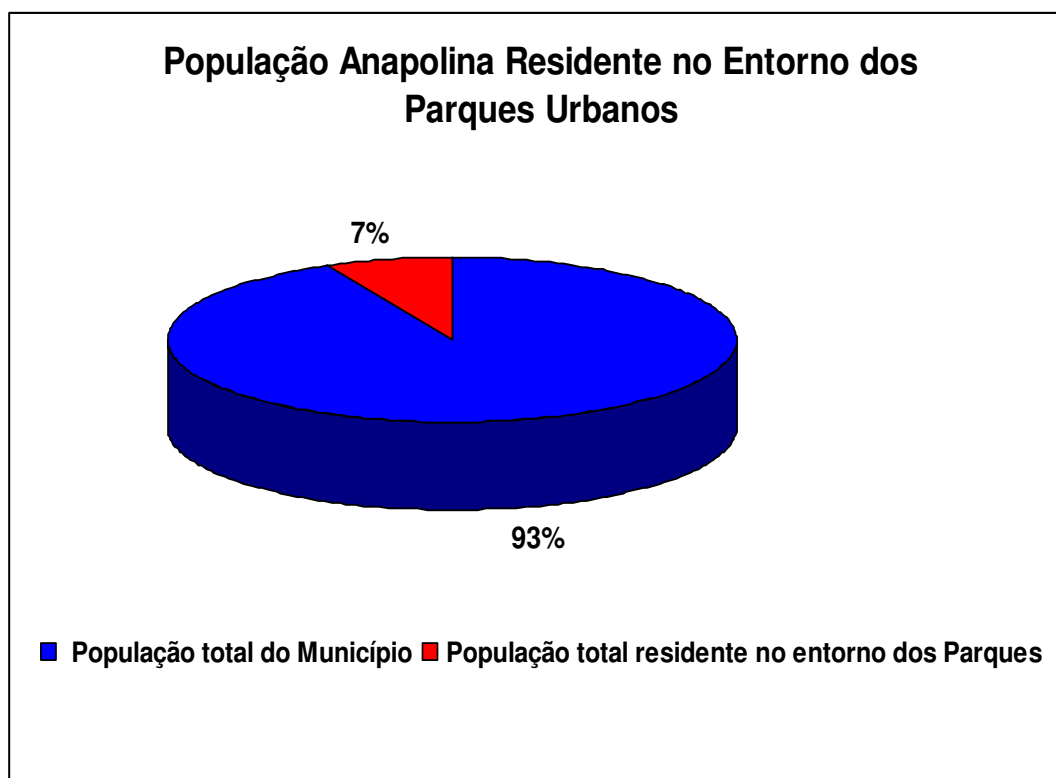


Figura 34 – População Total Residente no Entorno dos Parques

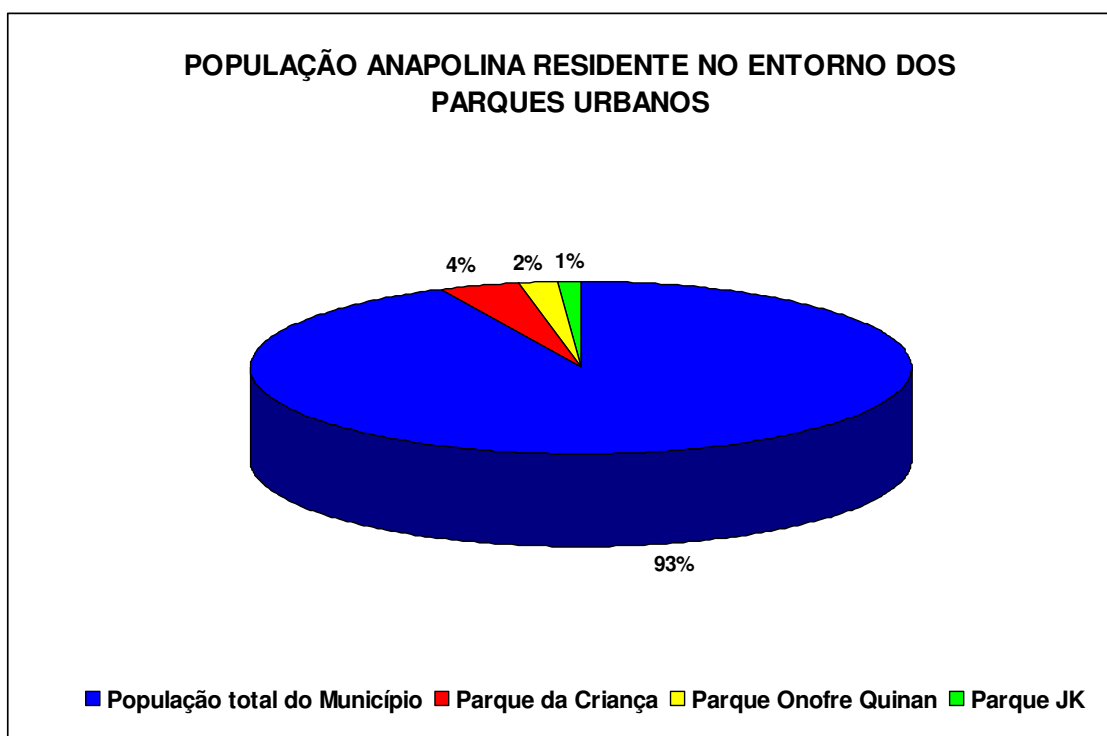


Figura 35 - População Residente no Entorno de cada Parque

Através da Tabela 4 é possível perceber que o IAV encontrado nos parques da Criança (9,4 m²/hab) e da Juventude Onofre Quinan (11,4 m²/hab), estão bem abaixo do índice de área verde geral da cidade e do recomendado pela ONU (12 m²/hab).

A Tabela 4 expõe o IAV da população residente no entorno dos parques recreativos municipais.

Tabela-4 - Índice de Área Verde (IAV) da População Residente no Entorno dos Parques Recreativos Anápolis-Go

| PARQUES | IAV |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Parque das Crianças | 9,4 m ² /hab |
| Parque da Juventude Onofre Quinan | 11,4 m ² /hab |
| Parque JK | 20,0 m ² /hab |

O parque JK apresentou um IAV relativamente elevado (20,0 m²/hab). Esse valor é explicado pela menor densidade populacional residente no entorno desse parque.

Mesmo que o IAV da população residente no entorno dos parques não tenha sido tão elevado, a análise dos perfis térmicos das áreas estudadas evidencia o efeito amenizador, que é proporcionado pela presença da vegetação no meio urbano.

3.1. Caracterização do sistema atmosférico na região Centro –Oeste.

Conforme Nimer (1979), três sistemas de circulação interferem na região Centro-Oeste: sistema de correntes perturbadas de Oeste, representado por tempo instável no verão; sistema de correntes perturbadas de Norte, representado pela ZCIT (zona de convergência intertropical), que provoca chuvas no verão, outono e inverno no norte da região; e sistema de correntes perturbadas de Sul, representado pelas frentes polares, invadindo a região no inverno com grande frequência, provocando chuvas de um a três dias de duração. Desta forma a pluviosidade nessa região se deve exclusivamente, ao regime de circulação atmosférica.

Observa o mesmo autor que a grande variação de temperaturas ao longo do ano deve-se, principalmente, à continentalidade da região, que impede a interferência marítima, e à conjugação do relevo com a latitude que, no inverno, responde pelo decréscimo de temperatura nesta região.

No decorrer do ano as chuvas seguem a regra geral observada na região dos cerrados, apresentando duas estações bem definidas: um verão quente e chuvoso e um inverno seco, com temperaturas mais amenas. A estação chuvosa (outubro a março/abril) concentra mais de 85% das chuvas anuais, sendo que dezembro e janeiro contribuem com mais de 35% da precipitação anual (op.cit.).

Nimer (1989) acredita que as características pluviométricas e o regime de chuvas na Região Centro-Oeste devem-se, quase que exclusivamente, aos sistemas de circulação atmosférica. O regime das precipitações na Região Centro-Oeste é caracteristicamente tropical, com máximas no verão e mínimas no inverno.

O mesmo autor explica ainda, que as temperaturas baixas do inverno, nessa área, estão relacionadas à ação direta do poderoso Anticiclone Migratório Polar, sucedendo à passagem de frentes frias (KF) que, ao transporem a Cordilheira dos Andes, produzem, na zona frontal, uma advecção do ar tropical.

Nimer (1989), a partir das temperaturas médias da região, mostra ainda que a amplitude térmica observada entre os meses com maiores e menores temperaturas é muito baixa, variando 4,1°C em média, entre o mês de junho (menores médias térmicas) e o mês de outubro (mês mais quente).

No que se refere ao período de maior intensidade pluviométrica, o IBGE (1992) coloca como sendo meses mais chuvosos de dezembro a março, ocorrendo precipitação média mensal acima de 250 mm.

Conforme dados dos IBGE (1992), o período compreendido entre abril a setembro, corresponde a estação seca, período em que a precipitação média dos meses menos chuvosos (junho a agosto) fica abaixo de 10 mm.

Casseti (1993), a partir da análise da variação dos ventos de Goiás, observa que de maio a outubro, ocorre franco domínio dos fluxos de leste e sudeste, embora nos demais meses não deixam de apresentar significância (frequência sempre acima de 10% em relação ao total); de novembro a março, domínio dos fluxos de noroeste e norte, com pouca expressividade no resto do ano.

O Centro-Oeste tem como influência a atuação da massa Tropical Atlântica e Polar Atlântica e, sob influência dos centros de ação negativos de origem continental, massa Equatorial Continental e Tropical continental, as quais deslocam-se sobre o continente, ora avançando, ora recuando (BORGES et al., 2002).

Segundo Strahler (1975), apud Mendonça (2007) atribui-se ao estado de Goiás dois tipos climáticos, o Aw – Megatérmico úmido e sub-úmido, com inverno seco - e o Cwa – Mesotérmico úmido e sub-úmido, quente, com um inverno seco e um verão quente.

Segundo Strahler (1975), apud Mendonça (2007) atribui-se ao estado de Goiás dois tipos climáticos, o Aw – Megatérmico úmido e sub-úmido, com inverno seco - e o Cwa – Mesotérmico úmido e sub-úmido, quente, com um inverno seco e um verão quente.

A estiagem prolongada em Goiás está associada à atuação da massa Tropical Atlântica, cuja estabilidade sazonal determina condição de estiagem prolongada, principalmente de maio a outubro. Por outro lado, os fluxos de noroeste e norte, vinculados à massa Equatorial Continental, proporciona instabilidade atmosférica e conseqüentes ocorrências pluviométricas por efeito térmico-continental ou mesmo frontal (Casseti 1993).

Monteiro (1969) apud Assunção (2002), argumenta que as principais massas de ar que exercem influência sobre o clima regional são a Tropical Continental (Tc), a Tropical Atlântica (Ta) e a Polar Atlântica (Pa). Segundo o mesmo autor,

[...] durante o período considerado seco, que vai de abril a setembro, o domínio regional é exercido pelas massas de ar Tropical Atlântica e a Polar Atlântica. A massa Tropical Atlântica, ao penetrar em direção ao continente, encontra uma barreira formada pelo relevo (Serra do Mar), perde parte de sua umidade por condensação, provocando chuvas na orla marítima, chegando, portanto, ao interior do continente mais seca. A massa Polar Atlântica, em seu avanço, também pode ser responsabilizada pelas chuvas no litoral, nesse período do ano, principalmente quando há o encontro com a Tropical Atlântica. Desse modo, pode-se afirmar que, durante o período considerado seco, que coincide com a estação do inverno, as precipitações, nas raras ocasiões que acontecem, são motivadas pela ação da massa polar. [...] No verão (quente e úmido), que abrange o período de outubro a março,

prevalece o domínio da massa Tropical Atlântica, todavia, sem a interferência ativa da massa Polar (ASSUNÇÃO, 2002 p. 125-153).

Segundo Barros (2003), de maneira geral pode-se dizer que o período compreendido entre os meses de maio a setembro (seco) possui as seguintes características: intensa insolação, pouca nebulosidade, forte evaporação, baixos teores de umidade no ar, pluviosidade reduzida e grande amplitude térmica (máximas elevadas e mínimas reduzidas).

Os meses de setembro e outubro também são considerados de transição, representando a passagem do período seco para o úmido. Setembro apresenta ventos fortes, os valores de temperatura mais elevados e registra os menores índices de umidade relativa do ar (BARROS, 2003).

Para Mendonça (2007), em Goiás os meses mais quentes ocorrem de novembro a abril (médias acima de 23°C), o que segundo ele, é causado pela MEC (massa equatorial continental) e pela MTC (massa tropical continental), que passam a dominar também o Centro-Sul do Brasil, causando instabilidades tropicais. As temperaturas mais amenas ocorrem no outono-inverno, mas raramente são menores do que 18°C, sendo junho e julho os meses com médias térmicas mais baixas, entre 18°C e 21°C.

Já a estação seca que em alguns anos tem início no mês de abril e se estende até o início de outubro, tem como característica uma redução sensível nos índices pluviométricos sendo que, no trimestre mais seco do ano (junho-agosto), as chuvas representam, em média, menos de 2% do total anual. Durante a estação seca é possível observar longos períodos sem ocorrência de chuvas e/ou com chuvas insignificantes, bem abaixo da evapotranspiração (Etp) diária e que não altera a condição de secura do ambiente.

Neste trabalho utilizam-se dados mesoclimáticos e microclimáticos para se conhecer o processo pelo qual os Parques Recreativos de Anápolis permitem amenizar a temperatura no microclima urbano.

3.2. Resultados das medições da temperatura nos Parques e no centro de Anápolis-GO nos dias 03 e 04/ 08/08 e 12 e 13/01/09

Segundo já descrito, a coleta dos dados foi realizada nos três parques da cidade: Parque da Criança, Parque da Juventude Onofre Quinan, Parque JK e na parte central da

cidade, Praça Bom Jesus. Nos locais escolhidos foram feitas medições da temperatura e umidade do ar atmosférico simultaneamente.

Em cada parque foram feitas três medições. Primeiro, no interior das áreas verdes selecionadas, onde a presença de vegetação é mais densa, segundo, na área externa aos parques, numa distância de aproximadamente 100 m e terceiro, em outra área distante do parque aproximadamente 500 m com maior densificação urbana. Para entender a variação térmica de acordo com as características de ocupação do solo urbano, foram feitas medições também no centro da cidade, local com percentual de área verde insignificativa.

De forma geral, as temperaturas mais baixas ocorrem imediatamente antes da saída do sol, e as mais altas acontecem umas duas horas depois do meio dia, quando as altas temperaturas do ar coincidem com os efeitos da radiação solar direta (KONYA, 1981, p.14).

Dessa forma as medições foram realizadas em três diferentes situações diárias de variação de temperatura (06h00, 14h00 e 21h00), em dois dias consecutivos e em períodos representados pela estação de inverno e verão, respectivamente, 03 e 04/08/08 e 12 e 13/01/09.

Nesses mesmos dias e horários, foram registradas a velocidade média do ar por termo-anemômetro digital apenas no Parque da Juventude Onofre Quinan.

A Figura 36 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar no Parque da Criança, no período do inverno, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00.

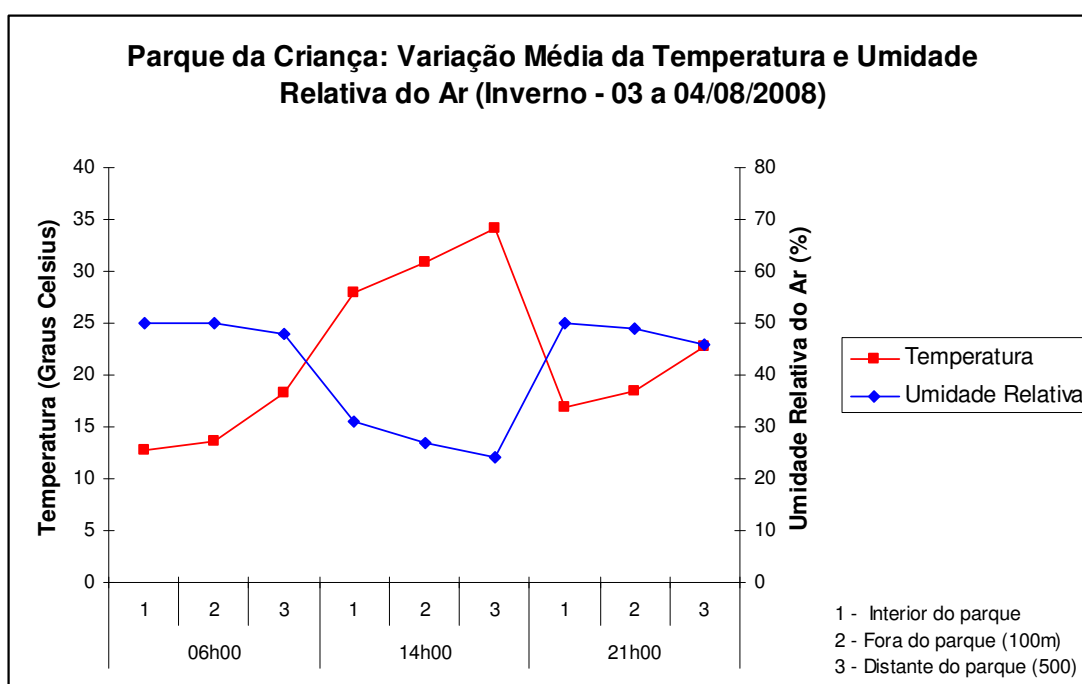


Figura 36 –Parque da Criança: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008)

No Parque da Criança, no inverno, a temperatura mais baixa foi registrada às 06h00 (12,8°C) e a mais alta às 14h00 (34,1°C). A amplitude térmica foi de 21,3°C. Às 06h00 e às 21h00 a umidade é mais alta quando comparada com o horário das 14h00.

A temperatura do ar registrada às 06h00 no interior do parque foi 12,8°C, fora do parque 100m foi de 13,7°C e distante do parque 500m foi de 18,2°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 0,9°C e 5,4°C respectivamente.

Às 14h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 28°C, fora do parque 100m foi de 30,9°C e distante do parque 500m foi de 34,1°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 2,9°C e 6,1°C respectivamente.

Às 21h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 16,9°C, fora do parque 100m foi de 18,4°C e distante do parque 500m foi de 22,8°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1,5°C e 5,9°C respectivamente.

Verifica-se assim, independentemente do horário, ao passo que se afasta da área mais densamente vegetada para a área mais densamente urbanizada ocorre um aumento da temperatura no horário das 14h00. Em uma distância de 500 m entre o interior do parque e área urbana no seu entorno, aqui neste exemplo a variação pode chegar a 6,1 °C o que pode ser interpretado com um valor significativo.

A Figura 37 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar no Parque Onofre Quinan, no período do inverno, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00.

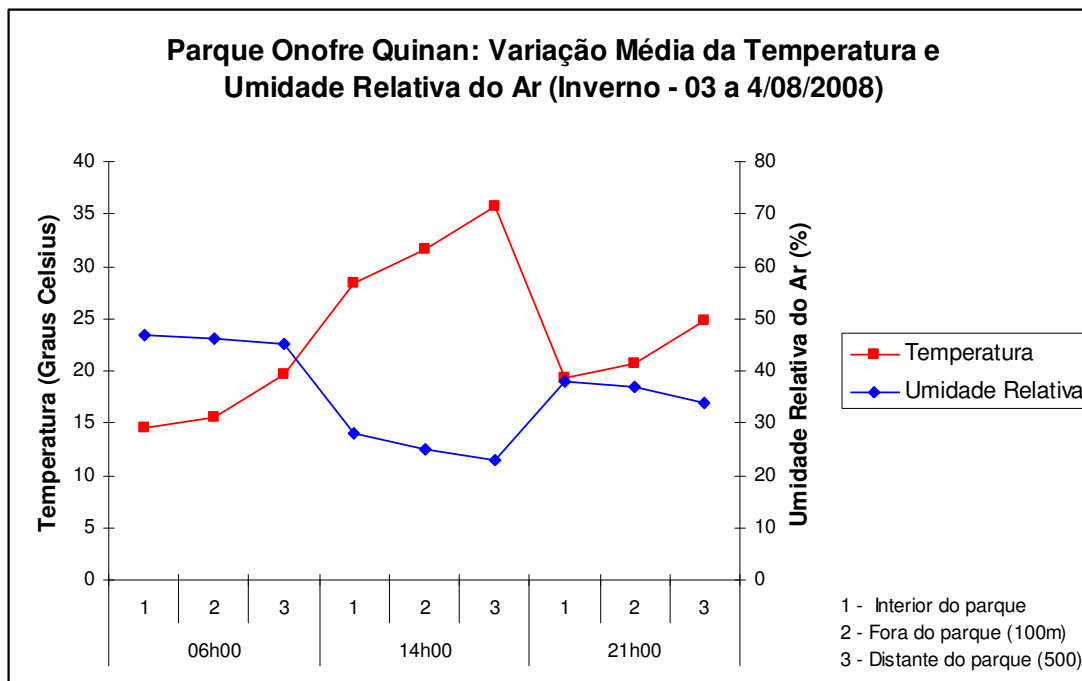


Figura 37 –Parque Onofre Quinan: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008)

No Parque Onofre Quinan a menor temperatura ocorreu às 06h00 (14,5°C) no seu interior e aumentou gradativamente até atingir o ponto mais alto de temperatura às 14h00 (31,6°C), no seu interior. A partir desse horário a temperatura reduziu.

A temperatura do ar registrada às 06h00 no interior do parque foi 14,5°C, fora do parque 100m foi de 15,5°C e distante do parque 500m foi de 19,7°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1°C e 5,2°C respectivamente.

Às 14h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 28,4°C, fora do parque 100m foi de 31,6°C e distante do parque 500m foi de 35,7°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 3,2°C e 7,3°C respectivamente.

Às 21h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 19,3°C, fora do parque 100m foi de 20,6°C e distante do parque 500m foi de 24,8°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1,3°C e 5,5°C respectivamente.

No caso do parque Onofre Quinan constatou-se que no horário das 14h00 a variação da temperatura chegou a 7,3 °C ao longo de uma distância de 500m a partir do interior do parque.

A Figura 38 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar no Parque JK, no período do inverno, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00. Dos três parques analisados, o Parque JK é o que apresenta a menor área verde quando comparado aos demais, e o que possui a menor população residente em seu entorno.

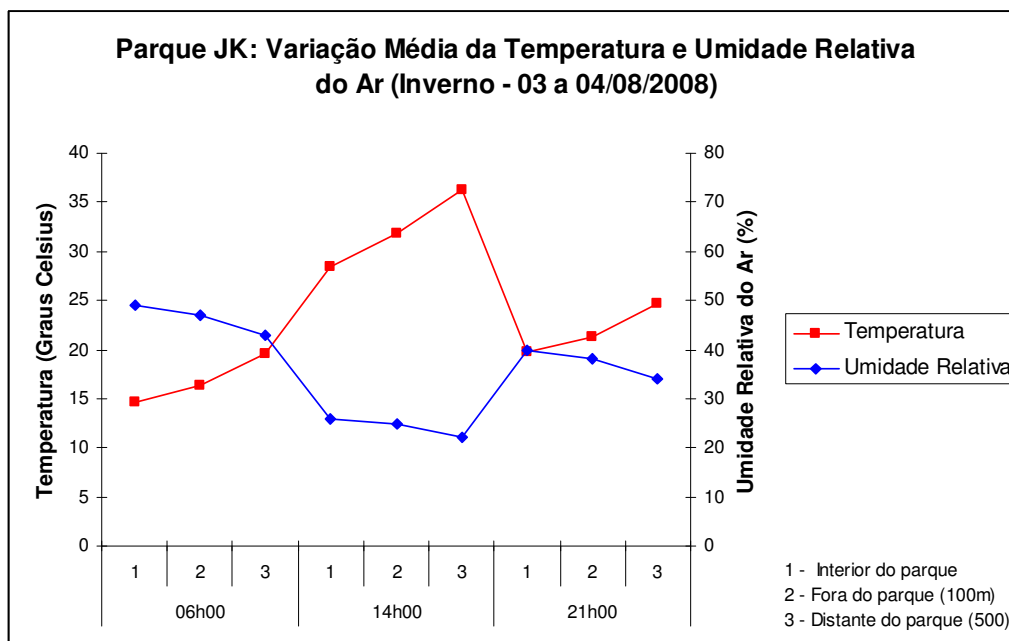


Figura 38 –Parque JK: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008)

A temperatura do ar registrada às 06h00 no interior do parque foi 14,6°C, fora do parque 100m foi de 16,3°C e distante do parque 500m foi de 19,5°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1,7°C e 4,9°C respectivamente.

Às 14h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 28,5°C, fora do parque 100m foi de 31,9°C e distante do parque 500m foi de 36,2°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 3,4°C e 7,7°C respectivamente.

Às 21h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 19,8°C, fora do parque 100m foi de 21,2°C e distante do parque 500m foi de 24,7°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1,4°C e 4,9°C respectivamente.

Verifica-se aqui novamente que o período das 14h00 é o que apresenta a maior variação na temperatura considerando o interior do parque com a área do seu entorno, com uma variação da ordem de 7,7 °C. Nota-se ainda que esta é a maior variação na temperatura

entre os três parques. Isto se deve ao fato de que, provavelmente, por ter a menor área verde entre os demais, naturalmente apresentará maiores valores de temperaturas demonstrando um reduzido efeito amenizador do conforto térmico para a população no seu entorno.

Pode-se observar também ao se comparar os três parques que os valores da umidade relativa do ar são considerados baixos, considerando que os maiores valores raramente ultrapassam os 50%. Verifica-se que a umidade relativa do ar atinge o valor mais elevado por volta das 06h00 da manhã e diminui significativamente ao atingir o horário das 14h00, onde vai apresentar em todos os parques independentemente da estação sazonal o valor mais baixo ao longo do dia. Este fato está normalmente associado à alta incidência dos raios solares na superfície, neste horário, o que conseqüentemente, leva às temperaturas mais elevadas. Contudo, gradativamente, após as 14h00, à medida que diminui a incidência angular de raios solares na superfície, inicia-se uma gradativa queda na temperatura e aumento da umidade relativa do ar, o que pode ser notado no comportamento dessas variáveis às 21h00.

A Figura 39 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar na Praça Bom Jesus, no período do inverno, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00.

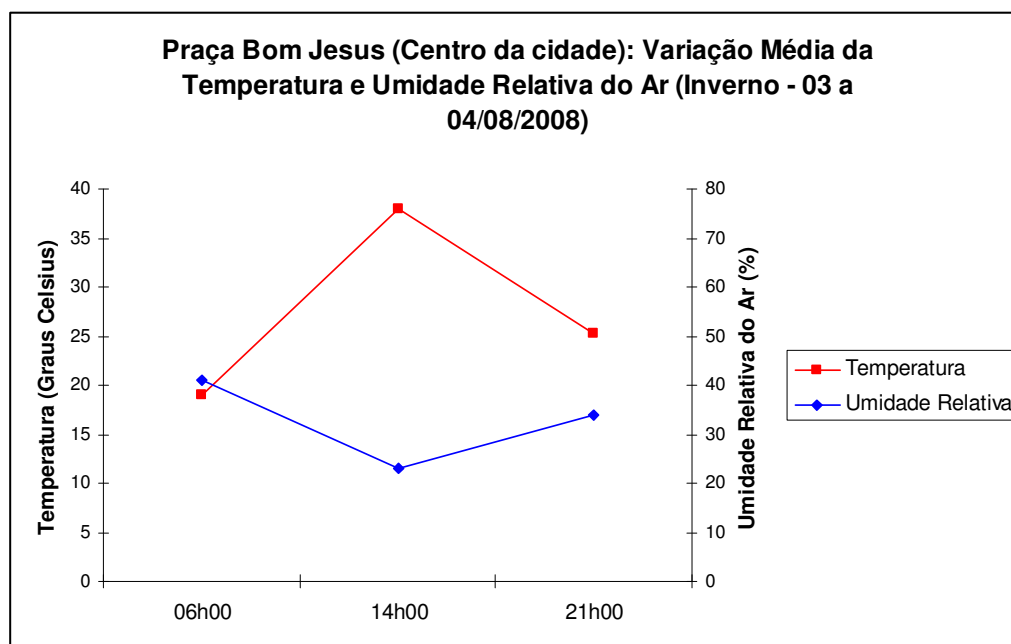


Figura 39 –Praça Bom Jesus: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (inverno – 03 a 04/08/2008)

Na Praça Bom Jesus, onde a área verde é praticamente inexistente, as temperaturas são bastante elevadas quando comparadas aos parques. Sabe-se que as áreas pavimentadas

absorvem o calor irradiado pelo sol durante o dia e o expõem durante a noite. Essas alterações climáticas são produzidas pelo ambiente construído desprovido de área vegetada.

Às 06h00 registrou-se uma temperatura de 19°C, às 14h00, 38°C e às 21h00 ela caiu para 25,3°C. A diferença entre a máxima (38°C) e a mínima (19°C) no intervalo analisado, foi de 19°C, o que significa uma amplitude térmica bastante acentuada.

Nessa área, onde a presença da vegetação é muito pequena, além de se evidenciar as maiores amplitudes térmicas intra-urbanas, também apresenta os menores valores de umidade relativa do ar, não ultrapassando os 40%, ou seja, cerca de 10% a menos que nas áreas verdes. Neste caso, uma área com valores de temperaturas tão elevados, associados a um baixo valor de umidade relativa do ar, são indicativos de áreas que geram desconforto térmico para a população que nela reside, trabalha ou mesmo que esteja apenas em trânsito pela área.

A Figura 40 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar no Parque da Criança, no período do verão, nos horários de 06h00, 14h00 e 21h00.

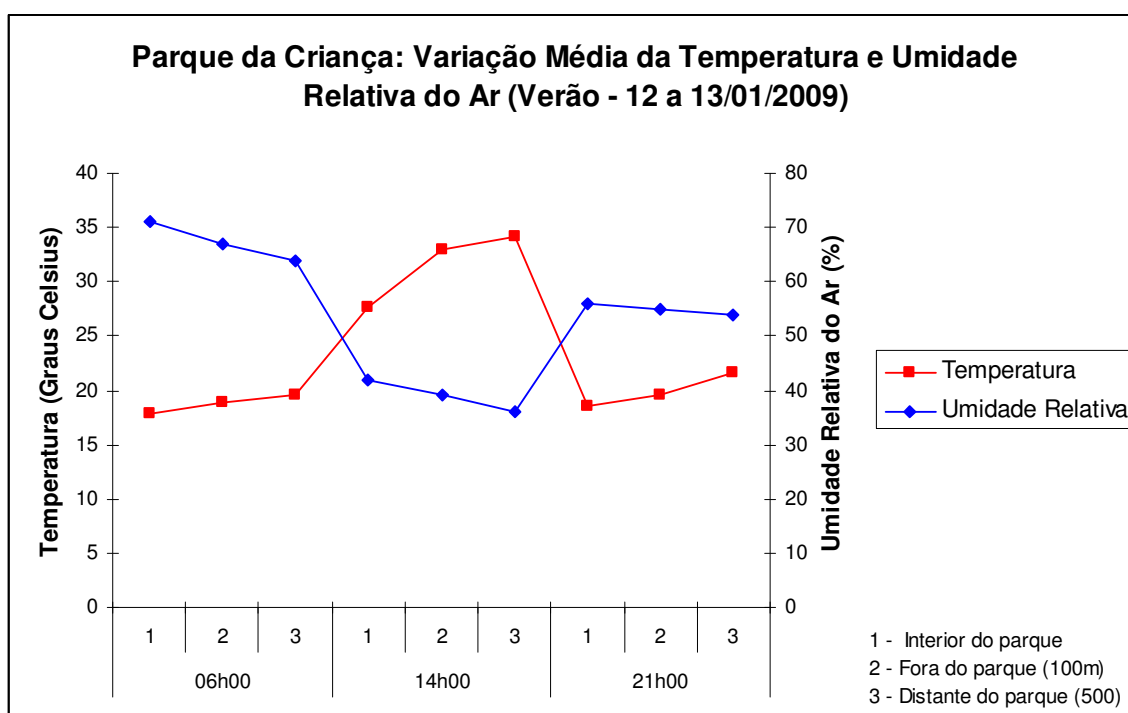


Figura 40 –Parque da Criança: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009)

No verão, no Parque da Criança, a mínima temperatura do ar ocorreu às 06h00 (17,9°C) e a máxima ocorreu às 14h00 (34,1°C). A diferença térmica foi de 16,2°C.

A temperatura do ar registrada às 06h00 no interior do parque foi 17,9°C, fora do parque 100m foi de 18,9°C e distante do parque 500m foi de 19,6°C. A diferença térmica

entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1°C e 1,7°C respectivamente. Comparando estes dados com os apresentados na figura 34 a variação da temperatura é muito menor entre o interior do parque e sua área externa mais distante, onde foi feita a medida das variáveis. Nota-se também que a umidade relativa do ar é muito mais elevada neste período do ano considerando o elevado índice pluviométrico na região durante o verão.

Às 14h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 27,6°C, fora do parque 100m foi de 32,9°C e distante do parque 500m foi de 34,1°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 5,3°C e 6,5°C respectivamente.

Às 21h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 18,6°C, fora do parque 100m foi de 19,5°C e distante do parque 500m foi de 21,7°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 0,9°C e 3,1°C respectivamente.

A Figura 41 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar no Parque Onofre Quinan, no período do verão, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00.

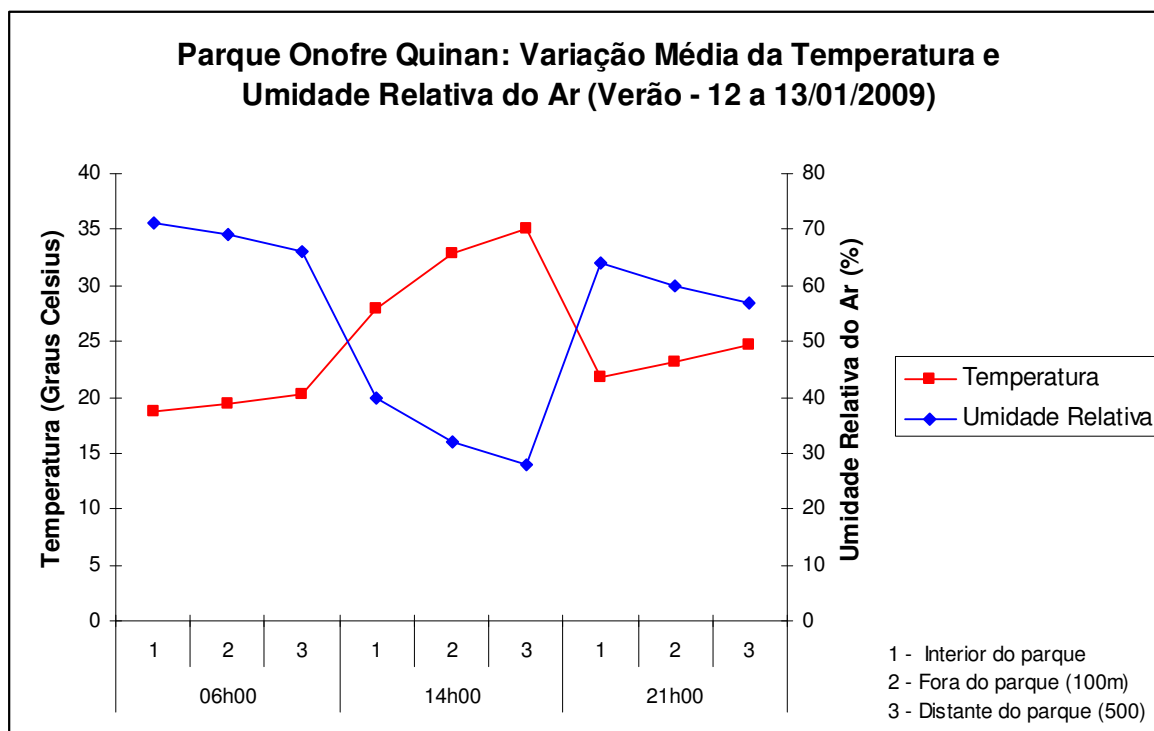


Figura 41 –Parque Onofre Quinan: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009)

No verão, a temperatura do ar registrada às 06h00 no interior do Parque Onofre Quinan foi 18,7°C, fora do parque 100m foi de 19,4°C e distante do parque 500m foi de 20,2°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 0,7°C e 1,5°C respectivamente.

Às 14h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 27,9°C, fora do parque 100m foi de 32,9°C e distante do parque 500m foi de 35,1°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 5°C e 7,2°C respectivamente.

Às 21h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 21,8°C, fora do parque 100m foi de 23,1°C e distante do parque 500m foi de 24,6°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1,3°C e 2,8°C respectivamente.

A Figura 42 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar no Parque JK, no período do verão, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00.

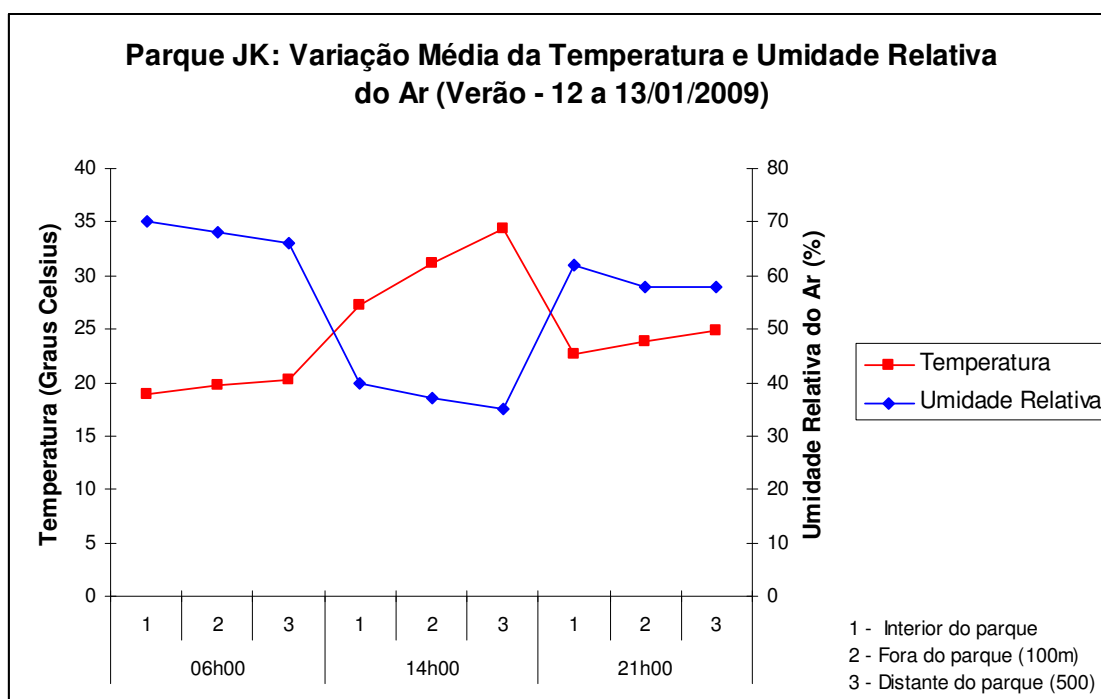


Figura 42 –Parque JK: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009)

Esse é o parque mais distante da área central. A diferença de temperatura do interior do Parque até a praça Bom Jesus varia entre 4°C à 9°C e entre 2°C à 10°C a mais no inverno e verão respectivamente.

No verão, a temperatura do ar registrada às 06h00 no interior do Parque JK foi 18,9°C, fora do parque 100m foi de 19,7°C e distante do parque 500m foi de 20,2°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 0,8°C e 1,3°C respectivamente.

Às 14h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 27,2°C, fora do parque 100m foi de 31,1°C e distante do parque 500m foi de 34,4°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 3,9°C e 7,2°C respectivamente.

Às 21h00 a temperatura do ar registrada no interior do parque foi 22,7°C, fora do parque 100m foi de 23,9°C e distante do parque 500m foi de 24,9°C. A diferença térmica entre o interior do parque, fora do parque 100m e distante do parque 500m foi de 1,2°C e 2,2°C respectivamente.

Constatou-se que os maiores valores de temperatura foram registrados nos locais com menor arborização. O comportamento da umidade relativa do ar é o mesmo nos dias de inverno e nos de verão. A umidade relativa do ar atinge seu ponto mais alto às 06h00 da manhã. Depois desse horário, ela tende a diminuir, atingindo o ponto mais baixo às 14h00, quando a temperatura é mais alta. A partir das 14h00 a umidade relativa do ar volta a aumentar gradativamente.

Comparativamente a temperatura e a umidade relativa do ar nos três parques durante a estação sazonal do verão são bastante parecidas. As pequenas variações no comportamento da temperatura no interior e fora dos parques sofrem alterações normalmente devido ao tamanho da área vegetada e o grau de urbanização do entorno. Contudo, comparando as duas estações sazonais, podemos afirmar que as variações da temperatura entre um ponto e outro no interior do parque e seu entorno, bem como as amplitudes térmicas entre os horários ao longo do dia no verão são menores que no inverno. Merece destaque ainda, os valores elevados de umidade relativa do ar no verão em relação ao inverno, características próprias do clima regional.

A Figura 43 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar na Praça Bom Jesus, no período do verão, nos horários 06h00, 14h00 e 21h00.

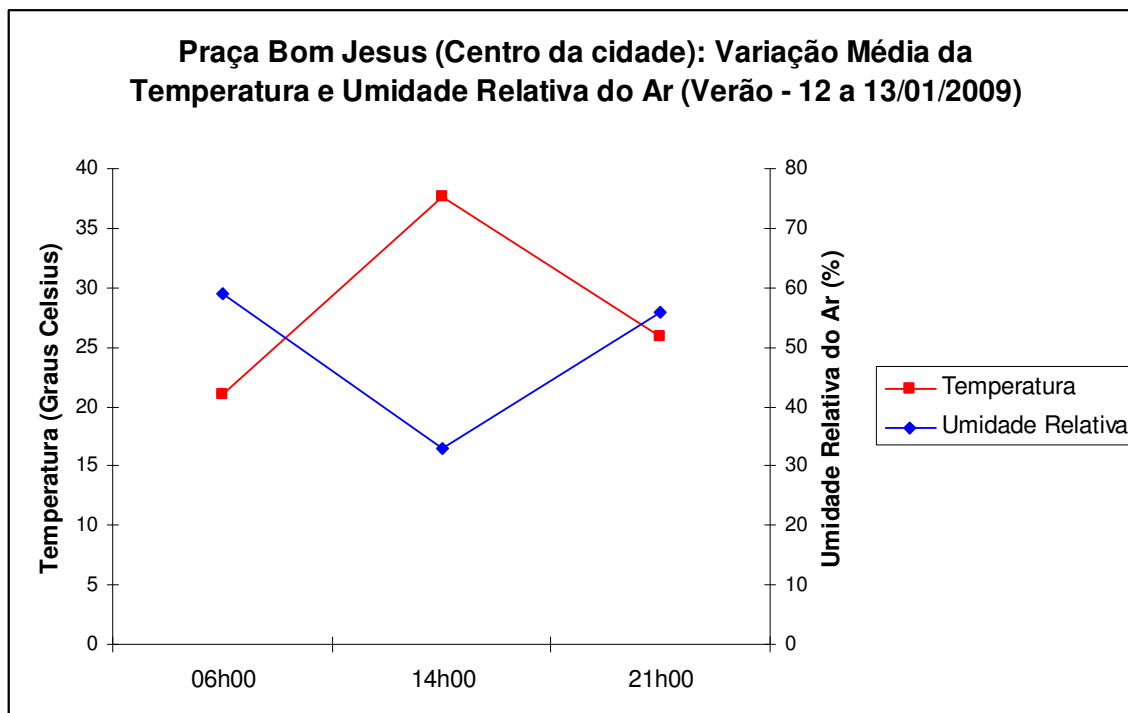


Figura 43 –Praça Bom Jesus: Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar (verão – 12 a 13/01/2009)

No verão, na Praça Bom Jesus, registrou-se uma temperatura de 21°C às 06h00, de 37°C às 14h00 e de 25,9°C às 21h00.

No entorno da praça, na parte central da cidade, constitui-se pela predominância do asfalto nas vias públicas e praticamente a inexistência de árvores nas calçadas das vias principais e secundárias de maior tráfego. Tudo isso contribui para o aumento da absorção da radiação solar e uma redução da evaporação, influenciando diretamente no aumento da temperatura e na diminuição da umidade do ar.

A amplitude térmica foi de 16°C. Por ser verão, os contrastes térmicos são menores que no inverno, mas ainda são consideráveis. Há um maior aquecimento diurno e maior resfriamento noturno.

A figura 44 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar comparando todos os locais de medição, no período do inverno às 06h00.

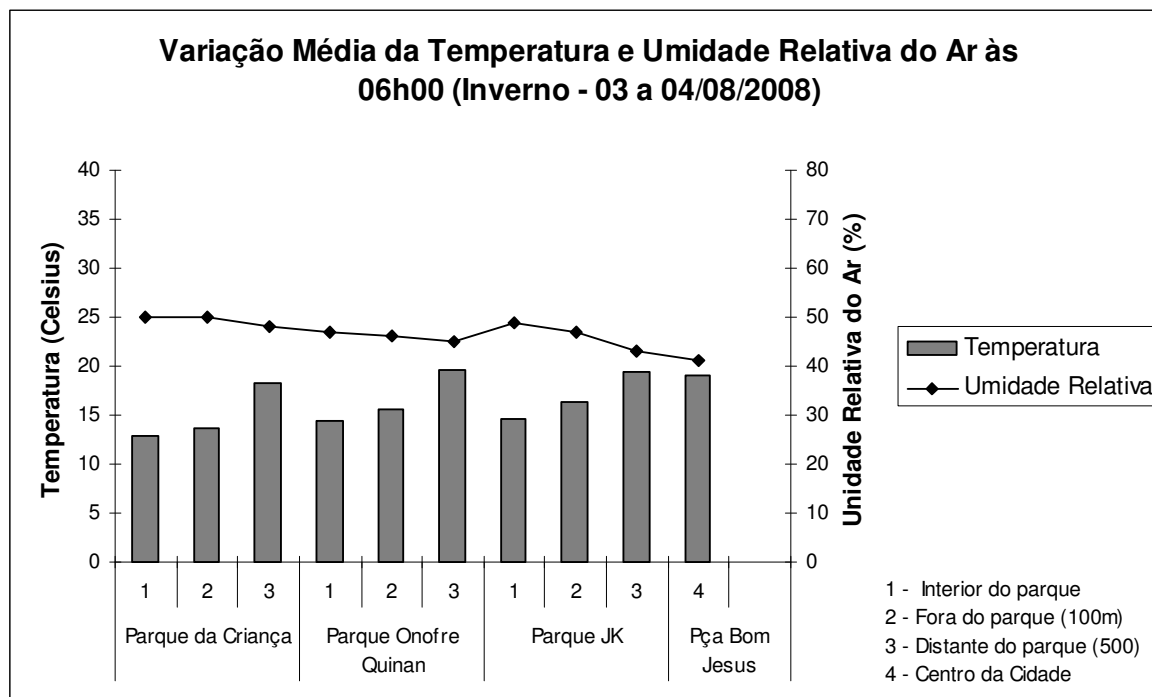


Figura 44 – Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 06h00 (inverno – 03 a 04/08/2008)

No inverno, às 06h00, a temperatura no interior do Parque da Criança é de 12,8°C, no interior Parque Onofre Quinan é de 14,5°C e no interior do Parque JK de 14,6°C. Constatase que o Parque da Criança, no seu interior, foi o que apresentou, nesse horário, a temperatura mais baixa em relação aos demais parques analisados. Isso ocorre em função da área vegetada do referido parque ser maior que os demais. O parque JK possui a menor área florestada e por essa razão apresentou, no seu interior, a maior temperatura quando comparado aos outros parques.

A área vegetada do parque Onofre Quinan é maior que a área vegetada do parque JK. A temperatura desses dois parques às 06h00, foi praticamente a mesma (14,5°C e 14,6° respectivamente). Contudo a umidade relativa no interior do parque JK (49% UR) é maior que o parque Onofre Quinan(47% UR). Tal fato se explica em função da presença de um lago com 44.000.000 m² que se encontra no parque JK (Figura 45).

A temperatura no interior dos parques, em qualquer dos horários analisados, sempre se apresentou mais baixa, isso ocorre porque a vegetação intercepta a radiação solar, bloqueando os raios solares ou filtrando-os. Conseqüentemente, a umidade também será maior em decorrência da evapotranspiração das plantas. À medida em que se afasta do interior da área vegetada a temperatura se eleva e a umidade relativa diminui.



Figura 45- Parque JK – Anápolis - GO

Fonte: http://media.photobucket.com/image/LAGO%20JK%20anapolis%20go/henrique_1310/ans11.j pg. Acessado em 16/07/08

O efeito amenizador climático de pequenas áreas verdes pode ser sentido até um raio de 100 m distante da mesma (SHASHUA-BAR e HOFFMAN, 2000). Nos três parques analisados(parque da Criança, Onofre Quinan e JK), foi possível perceber a influência da vegetação nas proximidades da área verde. Até aproximadamente 100 m de distância do parque a temperatura sofreu uma variação de aproximadamente 1°C de diferença, quando comparada com a temperatura do interior do mesmo e de acordo com o horário analisado.

A mudança entre o parque e a área construída pode produzir uma diferença na temperatura intra-urbana em até 7°C (SPRONKEN-SMITH e OKE 1998). Isso foi percebido nas áreas analisadas de maior densificação urbana distantes do parque aproximadamente 500 m, onde a diferença de temperatura, quando comparada com o interior do parque, foi de 4°C a 7°C, conforme o horário observado.

Em relação aos parques, a praça Bom Jesus apresenta a temperatura mais elevada e a umidade relativa mais baixa. Essa diferença de temperatura é bem acentuada quando se comparam as temperaturas do interior do parque com as da área central da cidade, no caso da Praça Bom Jesus, onde a densificação urbana é intensa.

Mesmo às 06h00 da manhã, a temperatura na Praça Bom Jesus está mais elevada (6,2°C) quando comparada com interior do Parque da Criança, (4,5°C) que o interior do Parque Onofre Quinan e (4,4°C) que o interior do Parque JK. As árvores e áreas verdes contribuem significativamente para reduzir as temperaturas urbanas.

A Figura 46 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar nos locais de medição, no período do inverno às 14h00.

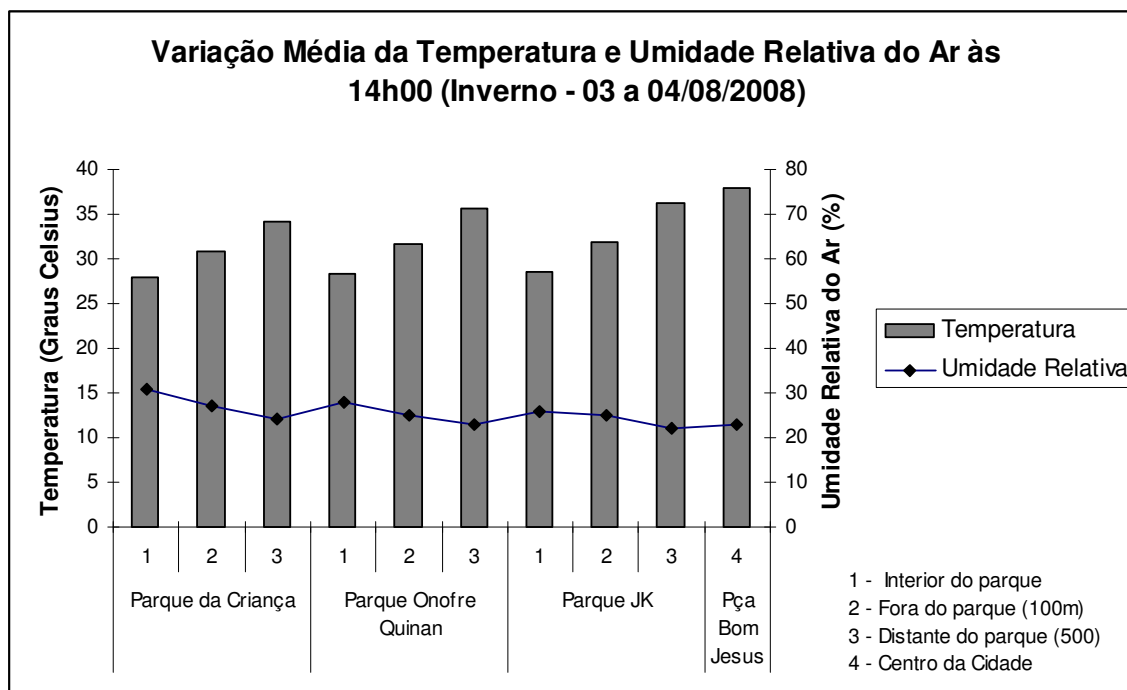


Figura 46 – Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 14h00 (inverno – 03 a 04/08/2008)

Esse é o horário mais crítico. Entre os parques, a menor temperatura foi registrada no Parque da Criança (28°C) e a maior na Praça Bom Jesus (38°C). Dos três parques, o Parque da Criança é o que tem a maior área vegetada. Esse fato contribuiu para que sua média térmica fosse menor que os demais parques nesse horário.

Mesmo no inverno, no interior dos parques, a média térmica registrada foi de aproximadamente 28°C. À medida em que se afasta do interior da área vegetada a temperatura vai aumentando. Nas áreas distantes 100m do Parque da Criança, a temperatura aumenta aproximadamente 2,9°C, do Parque Onofre Quinan, 3,2°C e 3,4°C do Parque JK. Nas áreas 500m distantes ela chega a aumentar 6,1°C no Parque da Criança, 7,3°C no Parque Onofre Quinan e 7,7°C no Parque JK. A diferença maior ocorre na Praça Bom Jesus que chega a registrar nesse horário, uma temperatura de 10°C a mais que no interior dos Parques.

A umidade relativa do ar é baixa, característica do inverno seco. À medida em que se afasta do interior do parque ela diminui, oscilando entre 22% a 31% UR.

A amplitude térmica no inverno é bem acentuada. Às 14h00 a temperatura no interior dos parques aumentou 15,2°C (Parque da Criança) e 13,9°C (Parque Onofre Quinan e Parque JK) em relação a temperatura registrada às 06h00 nesses mesmos locais (Figura 42). Na praça Bom Jesus, às 14h00, essa diferença foi de 19°C a mais que a temperatura registrada às 06h00 nessa área central (Figura 42).

Com a amplitude térmica elevada, além de causar problemas de saúde, o organismo sente também um desconforto térmico diante de uma variação elevada de temperatura no decorrer do dia.

Nessas condições de temperatura elevada e amplitude térmica acentuada, o organismo busca equilibrar a temperatura interna com a externa buscando um conforto térmico. A sensação de conforto térmico é inversamente proporcional ao trabalho do sistema termorregulador, o que representa que quanto maior for o trabalho desse sistema para manter a temperatura interna do corpo maior será o desconforto (RUAS, 1999, p.96). Sem estabelecer o equilíbrio da temperatura interna com o ambiente, o organismo fica em condição de desconforto térmico.

A temperatura interna média da maioria das pessoas se situa em torno de 36°C a 37°C; variações acima de 1,0 a 2,0 graus por um tempo relativamente longo (como algumas horas) podem afetar seriamente o organismo; um desvio da temperatura de 4,0 graus acima ou abaixo da média poderá causar lesão permanente ou morte (RORIZ, 1987, p. 21).

No inverno a sensação térmica das áreas analisadas foi praticamente a mesma da temperatura real. Isso ocorre porque sendo o inverno uma estação seca, a quantidade de vapor d'água na atmosfera é menor e conseqüentemente a radiação terrestre será mais alta.

A Figura 47 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar nos locais de medição, no período do inverno às 21h00. Entre os parques, nesse horário a menor temperatura foi registrada no Parque da Criança (16,9°C) e a maior na Praça Bom Jesus (25,3°C).

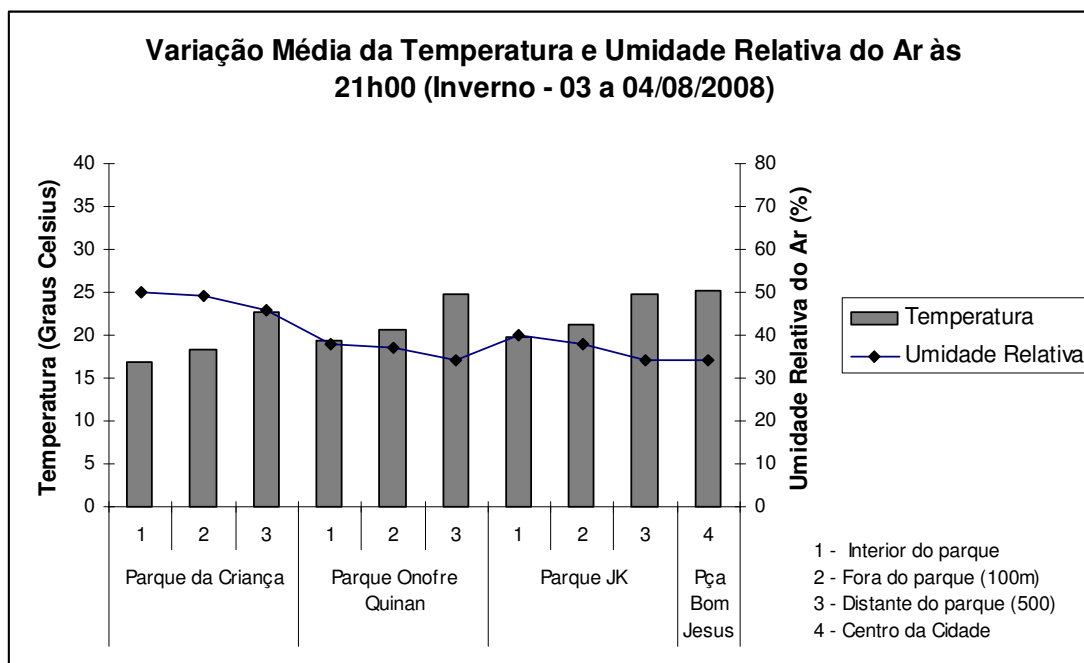


Figura 47 – Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 21h00 (inverno – 03 a 04/08/2008)

Assim que o sol se põe, gradativamente a temperatura vai diminuindo. Essa diferença de temperatura é bem acentuada quando se compara as temperaturas do interior do parque com da área central da cidade, no caso da Praça Bom Jesus, onde a densificação urbana é bem intensa. A temperatura na Praça Bom Jesus é mais elevada 8,4°C que o Parque da Criança, 6°C que o Parque Onofre Quinan e 5,5°C que o Parque JK, nesse horário.

Às 21h00 as temperaturas no interior dos parques caíram 11,1°C no Parque da Criança, 9,1°C no Parque Onofre Quinan e 8,7°C no Parque JK, quando comparadas às temperaturas registradas às 14h00 nos mesmos. Já na praça Bom Jesus, às temperaturas reduziram em até 12,7°C em relação às temperaturas registradas às 14h00 na mesma.

Nota-se que na praça Bom Jesus, a amplitude térmica entre os horários pesquisados (6h00, 14h00, 21h00) é maior que a amplitude térmica, nesses mesmos horários, no interior dos parques. Isso ocorre porque as áreas vegetadas absorvem os raios solares minimizando os extremos térmicos.

Nota-se ainda, que nas áreas 500 m distante dos parques (Parque da Criança – 22,8°C, Parque Onofre Quinan 24,8°C e Parque JK 24,7°C) a temperatura é semelhante à temperatura registrada na Praça Bom Jesus (25,3°C) às 21h00. Esse dado evidencia que a influência da vegetação atenuando os rigores térmicos tem um alcance apenas dentro da área vegetada e no seu entorno. As superfícies construídas de concreto e asfalto armazenam e refletem o calor durante o dia e o devolvem parcialmente à atmosfera somente no final do dia.

A troca de calor entre essas áreas construídas dificulta o resfriamento do ar da cidade à noite, gerando uma amplitude térmica acentuada e um desconforto térmico.

A Figura 48 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar nos locais de medição, no período do verão às 06h00. Nas áreas analisadas, no verão, as temperaturas são mais homogêneas e constantes, até mesmo nas áreas mais afastadas do interior dos parques.

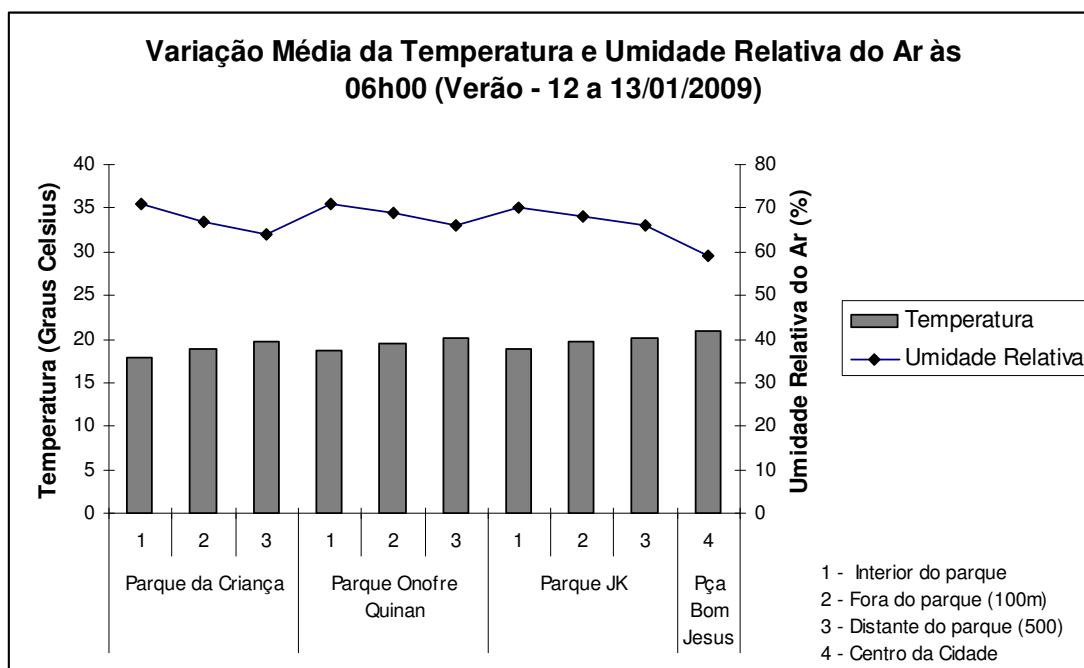


Figura 48 – Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 06h00 (verão –12 a 13/01/2009)

Por ser verão, estação chuvosa, a umidade relativa é elevada, oscilando entre 60% a 70% e não há amplitude térmica considerável. Nessa época do ano a cidade sofre a influência da MEC (massa equatorial continental) e a MTC (massa tropical continental), que causam instabilidades tropicais.

O centro da cidade apresentou a temperatura mais alta e a umidade relativa mais baixa em relação às áreas analisadas. Às 06h00, a temperatura na Praça Bom Jesus está mais elevada 3,1°C quando comparada com interior do Parque da Criança, 2,3°C que o interior do Parque Onofre Quinan e 2,1°C que o interior do Parque JK. Os pontos vegetados apresentam valores de temperatura do ar com pouca diferença entre si. Já os pontos sem presença de vegetação apresentam valores de temperatura mais elevados. Fato que denota a influência das áreas vegetadas no comportamento térmico dos recintos urbanos.

Como já descrito, a vegetação interfere na composição do microclima. Ela absorve a energia em forma de calor e a utiliza no processo de fotossíntese, liberando energia

em forma de oxigênio e gás-carbônico, renovando o ar atmosférico e produzindo vapor d'água, que umidifica o ar.

A Figura 49 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar nos locais de medição, no período do verão às 14h00. No verão, às temperaturas continuam elevadas e as precipitações são mais intensivas.

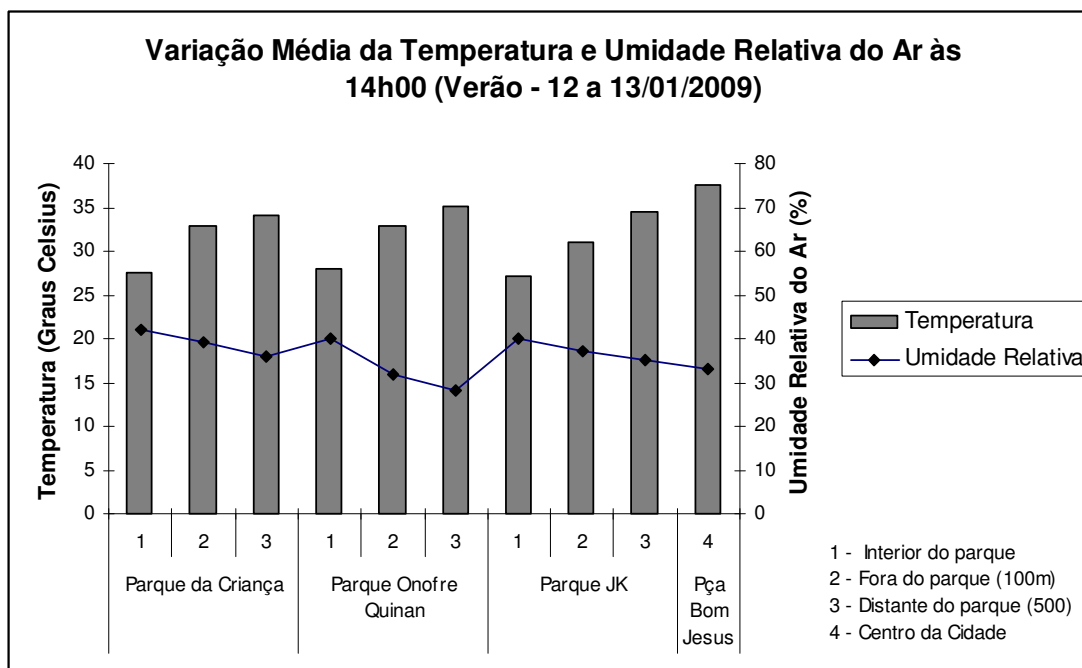


Figura 49 – Variação Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 14h00 (verão – 12 a 13/01/2009)

No verão, as temperaturas continuam elevadas e as precipitações são mais intensivas. Entre as áreas analisadas a menor temperatura foi registrada no interior do Parque JK (27,2°C) e a maior na Praça Bom Jesus (37,6°C). Apesar de ter a menor área vegetada, o que contribuiu para que a média térmica do Parque JK fosse menor que os demais, nesse período, foi a presença do lago no seu interior.

A umidade relativa do ar aumenta em relação ao inverno, contudo, ainda são consideradas baixas, ficando entre 28% a 40% de umidade relativa. A praça Bom Jesus registra a maior temperatura e a menor umidade relativa (37,6°C e 33% UR).

A sensação térmica dos locais estudados é um pouco mais elevada do que a temperatura real, sobretudo na praça Bom Jesus. Nessa área, a média de temperatura real dos dias 12 e 13/01/2009, no horário das 14h00, foi de 37,6°C e uma umidade de 33%, era a sensação térmica era de 39°C. Esse fato se deve à maior presença de vapor d'água na atmosfera no verão, que absorve a radiação e emite novamente para a Terra.

Ayoade (2003) afirma que temperaturas extremamente altas provocam a incidência de choques térmicos, exaustão e câibras pelo calor. Possivelmente, a população Anapolina exposta a uma temperatura de 37,6°C sofrerá com esse desconforto térmico.

A Figura 50 apresenta o comportamento da variação média da temperatura e de umidade relativa do ar nos locais de medição, no período do verão às 21h00. Ela mostra que os pontos de monitoramento com presença de vegetação apresentam menor aquecimento, enquanto os demais pontos apresentam valores de temperatura do ar mais elevados. A umidade nesse período é mais elevada por ser verão, estação chuvosa.

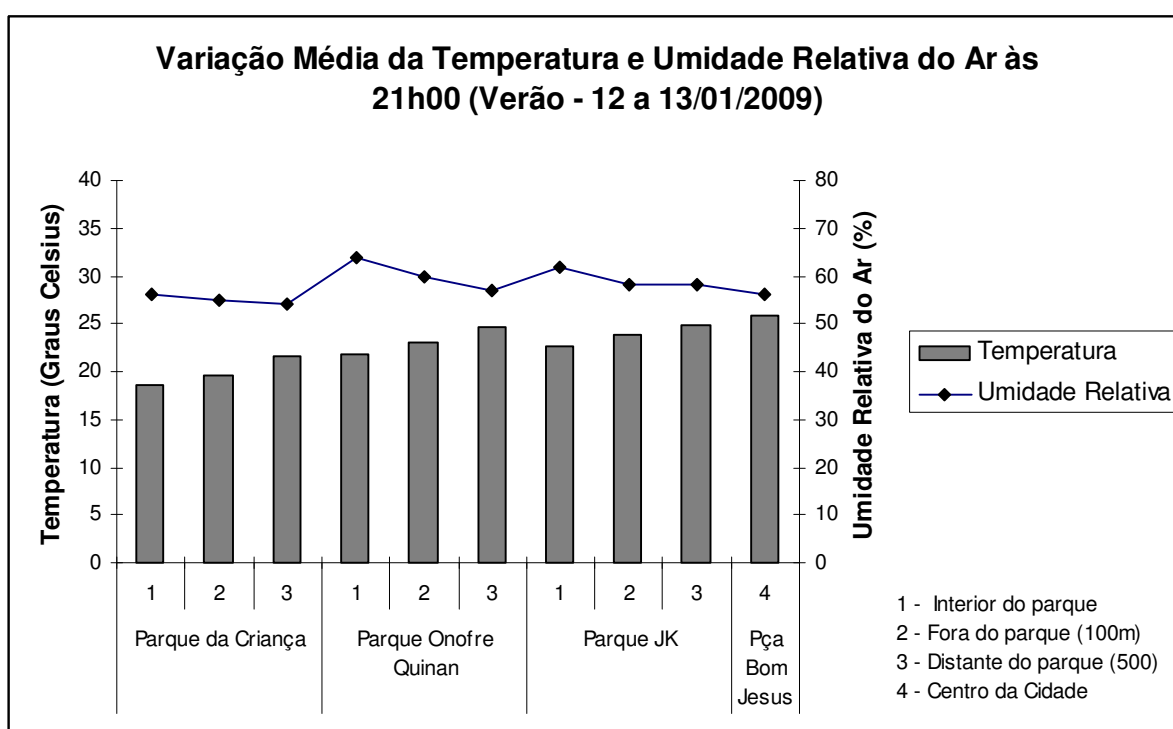


Figura 50 – Varição Média da Temperatura e Umidade Relativa do Ar às 21h00 (verão – 12 a 13/01/2009)

Entre os parques analisados, o valor mínimo de temperatura do ar, no período analisado, foi registrado no interior do Parque da Criança (18,6°C). O valor máximo registrado nesse período, foi na Praça Bom Jesus, 25,9°C.

Às 21h00, quando comparadas a Praça Bom Jesus, as temperaturas no interior dos parques reduziram em 9°C no Parque da Criança, 6,1°C no Parque Onofre Quinan e 4,5°C no Parque JK. Já na praça Bom Jesus a temperatura reduziu em 11,7°C em relação as temperaturas registradas às 14h00 na mesma.

CONCLUSÃO

O clima da cidade se modifica devido à intensificação do uso e ocupação do solo. As diferenças microclimáticas resultantes da urbanização, da verticalização da cidade, das superfícies de concreto, e do asfalto, provocam distintas condições de conforto térmico no interior das áreas urbanizadas.

Anápolis-GO, no seu processo de urbanização, teve praticamente toda sua vegetação original suprimida, pois a cidade cresceu de maneira espontânea e os loteamentos foram surgindo sem planejamento e controle, ocupando as áreas vegetadas. A cidade é pouco arborizada e a pouca vegetação restante se encontra praticamente reduzida em fragmentos próximos aos cursos dos rios, distribuídos na malha urbana em apenas três parques urbanos.

Nesses parques, monitorou-se a temperatura e umidade do ar, buscando enfatizar a vegetação como elemento que influencia no clima local, atuando no controle da incidência do sol, da temperatura, da umidade do ar, dos ventos, das chuvas e exercendo um efeito moderador da poluição atmosférica. A vegetação contribui para se obter uma ambiência urbana agradável, pois protege da radiação solar, criando um efeito de filtro.

Para analisar a influência da vegetação como elemento modificador do conforto térmico da ambiência urbana, foram analisadas as temperaturas e a umidade relativa do ar nos três parques recreativos (Parque da Criança, Parque Onofre Quinan, Parque JK), e na Praça Bom Jesus, área central, que por ser pouco arborizada, impermeabilizada, com intenso fluxo de automóveis e pessoas, foi utilizada como referência nas comparações térmicas com os parques recreativos.

O Parque da Criança com uma área de 121.412 m², conta com um sítio de preservação de mata nativa e é cortado pelo córrego dos Cezários, afluente do rio das Antas. O Parque Onofre Quinan, possui uma superfície de 96.000 m², onde um terço de mata nativa foi degradada. No seu interior há um lago formado pelo represamento do rio das Antas. Esses dois parques, por possuírem as maiores áreas vegetadas registraram as menores temperaturas e as maiores umidades do ar em todos os momentos analisados, quando comparados aos outros locais estudados. O Parque JK, ecologicamente apresenta-se como uma área de recuperação ambiental, totalizando 90.000 m². Dos três parques analisados, é o que possui a menor área vegetada, contudo, essa diferença foi compensada por 44.000 m² de lago, que também tem a função de minimizar os rigores térmicos.

A Praça Bom Jesus registrou as temperaturas mais altas e a umidade mais baixa, quando comparada ao interior dos parques, isso se deve a fatores da urbanização, como verticalização, impermeabilização do solo, uso de concreto e principalmente pela insuficiência arbórea nesse local.

Constatou-se que os valores da temperatura do ar são mais baixos nos locais com vegetação, ou seja, no interior dos parques recreativos, independente de ser dia de verão ou de inverno e também independente do horário da medição. As menores temperaturas e as maiores umidades do ar foram registradas no interior dos parques e, à medida que se distanciava dessas áreas vegetadas a temperatura aumentava e a umidade do ar diminuía.

Dessa forma, percebeu-se que no interior desses parques verificam-se índices maiores de conforto térmico em relação à área central da cidade, o que confirma o papel desempenhado pela vegetação no processo de diminuição da temperatura do ar.

Contudo, notou-se que o raio de influência da área vegetada na temperatura e umidade do ar alcança uma distância de aproximadamente 100 m distante do interior do parque. Nesses locais, nos horários analisados, tanto a temperatura quanto a umidade sofreram pouca alteração. Já distante do interior do parque 500 m, onde a área é impermeabilizada e pouco vegetada, a umidade diminui e a temperatura tem um aumento considerável.

É principalmente sob altas temperaturas e baixa umidade que a arborização age eficientemente, regulando as condições térmicas do ambiente. Esse fato foi observado de maneira mais eficaz nos pontos analisados, no período de inverno e verão, sobretudo no horário das 14h00, onde as temperaturas no interior dos parques foram amenizadas em função da presença da vegetação, que garantiu o conforto térmico nesses locais.

Em todas as áreas analisadas distantes acima de 100m do interior dos parques registrou-se o mesmo comportamento quanto a temperatura e umidade do ar semelhantes aos registrados na Praça Bom Jesus, ou seja, apresentaram altas temperaturas.

A exposição a altas temperaturas eleva o calor do corpo, provocando intensa falta de ar, dor de cabeça, náuseas e tontura. Essas temperaturas elevadas geram um desconforto térmico, agravando, possivelmente, as sensações térmicas de stress ao calor no organismo humano.

Observou-se que, no verão, estação chuvosa, em qualquer dos pontos analisados as temperaturas são mais homogêneas. A precipitação elevada nesse período garante a umidade relativa do ar também elevada, praticamente é nula amplitude térmica. Contudo, no inverno, nas áreas analisadas, a amplitude térmica é bem acentuada, principalmente nas áreas não vegetadas.

Fora das áreas vegetadas, principalmente no inverno, há uma oscilação brusca de temperatura das 06h00 para às 14h00 e desse horário para às 21h00. A amplitude térmica registrada nessas áreas sem vegetação variou entre 4,4°C a 10°C conforme o intervalo de hora analisado. Já nas áreas verdes, a variação de temperatura nos horários estudados no interior dos parques, em qualquer das estações, praticamente não ocorreu, pois foi amenizada pela vegetação.

Assim, notou-se que a influência da vegetação como elemento atenuante da temperatura é praticamente restrita ao interior e ao entorno das áreas vegetadas até 100 m. Essas áreas do entorno, de maneira geral e em todos os horários monitorados, também apresentaram valores de temperatura e umidade do ar bastante similares entre si. As áreas impermeabilizadas também apresentaram temperatura e umidade semelhantes entre si. Essa impermeabilização da cidade acarreta sérios problemas relacionados a falta de infiltração das águas pluviais e amplitudes térmicas elevadas.

Amplitudes térmicas elevadas contribuem para a vasodilatação e vasoconstrição do sistema circulatório, causando enfermidades e interferindo no bem-estar dos indivíduos. As variações dos tipos de tempo influenciam a temperatura corporal, que por sua vez ativam os mecanismos naturais (homeostáticos) humanos para o controle do equilíbrio entre o meio externo e o organismo interno. O organismo humano diante das oscilações bruscas de temperatura responde a esse processo ativando o funcionamento da vasoconstrição ou vasodilatação, o que gera sobrecarga ou menor fluxo dos vasos sanguíneos e do coração.

A oscilação brusca de temperatura nos horários analisados compromete a saúde do indivíduo. O organismo precisa de um tempo para se adaptar a essas alterações extremas de temperatura. Como isso não ocorre, a população anapolina fica vulnerável, sofrendo possivelmente, resfriados e gripes, podendo desenvolver crises de asma, bronquite e rinite.

Tais fatos reforçam a necessidade de conservação e criação de áreas verdes na área urbana. Percebeu-se que a prática da arborização deve ser uma constante em todo o meio urbano. O sombreamento contribui para a melhoria do conforto térmico, pois essas áreas criam um microclima agradável no seu interior e nos seus arredores, garantindo aos seus moradores uma sensação de conforto térmico.

É provável que os anapolinos, expostos a uma condição térmica desconfortável, fiquem vulneráveis a problemas de saúde, comprometendo a qualidade de vida, pois o conforto térmico se apresenta como um importante elemento formador do bem estar de seus habitantes.

Dessa forma, a pesquisa evidenciou a necessidade de adotar no planejamento urbano a utilização das áreas verdes como elemento necessário para garantir um conforto térmico urbano e conseqüentemente o bem estar de seus moradores . É necessário que as intervenções humanas aconteçam na cidade, contudo essas intervenções precisam obedecer a legislação existente controlando a expansão urbana, de forma a não degradar e ou acentuar a supressão das áreas verdes ainda existentes.

Recomenda-se portanto, a preservação e manutenção dos parques já existentes, a criação de mais áreas verdes, a arborização das calçadas, praças e jardins públicos. Recomenda-se ainda, um planejamento urbano que aproveite a vegetação remanescente, integrando-a aos parques já existentes. Sugere-se também, a realização de um trabalho de Educação Ambiental junto à comunidade Anapolina que vise informar e conscientizar a população sobre a importância das áreas verdes para a qualidade de vida da população.

Este trabalho limitou-se a estudar os efeitos climáticos dos parques no conforto térmico urbano. Contudo, como sugestão de trabalhos futuros pode-se realizar estudos sobre a importância desses parques integrando a comunidade, promovendo noções cidadania, de convívio e respeito ao meio ambiente.

Esta pesquisa poderá ser utilizada também, como instrumento que auxilie e oriente o planejamento urbano fornecendo dados relevantes sobre como ocorre o relacionamento entre área construída, a vegetação, o clima e o conforto térmico. Através dessas informações é possível adotar medidas que minimizem situações de desconforto térmico urbano existentes prevenindo outros que possam surgir, oferecendo assim, uma cidade mais digna e confortável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. *Ecologia: direito do cidadão*. Ed. JB. São Paulo, 1993.

ANÁPOLIS. Lei Municipal nº 320/1907. Elevava a Vila de Santana das Antas a categoria de cidade de Anápolis.

ANÁPOLIS. Lei Municipal nº 160/69. Estabelecia os requisitos para divisão e expansão da área urbana.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 1.316/85*. Tratava do plano diretor.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 1.325/85*. Estabelecia os critérios de expansão urbana.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 1.326/85*. Estabelecia o parcelamento do solo.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 1.330/85*. Que tratava da divisão da área urbana e de expansão bem como o zoneamento.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 2591/85*. Estabelece o dimensionamento das Áreas de Preservação Permanente – APP.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 2.077/92*. Tratava do Plano Diretor.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal 2.078/92*. Estabelecia o Parcelamento do Solo.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal 2.079/92*. Tratava do Zoneamento urbano

ANÁPOLIS. *Lei Municipal 2.080/92*. Refere-se a Lei dos Conjuntos Habitacionais de Natureza Social.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 128/2006*. Trata do Plano Diretor.

ANÁPOLIS. *Lei Municipal nº 128/2006*, alterada pelas leis nº 164/2007 e 183/2008. Trata da alteração do Plano Diretor.

ANDRADE, L. M. S. *O Conceito de Cidades-Jardins: uma adaptação para as cidades sustentáveis*. Revista Arquitetos / Nov.2003.

ANDRADE, R. V. *O processo de produção dos parques e bosques públicos de Curitiba*. 2001. 127f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

ASSIS, E. S. d.,. *Mecanismos de desenho urbano apropriados à atenuação da ilha de calor: análise de desempenho de áreas verdes urbanas em clima tropical*. 1990. 164 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.

ASSUNÇÃO, W. L. *Climatologia da cafeicultura irrigada no município de Araguari (MG)*. 2002. 282 f. Tese (doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista: Campus de Presidente Prudente. Presidente Prudente (SP). 2002.

AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BARROS, J. R. *A chuva no Distrito Federal: o regime e as excepcionalidades do ritmo*. Dissertação (mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BARTALINI, V. *Os Parques Públicos Municipais em São Paulo*. Paisagem e Ambiente 9. São Paulo: FAUUSP, 1996.

BARTHOLOMEI, C. L. B., *Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído* – Campinas, SP, 2003.

BONFATO, A. C. *Águas de São Pedro: ressonâncias e traduções do modelo garden-city na estância hidromineral paulista*. Dissertação Mestrado em Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas- FAU/PUCCAMP, 2005.

BORGES, C. A. et al.; ROSSETO, O. C.; TOCANTINS, N.; LOPES dos SANTOS, P & GERALDO, A. C. H. 2002. *Um Estudo Geoambiental Comparativo das Características Morfoestruturais e Morfoesculturais nas Áreas das Bacias do Alto Rio Paraguai e do Rio Teles Pires no Estado de Mato Grosso*. Projeto de Pesquisa, Relatório Final Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FAPEMAT/CNPq, 2002.

BORGES, M.G.E. *Influência da Vegetação no conforto térmico em ambientes urbanos*. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina – 2006.

BRANCO, S. G., *Ecologia da cidade*. São Paulo: Moderna, 1991.

BRASIL. CONAMA, *Resolução 303 de 20/03/02*. Trata das Áreas de Preservação Permanente no Urbano.

BRASIL. *Decreto-Lei nº 58, de 10 de dezembro de 1937*. Estabelece critérios sobre a questão urbanística. Legislação Federal.

BRASIL. *Lei Federal N o 4.771, de 15 de setembro de 1965*. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.

BRASIL. Lei de Política Nacional de Meio Ambiente, *Lei 6.938 de 31 de Agosto de 1981*.

BURJACK, M.I.A, BORBA, O.F., MORAIS, R. P., *Remanescentes do Bioma Cerrado: A Situação das Reservas Legais no Município de Anápolis-GO* – 2007.

CARNEIRO, A. R. S.; MESQUITA, L. B. *Espaços livres do Recife*. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife/ Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

- CARVALHO, M. E. C. *As áreas verdes de Piracicaba*. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1982.
- CARVALHO, P. F. *Áreas de Preservação Permanente em Cidades*. Território & Cidadania Ano II, número 1, Janeiro-Junho de 2002
- _____. *Repensando as áreas verdes urbanas*. Rio Claro: Unesp, Território e Cidadania, 2003.
- CASSETI, Valter. *Os ventos de Goiânia-Go*. In: Revista Brasileira de Geofísica. Vol.11(2), P.215-221, 1993.
- CASTRO, J.D.B., *Anápolis: desenvolvimento industrial e meio ambiente*. Anápolis: Associação Educativa Evangélica, 2004.
- CASTRO, L. L. F. L. *Estudo de parâmetros de conforto térmico em áreas inseridas no ambiente urbano, Campinas*. Dissertação (Mestrado) - FEC, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 1999.
- CHUDNOVSKY, A.; BEN-DOR, E.; SAARONI, H. *Diurnal thermal behavior of selected urban objects using remote sensing measurements*. Energy and Buildings, n.36, p.1063 – 1074, 2004.
- DE ANGELIS, B. L. D. *A praça no contexto das cidades o caso de Maringá*. PR. 2000. 367f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) . Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- DI FIDIO, M. *Architettura del paesaggio*. 3.ed. Milano: Pirola Editores, 1990.
- ESCADA, M.I.S. *Utilização de técnicas de sensoriamento remoto para o planejamento de espaços livres urbanos de uso coletivo*.(Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto) INPE, , p.133, São José dos Campos, 1992.
- FALUH, S. *O DAIA não pode parar*. Diário da Manhã. p.19, Goiânia 27/04/1980.
- FARIA, C. *Parques Urbanos* . 2008. Disponível em: <http://www.infoescola.com/meio-ambiente/parques-urbanos/> Acesso em 29/07/08.
- FEIBER, S. D. *Áreas Verdes Urbanas Imagem e uso – o caso do passeio público de Curitiba – PR 2004*.
- FERREIRA, A. D. *Efeitos Positivos Gerados pelos Parques urbanos: O caso do Passeio Público da Cidade do Rio de Janeiro*. Dissertação de mestrado em Ciência Ambiental – PGCA da Universidade Federal Fluminense – UFF, 2005.
- FERREIRA, H. J. *ANÁPOLIS, sua vida, seu povo*. 1979.

FUREGATO, M.C.H. *Parque urbano Orquidário Municipal de Santos / SP: equipamento de lazer e turismo. Revista Eletrônica Paisagem, Lazer e Turismo-2005*. Disponível em: <<http://www.unisantos.br/pos/revistapatrimonio/artigos.php?cod=36>>. Acesso em: 10 março 2008.

FREITAS, R. A. *Anápolis- Passado e Presente*. Anápolis: Voga, 1995.

FROTA, A. B., *Manual de Conforto Térmico*. 7ª edição, Studio Nobel, 2003

GARCIA, A.H, *Levantamento, identificação e avaliação dos danos de insetos em árvores ornamentais na área urbana de Goiânia, GO*. Anais das Esc. De Agron. E Vet. Da Universidade Federal de Goiás, 1997.

GARCIA, F. E. S. *O city marketing de Curitiba: cultura e comunicação na construção da imagem urbana*. In: OLIVEIRA, L.; DEL RIO, V. (Orgs.) *Percepção Ambiental: a experiência brasileira*. São Carlos: Editora da Universidade Federal de São Carlos; Studio Nobel, 1996.

GARCÍA, F. F. *Manual de climatologia aplicada: clima, medio ambiente y planificación*. Madrid: Editorial síntesis S.A. 1985.

GARCIA, L. F., *Anápolis para viver e aprender*. Goiânia, Cãnone Editorial, 2006.

GERALDO, J. C. *A evolução dos espaços livres públicos de Barueri Brotas e Dois Córregos . SP*. 1997. 207f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) . Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

GIVONI, B., *Comfort, climate analysis and building design guidelines. Energy and Buildings*, v. 18, p. 11-23, 1992

_____. *Climate considerations in building and urban design*. New York: John Wiley, 1998.

GOMES, M. A. S. e AMORIM, M. C. C. T. A. *As praças públicas de Presidente Prudente /SP: dinâmica sócio-espacial e caracterização da vegetação*. In: *Geografia em Atos*, v. 1, n 4. Presidente Prudente: FCT/UNESP,. p. 21-37, 2002.

GUZZO, P. Programa Pró-Ciências . *Áreas verdes*. 2006 - Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/areas-verdes.html>>. Acesso em : 10 de março de 2008.

_____. *Propostas para planejamento dos espaços livres de uso público do conjunto habitacional Procópio Ferraz em Ribeirão Preto/SP*. (Monografia de Graduação) – Instituto de Biociências - Unesp, p.140 "Campus" de Rio Claro/SP. 1991.

HARDT, L. P. A. *Subsídios ao planejamento de Sistemas de Áreas Verdes baseado em princípios de ecologia urbana: aplicação à Curitiba - PR*. Curitiba, 1994. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais): Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, UFPR, 1994.

HAUSER, P. M. *Estudos sobre a Urbanização*. São Paulo: Editora Thomson Pioneira, 1975.

HOFFMAN, M. E.; SHASHUA-BAR, L. *Vegetation as a Climatic Component in the Design of a Urban Street: An Empirical Model for Predicting the Cooling Effect of Urban Green Areas with Trees*. *Energy and Buildings*, v.31, p. 221-235, 2000.

HOUGH, M., *Naturaleza y ciudad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 1998.

IANHEZ, A. C.; PITTHAN, J. H. L.; SIMÕES, M. A. *Geologia in: Brasil. Ministério de Minas e Energia. Projeto RadamBrasil*. Folha SE.22 Goiânia. Rio de Janeiro, 1983.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos Municípios Brasileiros 1992 Disponível em <<http://www.ibge.gov.br> . Acesso em 27/06/08 .

_____. Censo Demográfico 2000. São Paulo. Fundação Instituto de Geografia e Estatística, Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10/07/08.

_____. Censo Demográfico 2005. São Paulo. Fundação Instituto de Geografia e Estatística, Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10/07/08.

_____. Censo Demográfico 2007. São Paulo. Fundação Instituto de Geografia e Estatística, Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10/07/08.

IZARD, J.-L.; GUYOT, A. *Arquitetura bioclimática*. 2. ed. México: Gustavo Gili (Colección Tecnología y Arquitectura), 1983.

JACOBS, J. *Morte e Vida de Grandes Cidades*. São Paulo: Martins Fontes, p.510, 2000.

JESUS, S.C. , BRAGA, R. , *Caminhos de Geografia – revista on line* 18 (16) 207- 224, out/2005 <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html> . Acesso em: 10/07/08

KLIASS, R. G. *Os Parques Urbanos de São Paulo*. São Paulo: Pini, 1993.

KOENIGSBERGER, O. H.; INGERSOLL, T. G.; MAYHEW, A.; SZOKOLAY, S. V. *Viviendas y edificios em zonas cálidas y tropicales*. Madrid: Paraninfo, 1977.

KONYA, Allan. *Diseño en climas calidos: manual práctico*. Madrid: H. Blume, p.14, 1981.

LAMAS, J. M. R. G. *Morfologia urbana e desenho da cidade*. Lisboa: Fundação Calouste Gubenkian. Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1993.

LAMBERTS, R.; DUTRA. L.; PEREIRA, F. O. P. *Eficiência Energética na Arquitetura*. São Paulo, PW, 1997.

LEITE, M. A. F. P. *A natureza e a cidade: redescutindo suas relações. o novo mapa do mundo*. In: *Natureza e sociedade hoje: uma leitura geográfica*. São Paulo: Hucitec, p. 139 . 144, 1993.

LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A.L.B.; FIALHO, N.O ; DEL PICCHIA, P.C.D. *Problemas de utilização na Conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos*. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, II, São Luiz/MA, p. 539-550, 1994.

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

LOPES, C. I., MORAIS, R. P., NASCIMENTO, A. S., *Efeitos Ambientais da Vegetação Sobre a Qualidade de Vida Urbana: O Caso da Cidade de Anápolis-Go*, 2006

MACEDO, R. - *Manual de Higiene do Trabalho na Industria*. Editorial Fundação Calouste Gulbenkian. Março 1998.

MACEDO, S.S., SAKATA, F.G. *Parques Urbanos no Brasil*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, p.208, 2002.

MAGALHÃES, S. *Sobre a cidade: habitação e democracia no Rio de Janeiro*. São Paulo: Pro Editores, 1996.

MAGNOLI, D. *Projeto de Ensino de Geografia: natureza, tecnologias, sociedades*. São Paulo: Moderna, p.: 312-322, 2005.

MAGNAMO, H. et al. *Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos*. In: Levantamento de Recursos Naturais, v. 31, Projeto Radambrasil Folha SD – 22 Goiânia. Rio de Janeiro, 1983.

MAMEDE, L; ROSS, J.; SANTOS, L. M. dos; NASCIMENTO M. A.L.S. Geomorfologia. In: *Levantamento de Recursos Naturais, Projeto Radambrasil*, v.31. Rio de Janeiro: IBGE, p.: 349-412, 1981.

MARTINS Jr. O. P, *Avaliação dos efeitos ambientais da vegetação urbana sobre a qualidade de vida em Goiânia* . 2001. 204 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás – Goiânia, 2001.

MARX, M. *Cidade Brasileira*. São Paulo: Melhoramentos/Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

MASCARÓ, L., *Ambiência urbana*. Porto Alegre Sagra, DC Luzzato, 1996.

_____; *Vegetação Urbana*. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

MENDONÇA, E.M.S. *Apropriações do espaço público: alguns conceitos*. ESTUDOS E PESQUISAS EM PSICOLOGIA, UERJ, RJ, ANO 7, N. 2, 2ª SEMESTRE DE 2007.

MENDONÇA, F., *Climatologia – noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MILANO, M. S. *Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: o caso de Maringá- PR*. 1988. 120f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.

_____ *Planejamento da arborização urbana: relações entre áreas verdes e ruas arborizadas*. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4, 1990. Curitiba. Anais...Curitiba: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1990.

_____. *As cidades, os espaços abertos e a vegetação*. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4, 1992, Vitória, Anais...Vitória: SBAU, p. 3 – 14,1992.

MINAS GERAIS (Estado).CEMIG: Superintendência de Comunicação Social e Representação – RP. *Manual de Arborização*. Belo Horizonte, 22p, 1991.

MORAIS, R. P. *Morfometria da rede hidrográfica do município de Anápolis-GO: instrumento de análise para o planejamento territorial de bacias e avaliação de recursos hídricos*. IN: BERNARDES, G. D.; MORAIS, R. P. (Org.). Políticas Públicas, tecnologia e meio ambiente. Goiânia: Editora Vieira, 2009.

MORAIS, R. P. *Remanescentes do bioma cerrado no município de Anápolis-GO: mapeamento e análise das áreas de preservação permanente (APP)*. In: Relatório Parcial – Pró-Reitoria de Graduação, Pesquisa, Extensão e Ação Comunitária - Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. UniEVANGÉLICA: Anápolis, 2006.

MORO, D. Á. A. *As áreas verdes e seu papel na ecologia urbana e no clima urbano*. Separata da Rev. UNIMAR, Maringá/PR, v.1 p. 15-20, 1976.

MOTA, M. R., *Estudo da precipitação e da temperatura média na região de Manaus*. Tese para o concurso de professor titular da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, 1996.

MOTA, S. *Urbanização e meio ambiente*. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

MUNOZ, J. A. *Los efectos del urbanismo sobre el desarrollo de los árboles*. In: Revista Biocenosis, nº 02(02): p. 11-14, San José, 1985.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE,.,p.422, 1979.

_____. *Clima*. In: IBGE. *Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste*. IBGE: Rio de Janeiro, 1989.

_____. *A circulação atmosférica e as condições de tempo como fundamento para a compreensão do clima*. Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste, Rio de Janeiro, v.1, p.23-34,1989.

NUCCI, J. C. *Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano*. São Paulo: Humanitas/FFLCH-USP, 2001.

OLIVEIRA, C.H. *Planejamento ambiental na cidade de São Carlos/SP com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas*. (Dissertação de Mestrado) UFSCar, São Carlos, p.181, 1996.

OLIVEIRA, P. M. P. *Cidade apropriada ao clima: a forma urbana como instrumento de controle do clima urbano*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Universidade de Brasília. Brasília, 1988.

OTONI, D. A. B. Introdução. In HOWARD, Ebenezer. *Cidades-Jardins de amanhã*. Tradução: Marco Aurélio Lagonego, Introdução: Dácio Araújo Benedito Otoni. São Paulo, Estudos Urbanos, Série Arte e Vida Urbana, Hucitec, 2002.

PANZINI, F. *Natureza e arte cívica*. São Paulo: Revista Projeto, out./ 1995.

PITTON, S. E. C., VERONA, J. *As Condições Atmosféricas e as Doenças Respiratórias: o caso da cidade de Santa Gertrudes, SP, Brasil*. Anais do 8º Encontro de Geógrafos de América Latina. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, pp. 162-163, 1997.

POLONIAL, J. M. *Anápolis nos tempos da ferrovia*. Anápolis: AEE, 1995.

_____, J. M.. *Ensaio sobre a História de Anápolis*. Anápolis: AEE, 178p, 2000.

ROBINETTE, G., *Plants and their environmental functions*. Washington, DC: Department of the Interior, National Park Service, 141 p, 1972.

ROMERO, M.A.B. *Princípios bioclimáticos para o desenho urbano*. São Paulo, Projeto, 1988

RORIZ, M.. *Zona de conforto térmico: um estudo comparativo de diferentes abordagens*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Departamento de Arquitetura e Planejamento, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1987.

ROSSET, F. *Procedimentos metodológicos para estimativa do índice de áreas verdes públicas. Estudo de caso: Erechim, RS*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Centro de Ciências Biológicas e Saúde. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, 2005

RUAS, A.C. *Conforto Térmico nos ambientes de trabalho*. São Paulo: FUNDACENTRO, 96 p., 1999.

SAARONI, H.; BEN-DOR, E.; BITAN, A.; POTCHER, O. *Spatial distribution and microscale characteristics of the urban heat island in Tel-Aviv, Israel*. *Landscape and Urban Planning*, n.48, p.01 – 18, 2000.

SANTOS, M. *Espaço do cidadão*. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1997.

SCALISE, W. *Parques Urbanos - evolução, projeto, funções e uso*. *Revista Assentamentos Humanos*, Marília, v4, n. 1, p17-24, 2002.

SCIFONI, S. *O verde do ABC: reflexões sobre a questão ambiental urbana*. São Paulo: USP, (Dissertação de Mestrado), 1994.

SEGAWA, H. *Ao amor do público: jardins no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel, 1996.

SILVA, L. J. M. *O Estudo da Percepção em Espaços Urbanos Preservados*. *Gestão Ambiental – Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB*, 2001

SITTE, C. *A construção das cidades segundo seus princípios artísticos*. Tradução Ricardo Ferreira Henrique. São Paulo: Ática, 1992.

SOARES, M. P. *Verdes Urbanos e Rurais: Orientação para arborização de cidades e sítios campestres*. Porto Alegre: Cinco Continentes Ltda, p.242, 1998.

SORRE, M. *A adaptação ao meio climático e biossocial – geografia psicológica*. In: MEGALE, J. F (Org.). *Max Sorre*. São Paulo: Ática,. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 46), 1984.

SPIRN, A. W. *O Jardim de Granito: a natureza no desenho da cidade*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

SPRONKEN-SMITH, R.A. & OKE, T.R. *The thermal regime of urban parks in two cities with different summer climates*. Int. J. Remote Sens. 19, 2085-2104, 1998.

STREUTKER, D.R. *Satellite-Measured Growth of the Urban Heat Island of Houston, Texas*. Remote Sensing Environment, v.85, p. 282-289, 2003.

TARNOWSKI, L. C. & MOURA, R. *Preservação do meio ambiente e a arborização urbana*. In: Encontro nacional de estudos sobre o meio ambiente, 3, Londrina. Anais...p530- 541, 1991.

THOM, E.C. *The discomfort index*. Weatherwise (V). 2:57-60, 1959.

TUAN, Yi-fu. *Topofilia- Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel. 288p.,1980.

VELOSO, H.P. & GÓES – FILHO, L. *Fitogeografia brasileira; classificação fisionômico-ecológica. Ecologia da vegetação neotropical*. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, série vegetação. Salvador (1) : 1 – 80, 1982.

WENG, Q. *A remote sensing–GIS evaluation of urban expansion and its impact on surface temperature in the Zhujiang Delta, China*. International Journal of Remote Sensing, v. 22, n.10– 2014. 5134, 1999.

APÊNDICES

A - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no dia 03/08/08

B - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no dia 04/08/08

C - Média da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO nos dias 03 E 04/ 08/08

D - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no dia 12/01/09

E - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no dia 13/01/09

F - Média da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO nos dias 12 e 13/01/09

G - Diferença de temperatura entre os Parques e o setor central no inverno – agosto/2008

H - Diferença de temperatura entre os Parques e o setor central no verão – janeiro/2009

I – Médias Térmicas nos parques e na Praça Bom Jesus nos dias 03 e 04/08/08 às 06h00, 14h00 e 21h00

J – Médias Térmicas nos parques e na Praça Bom Jesus nos dias 12 e 13/01/09 às 06h00, 14h00 e 21h00

APÊNDICE A - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no dia 03/08/08

Tabela A.1 – Parque da Criança- Resultado das medições de temperatura no dia 03/08/08 Nos horários 6h, 14h e 21h.

| PARQUE DA CRIANÇA - DIA 03/08/08 | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 13,1 ° C (ambiente) 51 (umidade) | 13,9 ° C (ambiente) 50 (umidade) | 18,7 ° C (ambiente) 49 (umidade) |
| 14h | 28,2° C (ambiente) 29 (umidade) | 30,4 ° C (ambiente) 28 (umidade) | 34,5 ° C (ambiente) 25 (umidade) |
| 21h | 16,2 ° C (ambiente) 50 (umidade) | 17,2 ° C (ambiente) 50 (umidade) | 22,2 ° C (ambiente) 48 (umidade) |

Tabela A.2 – Parque da Juventude Onofre Quinan- Resultado das medições de temperatura no dia 03/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE DA JUVENTUDE ONOFRE QUINAN - DIA 03/08/08 | | | |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA (PRÓXIMO) (100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 14,5 °C(ambiente) 44 (umidade) | 15,2 °C (ambiente) 43 (umidade) | 19,7 °C (ambiente) 43 (umidade) |
| 14h | 28,2°C (ambiente) 28 (umidade) | 30,9 ° C(ambiente) 25 (umidade) | 35,5 °C (ambiente) 25 (umidade) |
| 21h | 18,8 °C(ambiente) 37 (umidade) | 19,5°C(ambiente) 35 (umidade) | 24,2 °C (ambiente) 33 (umidade) |

Tabela A.3 – Parque JK- Resultado das medições de temperatura no dia 03/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE JK - DIA 03/08/08 | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA DO PARQUE (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 14,8 ° C (ambiente) 46 (umidade) | 16,1 ° C (ambiente) 43 (umidade) | 19,2 ° C (ambiente) 38 (umidade) |
| 14h | 28,4° C (ambiente) 25 (umidade) | 32,5 ° C (ambiente) 25 (umidade) | 36,5 ° C (ambiente) 22 (umidade) |
| 21h | 19,5 ° C (ambiente) 40 (umidade) | 20,9 ° C (ambiente) 38 (umidade) | 24,2 ° C (ambiente) 33 (umidade) |

Tabela A.4 – Praça Bom Jesus- Resultado das medições de temperatura no dia 03/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h

| PRAÇA BOM JESUS | |
|------------------------|-------------------------------------|
| Horário | 03/08/08 |
| 6h | 19,5 ° C (ambiente) 40 (umidade) |
| 14h | 37,5° C (ambiente) 25 (umidade) |
| 21h | 25,2° C (ambiente) 35 (umidade) |

APÊNDICE B - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no dia 04/08/08

Tabela B.1 – Parque da Criança- Resultado das medições de temperatura no dia 04/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h.

| PARQUE DA CRIANÇA - DIA 04/08/08 | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 12,5° C (ambiente) 50 (umidade) | 13,5 ° C (ambiente) 50 (umidade) | 17,8 ° C (ambiente) 48 (umidade) |
| 14h | 27,8 ° C (ambiente) 33 (umidade) | 31,4 ° C (ambiente) 26 (umidade) | 33,7 ° C (ambiente) 24 (umidade) |
| 21h | 17,7° C (ambiente) 50 (umidade) | 19,7 ° C (ambiente) 49 (umidade) | 23,5 ° C (ambiente) 44 (umidade) |

Tabela B.2 – Parque da Juventude Onofre Quinan- Resultado das medições de temperatura no dia 04/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE DA JUVENTUDE ONOFRE QUINAN - DIA 04/08/08 | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 14,6 ° C (ambiente) 50 (umidade) | 15,9 ° C (ambiente) 50 (umidade) | 19,8 ° C (ambiente) 48 (umidade) |
| 14h | 28,6 ° C (ambiente) 28 (umidade) | 32,4 ° C (ambiente) 26 (umidade) | 35,9 ° C (ambiente) 22 (umidade) |
| 21h | 19,8° C (ambiente) 40 (umidade) | 21,7 ° C (ambiente) 39 (umidade) | 25,5 ° C (ambiente) 36 (umidade) |

Tabela B.3 – Parque JK- Resultado das medições de temperatura no dia 04/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE JK - DIA 04/08/08 | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA DO PARQUE (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 14,4 ° C (ambiente) 52 (umidade) | 16,5 ° C (ambiente) 51 (umidade) | 19,8 ° C (ambiente) 48 (umidade) |
| 14h | 28,6 ° C (ambiente) 28 (umidade) | 31,4 ° C (ambiente) 26 (umidade) | 35,9 ° C (ambiente) 22 (umidade) |
| 21h | 20,2° C (ambiente) 40 (umidade) | 21,6 ° C (ambiente) 39 (umidade) | 25,2 ° C (ambiente) 36 (umidade) |

Tabela B.4 – Praça Bom Jesus- Resultado das medições de temperatura no dia 04/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h

| PRAÇA BOM JESUS | |
|------------------------|---------------------|
| Horário | 04/08/08 |
| 6h | 18,5° C (ambiente) |
| | 43 (umidade) |
| 14h | 38,5° C (ambiente) |
| | 22 (umidade) |
| 21h | 25,5 ° C (ambiente) |
| | 34 (umidade) |

APÊNDICE C - Média da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO nos dias 03 e 04/ 08/08

Tabela C.1 – Parque da Criança (Marmo Canedo)- Resultado das medições da temperatura nos parques. Média dos dias 03 e 04/08/08. Nos horários 6h, 14h e 21h.

| PARQUE DA CRIANÇA | | | |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| MÉDIA DOS DIAS 03 e 04/08/ 2008 | | | |
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 12,8 ° C (ambiente) | 13,7 ° C (ambiente) | 18,2° C (ambiente) |
| | 50 (umidade) | 50 (umidade) | 48 (umidade) |
| 14h | 28° C (ambiente) | 30,9 ° C (ambiente) | 34,1 ° C (ambiente) |
| | 31 (umidade) | 27 (umidade) | 24 (umidade) |
| 21h | 16,9° C (ambiente) | 18,4 ° C (ambiente) | 22,8 ° C (ambiente) |
| | 50 (umidade) | 49 (umidade) | 46 (umidade) |

Tabela C.2 – Parque da Juventude Onofre Quinan- Resultado das medições de temperatura Média dos dias 03 e 04/08/08 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE DA JUVENTUDE ONOFRE QUINAN | | | |
|--|-------------------|-------------------------|--------------------|
| MÉDIA DOS DIAS 03 e 04/08/ 2008 | | | |
| Horário | INTERIOR | FORA(PRÓXIMO) (100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 14,5 °C(ambiente) | 15,5 °C (ambiente) | 19,7 °C (ambiente) |
| | 47 (umidade) | 46 (umidade) | 45 (umidade) |
| 14h | 28,4°C (ambiente) | 31,6 ° C(ambiente) | 35,7 °C (ambiente) |
| | 28 (umidade) | 25 (umidade) | 23 (umidade) |
| 21h | 19,3 °C(ambiente) | 20,6 ° C(ambiente) | 24,8 °C (ambiente) |
| | 38 (umidade) | 37 (umidade) | 34 (umidade) |

Tabela C.3 – Parque JK- Resultado das medições de temperatura. Média dos dias 03 e 04/08/08. Nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE JK | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| MÉDIA DOS DIAS 03 e 04/08/ 2008 | | | |
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 14,6 ° C (ambiente) 49 (umidade) | 16,3 ° C (ambiente) 47 (umidade) | 19,5 ° C (ambiente) 43 (umidade) |
| 14h | 28,5 ° C (ambiente) 26 (umidade) | 31,9 ° C (ambiente) 25 (umidade) | 36,2 ° C (ambiente) 22 (umidade) |
| 21h | 19,8 ° C (ambiente) 40 (umidade) | 21,2 ° C (ambiente) 38 (umidade) | 24,7 ° C (ambiente) 34 (umidade) |

Tabela C.4 – Praça Bom Jesus- Resultado das medições de temperatura- Média dos dias 03 e 04/08/08. Nos horários 6h, 14h e 21h

| PRAÇA BOM JESUS | |
|--|------------------------------------|
| MÉDIA DOS DIAS 03 e 04/08/ 2008 | |
| HORÁRIO | |
| 6h | 19° C (ambiente) 41 (umidade) |
| 14h | 38° C (ambiente) 23 (umidade) |
| 21h | 25,3° C (ambiente) 34 (umidade) |

APÊNDICE D - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no Dia 12/01/09

Tabela D.1 – Parque da Criança- Resultado das medições de temperatura no dia 12/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h.

| PARQUE DA CRIANÇA - DIA 12/01/09 | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 17,6 ° C (ambiente) 68 (umidade) | 18,4 ° C (ambiente) 64 (umidade) | 19,1° C (ambiente) 60 (umidade) |
| 14h | 27,2° C (ambiente) 44 (umidade) | 32,4 ° C (ambiente) 40 (umidade) | 33,5 ° C (ambiente) 38 (umidade) |
| 21h | 18,3 ° C (ambiente) 59 (umidade) | 19,4 ° C (ambiente) 59 (umidade) | 21,2 ° C (ambiente) 58 (umidade) |

Tabela D.2 – Parque da Juventude Onofre Quinan- Resultado das medições de temperatura no dia 12/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE DA JUVENTUDE ONOFRE QUINAN - DIA 12/01/09 | | | |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA (PRÓXIMO) (100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 18,3 °C(ambiente) 70 (umidade) | 19,1 °C (ambiente) 69 (umidade) | 20,0 °C (ambiente) 64 (umidade) |
| 14h | 27,8°C (ambiente) 38 (umidade) | 33,2 ° C(ambiente) 35 (umidade) | 35,1 °C (ambiente) 28 (umidade) |
| 21h | 23,8 °C(ambiente) 58 (umidade) | 24,5 ° C(ambiente) 51 (umidade) | 25,0 °C (ambiente) 49 (umidade) |

Tabela D.3 – Parque JK- Resultado das medições de temperatura no dia 12/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE JK - DIA 12/01/09 | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA DO PARQUE (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 19,0 ° C (ambiente) 72 (umidade) | 19,9 ° C (ambiente) 70 (umidade) | 20,2 ° C (ambiente) 68 (umidade) |
| 14h | 27,2° C (ambiente) 44 (umidade) | 32,3 ° C (ambiente) 40 (umidade) | 35,5 ° C (ambiente) 39 (umidade) |
| 21h | 23,2 ° C (ambiente) 58 (umidade) | 24,0 ° C (ambiente) 54 (umidade) | 25,1 ° C (ambiente) 54 (umidade) |

Tabela D.4 – Praça Bom Jesus- Resultado das medições de temperatura no dia 12/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h

| PRAÇA BOM JESUS | |
|------------------------|------------------------------------|
| Horário | 12/01/09 |
| 6h | 20,8° C (ambiente) 66 (umidade) |
| 14h | 38,1° C (ambiente) 35 (umidade) |
| 21h | 25,9° C (ambiente) 52 (umidade) |

APÊNDICE E - Resultados das medições da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO no dia 13/01/09

Tabela E.1 – Parque da Criança- Resultado das medições de temperatura no dia 13/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h.

| PARQUE DA CRIANÇA - DIA 13/01/09 | | | |
|---|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 18,3° C (ambiente) | 19,4 ° C (ambiente) | 20,2 ° C (ambiente) |
| | 74 (umidade) | 70 (umidade) | 69 (umidade) |
| 14h | 28,1 ° C (ambiente) | 33,4 ° C (ambiente) | 34,7 ° C (ambiente) |
| | 40 (umidade) | 38 (umidade) | 34 (umidade) |
| 21h | 19,0° C (ambiente) | 19,7 ° C (ambiente) | 22,2 ° C (ambiente) |
| | 53 (umidade) | 52 (umidade) | 50 (umidade) |

Tabela E.2 – Parque da Juventude Onofre Quinan- Resultado das medições de temperatura no dia 13/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE DA JUVENTUDE ONOFRE QUINAN - DIA 13/01/09 | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 19,2 ° C (ambiente) | 19,7 ° C (ambiente) | 20,5 ° C (ambiente) |
| | 73 (umidade) | 69 (umidade) | 68 (umidade) |
| 14h | 28,1 ° C (ambiente) | 32,7 ° C (ambiente) | 35,2 ° C (ambiente) |
| | 43 (umidade) | 30 (umidade) | 28 (umidade) |
| 21h | 19,8° C (ambiente) | 21,8 ° C (ambiente) | 24,3 ° C (ambiente) |
| | 70 (umidade) | 69 (umidade) | 66 (umidade) |

Tabela E.3 – Parque JK- Resultado das medições de temperatura no dia 13/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE JK - DIA 13/01/09 | | | |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Horário | INTERIOR | FORA DO PARQUE (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 18,8 ° C (ambiente) | 19,5 ° C (ambiente) | 20,2 ° C (ambiente) |
| | 69 (umidade) | 67 (umidade) | 64 (umidade) |
| 14h | 27,3 ° C (ambiente) | 30,0 ° C (ambiente) | 33,3 ° C (ambiente) |
| | 36 (umidade) | 34 (umidade) | 32 (umidade) |
| 21h | 22,2° C (ambiente) | 23,8 ° C (ambiente) | 24,8 ° C (ambiente) |
| | 67 (umidade) | 63 (umidade) | 62 (umidade) |

Tabela E.4 – Praça Bom Jesus- Resultado das medições de temperatura no dia 13/01/09 nos horários 6h, 14h e 21h

| PRAÇA BOM JESUS | |
|------------------------|---------------------|
| Horário | 13/01/09 |
| 6h | 18,5° C (ambiente) |
| | 43 (umidade) |
| 14h | 38,5° C (ambiente) |
| | 22 (umidade) |
| 21h | 25,5 ° C (ambiente) |
| | 34 (umidade) |

APÊNDICE F - Média da temperatura nos parques e no centro de Anápolis-GO nos dias 12 E 13/01/09

Tabela F.1 – Parque da Criança (Marmo Canedo)- Resultado das medições de temperatura- Média dos dias 12 e 13/01/09. Nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE DA CRIANÇA | | | |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| MÉDIA DOS DIAS 12 e 13/01/09 | | | |
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 17,9 ° C (ambiente) | 18,9 ° C (ambiente) | 19,6° C (ambiente) |
| | 71 (umidade) | 67 (umidade) | 64 (umidade) |
| 14h | 27,6° C (ambiente) | 32,9 ° C (ambiente) | 34,1 ° C (ambiente) |
| | 42 (umidade) | 39 (umidade) | 36 (umidade) |
| 21h | 18,6° C (ambiente) | 19,5 ° C (ambiente) | 21,7 ° C (ambiente) |
| | 56 (umidade) | 55 (umidade) | 54 (umidade) |

Tabela F.2 – Parque da Juventude Onofre Quinan- Resultado das medições de temperatura- Média dos dias 12 e 13/01/09. Nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE DA JUVENTUDE ONOFRE QUINAN | | | |
|--|-------------------|-----------------------|---------------------|
| MÉDIA DOS DIAS 12 e 13/01/09 | | | |
| Horário | INTERIOR | FORA(PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 18,7 °C(ambiente) | 19,4 °C (ambiente) | 20,2 °C (ambiente) |
| | 71 (umidade) | 69 (umidade) | 66 (umidade) |
| 14h | 27,9°C (ambiente) | 32,9 ° C(ambiente) | 35,1 ° C (ambiente) |
| | 40 (umidade) | 32 (umidade) | 28 (umidade) |
| 21h | 21,8 °C(ambiente) | 23,1 ° C(ambiente) | 24,6 °C (ambiente) |
| | 64 (umidade) | 60 (umidade) | 57 (umidade) |

Tabela F.3 – Parque JK- Resultado das medições de temperatura- Média dos dias 12 e 13/01/09. Nos horários 6h, 14h e 21h

| PARQUE JK MÉDIA DOS DIAS 12 e 13/01/09 | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Horário | INTERIOR | Fora do Parque (PRÓXIMO 100m) | DISTANTE (500m) |
| 6h | 18,9 ° C (ambiente) 70 (umidade) | 19,7 ° C (ambiente) 68 (umidade) | 20,2 ° C (ambiente) 66 (umidade) |
| 14h | 27,2° C (ambiente) 40 (umidade) | 31,1 ° C (ambiente) 37 (umidade) | 34,4 ° C (ambiente) 35 (umidade) |
| 21h | 22,7 ° C (ambiente) 62 (umidade) | 23,9 ° C (ambiente) 58 (umidade) | 24,9 ° C (ambiente) 58 (umidade) |

Tabela F.4 – Praça Bom Jesus- Resultado das medições de temperatura- Média dos dias 12 e 13/01/09. Nos horários 6h, 14h e 21h

| HORÁRIO | PRAÇA BOM JESUS MÉDIA DOS DIAS 12 e 13/01/ 2009 |
|---------|---|
| 6h | 21° C (ambiente) 59 (umidade) |
| 14h | 37,6° C (ambiente) 33 (umidade) |
| 21h | 25,9° C (ambiente) 56 (umidade) |

APÊNDICE G: Diferença de temperatura entre os parques e o setor central no inverno – agosto/2008

Tabela G.1- Diferença de temperatura entre o Parque da Criança e o setor central da cidade – Inverno – agosto/2008

| Horário | Temperatura do.parque | Temp. Praça Bom Jesus | Diferença temperatura |
|---------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 6h | 12,8°C 50 (umidade) | 19° C 41 (umidade) | 6,2°C (a mais) 9 (a menos) |
| 14h | 28° C 31 (umidade) | 38° C 23 (umidade) | 10°C (a mais) 9 (a menos) |
| 21h | 16,9° C 50 (umidade) | 25,3° C (ambiente) 34 (umidade) | 8,4°C (a mais) 16 (a menos) |

Tabela G.2 - Diferença de temperatura entre o Parque da Juventude Onofre Quinan e o setor central da cidade - Inverno – agosto/2008

| Horário | Temperatura do.parque | Temp. Praça Bom Jesus | Diferença temperatura |
|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6h | 14,5°C | 19° C | 4,5°C (a mais) |
| | 47 (umidade) | 41 (umidade) | 6 (a menos) |
| 14h | 28,4° C | 38° C | 9,6°C (a mais) |
| | 28 (umidade) | 23 (umidade) | 5 (a menos) |
| 21h | 19,3° C | 25,3° C (ambiente) | 6°C (a mais) |
| | 38 (umidade) | 34 (umidade) | 4 (a menos) |

Tabela G.3 - Diferença de temperatura entre o Parque JK e o setor central da cidade - Inverno – agosto/2008

| Horário | Temperatura do.parque | Temp. Praça Bom Jesus | Diferença temperatura |
|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6h | 14,6°C | 19° C | 4,4°C (a mais) |
| | 49 (umidade) | 41 (umidade) | 8 (a menos) |
| 14h | 28,5° C | 38° C | 9,5°C (a mais) |
| | 26 (umidade) | 23 (umidade) | 3 (a menos) |
| 21h | 19,8° C | 25,3° C (ambiente) | 5,5° C(a mais) |
| | 40 (umidade) | 34 (umidade) | 6 (a menos) |

APÊNDICE H: Diferença de temperatura entre os parques e o setor central no verão – janeiro/2009

Tabela H.1 - Diferença de temperatura entre o Parque da Criança e o setor central da cidade – Verão – janeiro/2009

| Horário | Temp.Parque da Criança | Temp. Praça Bom Jesus | Diferença temperatura |
|---------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6h | 17,9°C | 21° C | 3,1°C (a mais) |
| | 71 (umidade) | 59 (umidade) | 12 (a menos) |
| 14h | 27,6° C | 37,6° C | 10°C (a mais) |
| | 42 (umidade) | 33 (umidade) | 9 (a menos) |
| 21h | 18,6° C | 25,9° C (ambiente) | 7,3°C (a mais) |
| | 56 (umidade) | 56 (umidade) | 0 (a menos) |

Tabela H.2 - Diferença de temperatura entre o Parque da Juventude Onofre Quinan e o setor central da cidade -Verão – janeiro/2009

| Horário | Temp.Parque da Criança | Temp. Praça Bom Jesus | Diferença temperatura |
|---------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6h | 18,7°C | 21° C | 2,3°C (a mais) |
| | 71 (umidade) | 59 (umidade) | 12 (a menos) |
| 14h | 27,9° C | 37,6° C | 9,7°C (a mais) |
| | 40 (umidade) | 33 (umidade) | 7 (a menos) |
| 21h | 21,8° C | 25,9° C (ambiente) | 4,1°C (a mais) |
| | 64 (umidade) | 56 (umidade) | 8 (a menos) |

Tabela H.3 - Diferença de temperatura entre o Parque JK e o setor central da cidade -Verão – janeiro/2009

| Horário | Temp.Parque da Criança | Temp. Praça Bom Jesus | Diferença temperatura |
|---------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6h | 18,9°C | 21° C | 2,1°C (a mais) |
| | 70 (umidade) | 59 (umidade) | 11 (a menos) |
| 14h | 27,2° C | 37,6° C | 10.4 °C (a mais) |
| | 40 (umidade) | 33 (umidade) | 7 (a menos) |
| 21h | 22,7° C | 25,9° C (ambiente) | 3,2° C (a mais) |
| | 62 (umidade) | 56 (umidade) | 6 (a menos) |

APÊNDICE I – Médias térmicas nos parques e na Praça Bom Jesus nos dias 03 e 04/08/08 às 06h00, 14h00 e 21h00

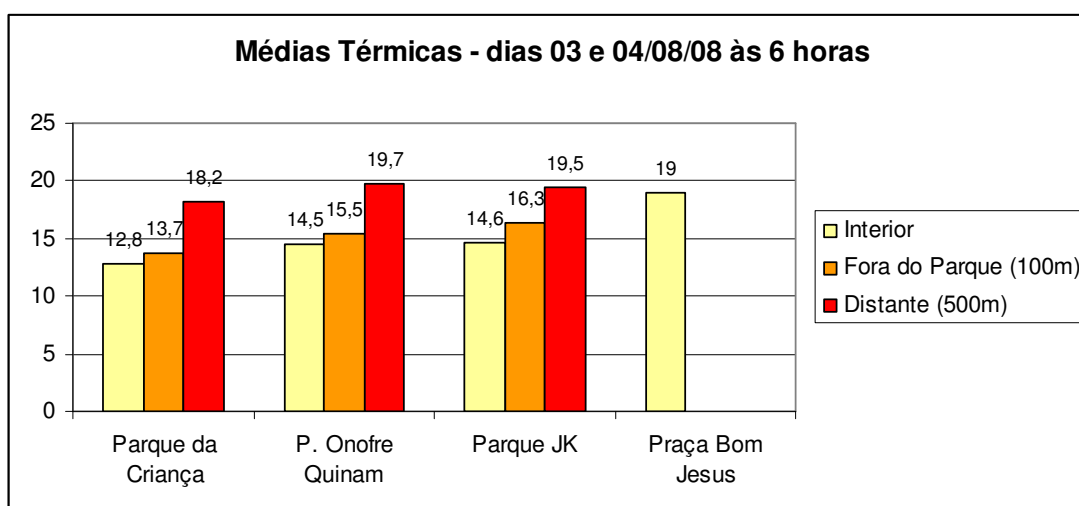


Figura I.1 – Médias Térmicas nos Parques e na Praça Bom Jesus– dias 03 e 04/08/08 às 06h00

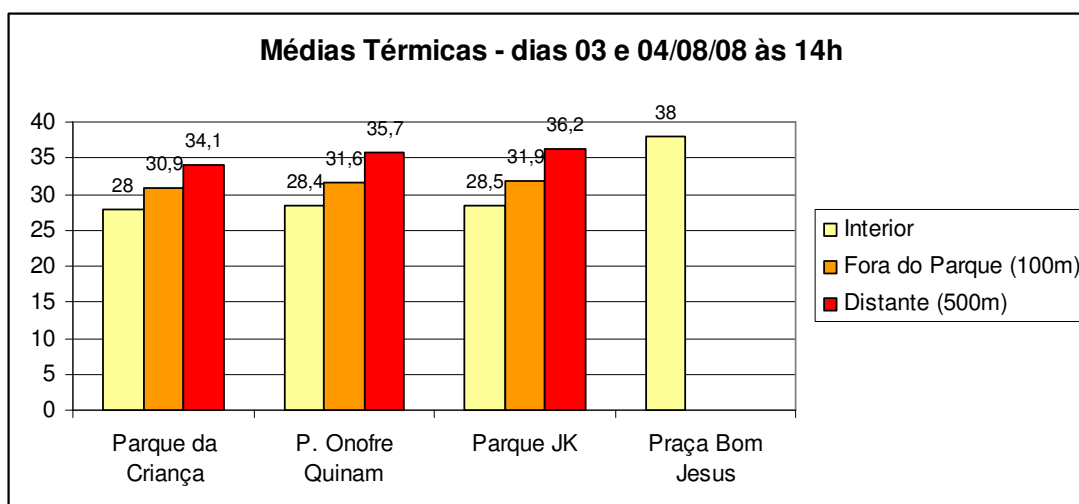


Figura I.2 – Médias Térmicas nos Parques e na Praça Bom Jesus – dias 03 e 04/08/08 às 14h00

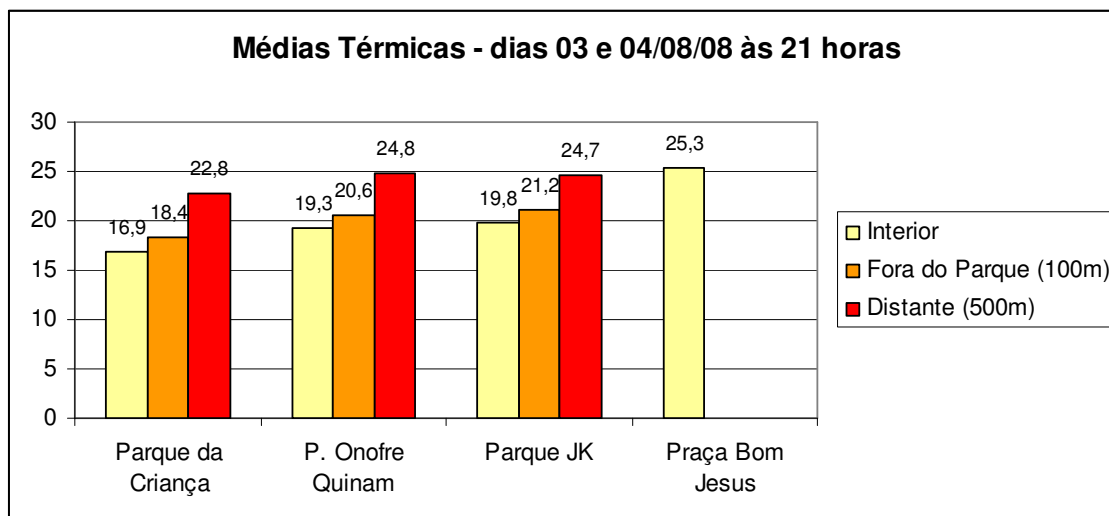


Figura I.3 – Médias Térmicas nos Parques e Praça Bom Jesus – dias 03 e 04/08/08 às 21h00

APÊNDICE J – Médias térmicas nos parques e na Praça Bom Jesus nos dias 12 e 13/01/09 às 06h00, 14h00 e 21h00

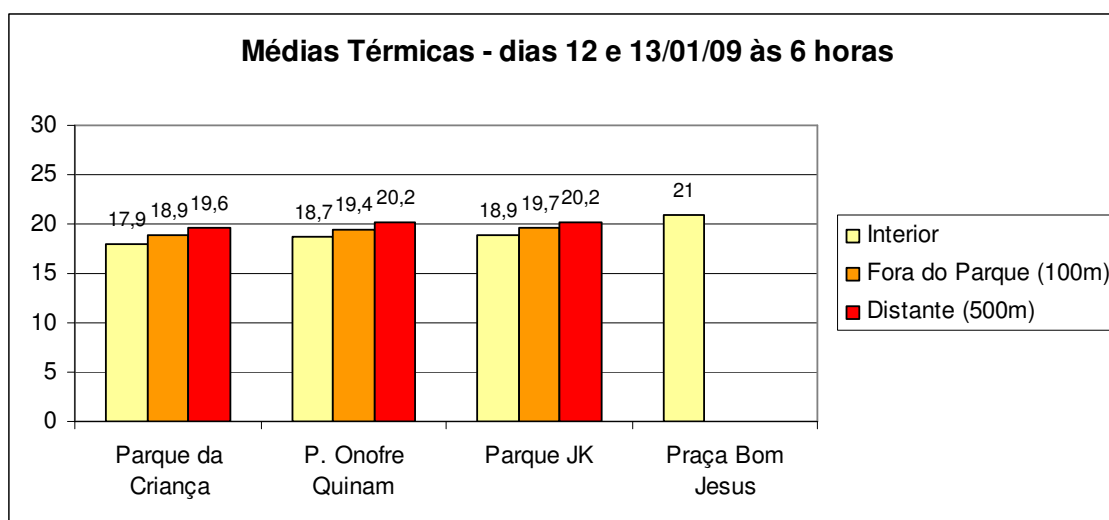


Figura J.1 – Médias Térmicas nos Parques e na Praça Bom Jesus – dias 12 e 13/01/09 às 06h00

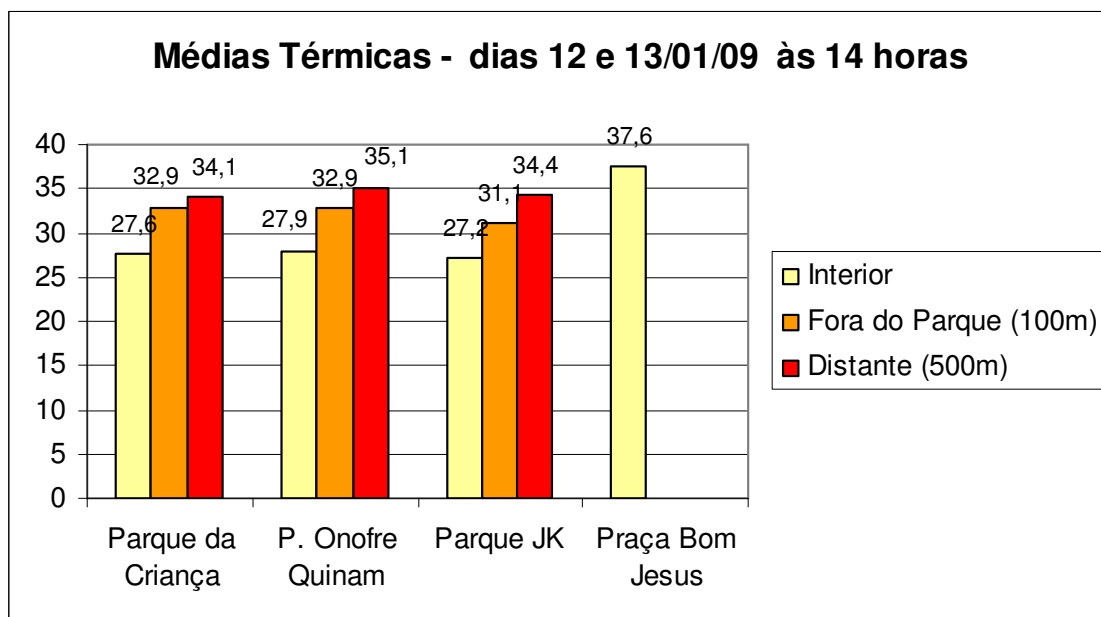


Figura J.2 – Médias Térmicas nos Parques e na Praça Bom Jesus – dias 12 e 13/01/09 às 14h00

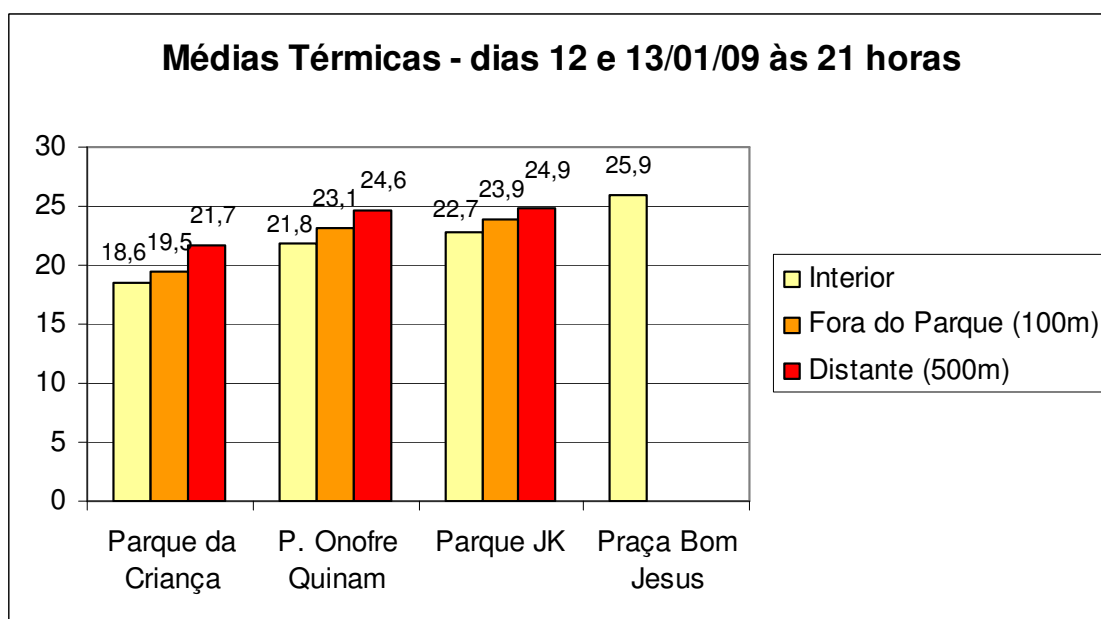


Figura J.3 – Médias Térmicas nos Parques e na Praça Bom Jesus – dias 12 e 13/01/09 às 21h00