

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE  
MESQUITA FILHO”**

**Faculdade de Ciências e Tecnologia**

**PAULO VINÍCIOS DOS SANTOS MAFFI**

**ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO DA CIDADE DE  
MIRANDÓPOLIS/SP EM SEUS ESPAÇOS ABERTOS**

**PRESIDENTE PRUDENTE/SP  
2011**

**PAULO VINÍCIOS DOS SANTOS MAFFI**

**ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO DA CIDADE DE  
MIRANDÓPOLIS/SP EM SEUS ESPAÇOS ABERTOS**

Monografia apresentada ao curso de graduação de Geografia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências e Tecnologia/FCT como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jaschke Machado

**PRESIDENTE PRUDENTE/SP  
2011**

**PAULO VINÍCIOS DOS SANTOS MAFFI**

## **ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO DA CIDADE DE MIRANDÓPOLIS/SP EM SEUS ESPAÇOS ABERTOS**

Monografia apresentada ao curso de graduação de Geografia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências e Tecnologia/FCT como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jaschke Machado.

**Aprovada em:**   /   /

---

**Orientador**

---

**Avaliador**

---

**Avaliador**

Dedico este trabalho a Deus e a meus anjos da guarda: Minha esposa Luciana e meu filho que vai nascer Bernardo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, à FCT/UNESP pela oferta de conhecimento científico por meio dos docentes do curso de Geografia.

Ao Prof. Dr. Antônio Jaschke Machado, que possibilitou esta aventura pelo conhecimento em pouquíssimo tempo de empreitada.

Aos meus pais que foram na minha vida e sempre serão meu porto seguro, conduzindo-me ao caminho certo.

Aos meus amigos de curso, os que passaram pela REPÚBLICA ALCOOLITROS e todos aqueles que se juntaram a mim nesta caminhada.

Às inúmeras outras pessoas, que ao longo deste meu percurso contribuíram de forma pontual, porém não menos importante. A todas elas, minha gratidão.

## RESUMO

Mirandópolis/SP surgiu em 1934 à partir da ferrovia “Noroeste Brasil”, que ali servia um dos pontos de seu trecho que tinha como principal função escoar a produção agrícola do noroeste paulista daquele tempo. A instalação do povoado aconteceu ausente de preocupações com planejamento urbanístico inicial, alterando assim sua paisagem natural e modificando características ambientais sem medidas compensatórias visando uma expansão futura da malha urbana. Fato este que acarreta ainda hoje consequências na qualidade de vida das pessoas e também no conforto térmico observado posteriormente. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo identificar através de medições de temperatura e umidade relativa da cidade de Mirandópolis/SP as diferenças que no tecido urbano corroboram para uma situação de conforto ou desconforto térmico ao ar livre de acordo com o Diagrama Bioclimático de Olgyay. A coleta de dados foi feita ao longo do mês de julho de 2011 envolvendo a obtenção de informações de Temperatura e umidade relativa do ar e questionário aplicado aos transeuntes no ato das medições. Abordando também as diferentes dinâmicas térmicas das zonas de moradia em relação ao Canyon Urbano que desenvolve o comércio como atividade predominante. Esta pesquisa mostra que, apesar de uma cidade ser pequena, a qualidade de vida de seus habitantes não está garantido somente pelo porte ou que seu conforto térmico mostra-se homogêneo dentro do perímetro urbano, mas que há sim heterogeneidade no âmbito do clima urbano nesses espaços.

**Palavras-chave:** Conforto térmico, Clima urbano, Mirandópolis.

## ABSTRACT

Mirandópolis/SP appeared in 1934 from the railroad “the Brazil Northwest”, that there it served one of the points of its stretch that had as main function to drain the agricultural production northwestern native of São Paulo of that time. The installation of the town happened absent of concerns with initial urbanístico planning, thus modifying its natural landscape and modifying characteristic ambient without compensatory measures aiming at a future expansion of the urban mesh. Fact this that still causes today consequences the quality of life of the people and also the observed thermal comfort later. Ahead of this, the present work had for objective to identify through measurements of temperature and relative humidity of the city of Mirandópolis/SP the differences that in the fabric urban they corroborate for a comfort situation or thermal discomfort to the outdoors in accordance with the Diagram Bioclimático de Olgyay the collection of data was made throughout the month of July of 2011 involving the attainment of information of Temperature and relative humidity of air and questionnaire applied to the passer-bys in the act of the measurements. Also approaching the different thermal dynamic of the zones of housing in relation to the Urban Canyons that develops the commerce as predominant activity. This research sample that, although a city to be small, the quality of life of its inhabitants is not only guaranteed by the transport or that its thermal comfort reveals inside homogeneous of the urban perimeter, but that it has yes heterogeneidade in the scope of the urban climate in these spaces.

**Keywords:** Thermal comfort, urban Climate, Mirandópolis.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> – Esquema Da Interação Térmica Dos Seres Humanos Com O Meio, Determinantes Para Uma Situação De Conforto/Desconforto Térmico. (Iag, Usp) .. | 19 |
| <b>Figura 2:</b> Termo-Higrômetro Digital Maxim Ii Incoterm .....                                                                                           | 31 |
| <br>                                                                                                                                                        |    |
| <b>Imagem 1:</b> Diagrama Bioclimático De Olgyay .....                                                                                                      | 21 |
| <b>Imagem 2:</b> Cidade De Mirandópolis-Sp (Google Earth, 2010) .....                                                                                       | 24 |
| <b>Imagem 3:</b> Bairro Amandaba (Google Earth, 2011) .....                                                                                                 | 26 |
| <b>Imagem 4:</b> Bairro Primeira Aliança (Google Earth, 2011) .....                                                                                         | 27 |
| <b>Imagem 5:</b> Bairro Segunda Aliança (Google Earth, 2011) .....                                                                                          | 28 |
| <b>Imagem 6:</b> Terceira Aliança (Google Earth, 2011).....                                                                                                 | 30 |
| <b>Imagem 7:</b> Núcleos Urbanos Do Município (Google Earth, 2011).....                                                                                     | 34 |
| <b>Imagem 8:</b> Registro De Nebulosidade Do Dia 04/08/2011 Às 7 Horas (Satélite Goes. Inpe, 2011) .....                                                    | 35 |
| <b>Imagem 9:</b> Resultado Da Plotagem Dos Dados No Diagrama Bioclimático .....                                                                             | 36 |
| <b>Imagem 10:</b> Imagem Do Satélite Góes Às 15 Horas Do Dia 04/08/2011 (Satélite Goes. Inpe, 2011).....                                                    | 38 |
| <b>Imagem 11:</b> Diagrama Bioclimático Com Os Dados Das Análises Dos Núcleos Urbanos Do Município Plotados.....                                            | 39 |
| <b>Imagem 12:</b> Nebulosidade Às 23 Horas Do Dia 04/08/2011 (Satélite Goes. Inpe, 2011) .....                                                              | 41 |
| <b>Imagem 13:</b> Diagrama Bioclimático Com Os Dados Das Análises Dos Núcleos Urbanos Do Município Plotados.....                                            | 42 |
| <b>Imagem 14:</b> Cidade De Mirandópolis (Google Earth, 2011).....                                                                                          | 43 |
| <b>Imagem 15:</b> Imagem Do Satélite Goes Às 7horas Do Dia 21/07/2011 (Satélite Goes. Inpe, 2011) .....                                                     | 44 |
| <b>Imagem 16:</b> Diagrama Bioclimático Com Os Dados Das Análises Da Cidade Plotados .....                                                                  | 45 |
| <b>Imagem 17:</b> Nebulosidade Em 21/07/2011 Às 15 Horas .....                                                                                              | 46 |
| <b>Imagem 18:</b> Dados Do Centro Urbano Principal Plotados Na Carta Bioclimatica De Olgyay (2008).....                                                     | 48 |
| <b>Imagem 19:</b> Nebulosidade Às 23 Horas Do Dia 21/07/2011 (Satélite Goes. Inpe, 2011) .....                                                              | 49 |

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Imagem 20:</b> Diagrama bioclimático com os dados das análises dos núcleos urbanos do município plotados.....          | 51 |
| <b>Imagem 21:</b> Canyon Urbano : Rua 9 de Julho (Google Earth, 2011).....                                                | 51 |
| <b>Imagem 22:</b> Análise da nebulosidade no dia 16/07/2011 às 7 horas (Satélite Goes. INPE, 2011) .....                  | 52 |
| <b>Imagem 23:</b> Diagrama bioclimático com os dados das análises do canyon urbano às 7 horas plotados.....               | 53 |
| <b>Imagem 24:</b> Análise de nebulosidade às 15 horas do dia 16/07/2011 (Satélite Goes. INPE, 2011) .....                 | 54 |
| <b>Imagem 25:</b> Plotagem dos Dados do Canyon Urbano na Carta Bioclimatica de Olgyay (2008).....                         | 56 |
| <b>Imagem 26:</b> Imagem do dia 16/07/2011 às 23 horas (Satélite Goes. INPE, 2011)..                                      | 57 |
| <b>Imagem 27:</b> Plotagem dos Dados do Canyon Urbano do dia 16/07/2011 às 23 horas na Carta Bioclimatica de Olgyay ..... | 58 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1:</b> Dados Coletados Às 7 Horas Nos Núcleos Urbanos .....                                     | 35 |
| <b>Tabela 2:</b> Análise Comparativa Dos Dados Da Carta Com As Entrevistas .....                          | 37 |
| <b>Tabela 3:</b> Dados Dos Núcleos Urbanos Do Município.....                                              | 38 |
| <b>Tabela 4:</b> Análise Comparativa Dos Dados Da Carta Com As Entrevistas.....                           | 40 |
| <b>Tabela 5:</b> Dados Dos Núcleos Urbanos Do Município .....                                             | 41 |
| <b>Tabela 6::</b> Análise Comparativa Dos Dados Da Carta Com As Entrevistas .....                         | 43 |
| <b>Tabela 7:</b> Dados Dos Pontos Da Cidade De Mirandópolis-SP .....                                      | 44 |
| <b>Tabela 8:</b> Análise Comparativa Dos Dados Da Carta Com As Entrevistas.....                           | 46 |
| <b>Tabela 9:</b> Análise Dos Dados Coletados No Centro Urbano Principal, A Cidade De Mirandópolis-Sp..... | 47 |
| <b>Tabela 10:</b> Análise Comparativa Dos Dados Da Carta Com As Entrevistas .....                         | 49 |
| <b>Tabela 11:</b> Dados Do Dia 21/07/2011 23 Horas .....                                                  | 49 |
| <b>Tabela 12::</b> Análise Comparativa Dos Dados Da Carta Com As Entrevistas .....                        | 51 |
| <b>Tabela 13:</b> Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas .....                         | 54 |
| <b>Tabela 14:</b> Análise dos dados do Canyon Urbano da Cidade.....                                       | 55 |
| <b>Tabela 15:</b> Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas .....                         | 56 |
| <b>Tabela 16:</b> Dados tabelados do dia 16/07/2011 às 23 horas.....                                      | 57 |
| <b>Tabela 17:</b> Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas .....                         | 59 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1:</b> Dados De Temperatura , Umidade Relativa E Densidade De Vapor De Água.....  | 36 |
| <b>Gráfico 2:</b> Dados De Temperatura , Umidade Relativa E Densidade De Vapor De Água.....  | 39 |
| <b>Gráfico 3:</b> Dados De Temperatura , Umidade Relativa E Densidade De Vapor De Água ..... | 41 |
| <b>Gráfico 4:</b> Dados De Temperatura , Umidade Relativa E Densidade De Vapor De Água.....  | 45 |
| <b>Gráfico 5:</b> Dados De Temperatura , Umidade Relativa E Densidade De Vapor De Água ..... | 47 |
| <b>Gráfico 6:</b> Dados De Temperatura , Umidade Relativa E Densidade De Vapor De Água ..... | 50 |
| <b>Gráfico 7:</b> Análise do Canyon Urbano .....                                             | 52 |
| <b>Gráfico 8:</b> Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água ..... | 53 |
| <b>Gráfico 9:</b> Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água.....  | 55 |
| <b>Gráfico 9:</b> Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água ..... | 58 |

## LISTA DE MAPAS

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>MAPA 1:</b> Divisão regional do estado de São Paulo, destacando Mirandópolis-SP (IGC, 2009) ..... | 22 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## SUMÁRIO

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....                                                           | 13 |
| <b>1 CONFORTO TÉRMICO URBANO</b> .....                                            | 16 |
| 1.1 O clima urbano .....                                                          | 17 |
| 1.2 Classificação de índices de conforto .....                                    | 18 |
| 1.3 A Carta Bioclimática de Olgyay .....                                          | 20 |
| <b>2 A CIDADE DE MIRANDÓPOLIS</b> .....                                           | 22 |
| 2.1 Os distritos de Mirandópolis (Os núcleos urbanos).....                        | 24 |
| 2.1.1 Amandaba.....                                                               | 24 |
| 2.1.2 Primeira Aliança.....                                                       | 26 |
| 2.1.3 Segunda Aliança.....                                                        | 27 |
| 2.1.4 Terceira Aliança.....                                                       | 29 |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....                                        | 31 |
| <b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....                                 | 34 |
| 4.1 Resultados obtidos no dia 04/08/2011 nos núcleos urbanos do município ..      | 34 |
| 4.1.1 Análise do horário das 7 horas .....                                        | 34 |
| 4.1.2 Análise do horário das 15 horas .....                                       | 37 |
| 4.1.3 Análise do horário das 23 horas.....                                        | 40 |
| 4.2 Análise dos dados do dia 21/07/2011 no centro urbano principal .....          | 43 |
| 4.2.1 Horário de análise das 7 horas .....                                        | 44 |
| 4.2.2 Horário de análise das 15 horas .....                                       | 46 |
| 4.2.3 Horário de Análise das 23 horas .....                                       | 49 |
| 4.3 Análise dos dados coletados no dia 16/07/2011 no espaço do Canyon Urbano..... | 51 |
| 4.3.1 Horário das 7 horas .....                                                   | 51 |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 4.3.2 Horário das 15 horas ..... | 54        |
| 4.3.3 Horário das 23 horas ..... | 56        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b> | <b>60</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>          | <b>62</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>              | <b>64</b> |

## INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado e as mais diversas atividades antrópicas que compõem a dinâmica das cidades vêm provocando uma série de mudanças em suas variáveis relacionadas ao seu clima específico. Segundo MARCUS & DETWYLER (1972), essas mudanças implicam em: diminuição da radiação solar, da velocidade do vento e da umidade relativa e aumento da temperatura, da poluição, da precipitação e de névoa no ambiente urbano.

Este trabalho aborda uma discussão em torno do conforto térmico e suas variações em espaços abertos na zona urbana de Mirandópolis-SP.

Vê-se que a expansão da cidade se deu de forma intensiva através da derrubada de matas, e subsidiada pela economia agropecuária, constituindo então um povoado. Hoje, 77 anos depois, a população estimada do município é de 26.761 mil habitantes (IBGE 2009), e cerca de 90% da população está na zona urbana e, conseqüentemente, as indicações relacionadas ao conforto térmico poderão se manifestar também em cidades desse porte.

Mirandópolis/SP surgiu em 1934 a partir da ferrovia “Noroeste Brasil”, servindo principalmente de ponto de escoamento da produção agrícola do noroeste paulista daquele tempo. A instalação do povoado decorreu dos anseios da época, ausente de preocupações com planejamento urbanístico inicial, alterando assim sua paisagem natural e modificando características ambientais sem medidas compensatórias visando uma expansão futura da malha urbana. Fato este que acarreta ainda hoje conseqüências na qualidade de vida das pessoas e também no conforto térmico observado posteriormente.

Segundo LOMBARDO (1985), um dos motivos da grande perda da qualidade de vida se deve a interferência do homem no ambiente urbano. No início do século XX o Brasil passou por um processo de mecanização do campo e industrialização das cidades, causando assim o êxodo rural. Milhares de pessoas deixaram o campo em busca de emprego, procurando uma vida melhor. Com isso, as cidades foram rapidamente ocupadas e cresceram de forma desordenada, pois não houve planejamento para esta ocupação, fazendo com que as pessoas se submetessem

as zonas em que as situações de desconforto térmico se apresentassem de forma peculiar ao lugar de morada.

Sob essa óptica os problemas da urbanização mal planejada, intensiva e sistemática aliados a núcleos de adensamento e trânsito populacional, veículos e a presença de diferentes tipos de coberturas urbanas características como o asfalto e o concreto dão traços mais agudos durante momentos do dia em determinadas áreas. Influenciando diretamente as mais variadas classificações de conforto.

Classificado como: Acústico; Antropométrico; Olfativo; Tátil; Térmico e visual, o conforto é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente que envolve a pessoa, segundo a norma ASHRAE 55-64. Em sua variável térmica pode-se defini-lo como um conceito subjetivo, influenciado principalmente pelos parâmetros de temperatura, umidade, radiação em ondas curtas, velocidade do ar, tipo de vestimenta e atividade em que a pessoa exerce.

O objetivo principal deste trabalho foi identificar através de medições de temperatura e umidade relativa, as diferenças que no tecido urbano corroboram para uma situação de conforto ou desconforto térmico ao ar livre relacionando-as de acordo com o Diagrama Bioclimático de Olgyay (2008). Espera-se que estas observações permitam confrontar os resultados obtidos com uma dada situação “conforto” como no Diagrama, utilizando principalmente os dados de temperatura e a umidade relativa de uma localidade e as entrevistas realizadas no ato da coleta dos dados para uma possível calibração com a teoria.

Pretende-se também apresentar os diferentes padrões de distribuição espacial destes parâmetros atmosféricos desde uma escala local mais abrangente até a escala mínima de análise representada pelo Canyon Urbano, sempre em espaços livres de construção.

O conceito de espaços livres engloba diversas categorias de espaços dentro do tecido urbano, denominados espaços livres de edificação.

"Entende-se por espaços livres os ambientes externos às edificações. Estes espaços podem ser abertos, como por exemplo, praças, parques e quadras desocupadas. Mas também podem ser confinados, como é o caso do canyon urbano". (Carvalho, 2010, p-31 – 52)

Este trabalho teve embasamento na teoria sobre as relações entre umidade e temperatura externa e as relações com os transeuntes a fim de estabelecermos uma classificação de conforto/desconforto térmico segundo o Diagrama Bioclimático de Olgyay(2008). Nas quais as necessidades de conforto térmico das pessoas e as condições climáticas do local são as condicionantes para soluções de um planejamento urbano específico.

Faz-se necessário o trabalho realizado justificando, então, desmistificar que uma cidade interiorana tem simplesmente seu conforto térmico atrelada somente ao seu porte e que e que suas características climatológicas são homogêneas por não ter uma dinâmica urbana expressiva em relação aos grandes centros. Pois as interações desempenhadas nos centros urbanos de pequeno porte também geram interferências que diferenciam suas variadas zonas de ocupação.

“... as condições climáticas existentes nas grandes áreas densamente urbanizadas são totalmente diferentes das áreas rurais circunvizinhas”, porém “não são apenas as grandes metrópoles que tem sofrido modificações em seus climas locais. Estudos recentes demonstram que mesmo em cidades de pequeno porte, já há índices de alterações no comportamento da temperatura, da umidade relativa e de outros elementos que caracterizam os climas urbanos”. (Sant’Anna Neto, 2002, p. 10-12)

Partiu daí a necessidade de estudos práticos e diretos para Mirandópolis-SP, identificando em um primeiro momento áreas de conformidades distintas em seu uso e ocupação. E através de medições nos pontos definidos previamente, poder gerar estes resultados em gráficos e analisá-los comparativamente entre eles.

## 1 CONFORTO TÉRMICO URBANO

As cidades crescem cada vez mais rápidas e sem planejamento adequado, contribuindo assim para uma maior deterioração do ambiente urbano.

O processo de urbanização, segundo ROMERO (1988) constitui na substituição da cobertura vegetal por construções e ruas pavimentadas, que por sua vez alteram as dinâmicas de clima no ambiente. A urbanização tem aspectos positivos, onde ambientes que privilegiam saúde e bem-estar das pessoas são criados, porém, não se podem negar seus aspectos negativos como falta de equipamentos e serviços básicos para as necessidades da vida em uma cidade promove a desestabilização do ambiente urbano.

Para HERTZ (1998) ambiente urbano é o resultado da relação de muitos fatores, onde os aspectos políticos, sociais, tecnológicos, os materiais próprios da região e o clima intervêm na sua formação.

O clima de uma região é determinado pelo padrão de variações dos elementos e suas combinações, destacando que os principais elementos climáticos que interferem no conforto são: radiação solar, temperatura do ar, umidade, ventos e precipitação. De acordo com MENDONÇA (2003), o “clima constitui-se numa das dimensões do ambiente urbano e seu estudo tem oferecido importantes contribuições ao equacionamento da questão ambiental das cidades”.

Entendemos por clima no ambiente urbano as condições climáticas derivadas da alteração da paisagem natural e da sua substituição por um ambiente construído. Para LOMBARDO (1985) o clima urbano é produzido pela ação do homem sobre a natureza e se relacionam à produção de condições diferenciadas de conforto/desconforto térmico.

Os estudos do conceito de conforto térmico visam analisar e estabelecer condições necessárias para a avaliação e elaboração de um ambiente térmico adequado ao desenvolvimento das atividades humanas. Segundo CARVALHO (2001) conforto térmico é “um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve o usuário”

A sensação de conforto térmico está estritamente relacionada com as trocas do corpo humano com o ambiente. A condição do conforto térmico é obtida mediante o efeito conjugado e simultâneo de um complexo conjunto de fatores objetivos, como elementos do clima (temperatura do ar, umidade relativa, movimento do ar e

radiação) e a vestimenta e outros de caráter subjetivo como aclimação, forma e volume do corpo, cor metabolismo etc.

Sabemos hoje, que grande parte da população mundial habita em áreas urbanas, sendo que, muitas cresceram desordenadamente, proporcionando maior vulnerabilidade em relação ao desconforto térmico à população menos favorecida. Esta população se estabelece em espaços mais degradados da cidade, onde as condições climáticas específicas agravaram muito os baixos índices de conforto térmico e qualidade de vida.

Se não houver atenção à obtenção conforto ambiental de um modo geral, planejamento e controle de uso e ocupação de solo, milhões de pessoas serão afetadas em sua qualidade de vida. O desenvolvimento urbano deve ser adequado, tentando minimizar os impactos do crescimento, reduzir a poluição do solo, da água e do ar decorrentes das atividades humanas.

### **1.1 O Clima Urbano**

De acordo com CONTI (1998), o mecanismo do clima urbano pode ser entendido se a cidade for considerada um sistema aberto por onde circulam fluxos de energia, sofrendo processos de absorção, difusão e reflexão.

Os estudos pioneiros sobre clima urbano foram realizados na cidade de Londres por volta de 1661, sendo constatado que a poluição produzida pela queima de carvão provocava alterações na temperatura da cidade e posteriormente com o advento da Revolução Industrial modificações no clima da cidade, devido à urbanização e à concentração de poluentes na atmosfera também foram compreendidas.

Segundo MONTEIRO (1984), apud MENDONÇA (2003), no Brasil, com o crescimento das cidades em meados da década de 60 geraram-se aglomerações com expressiva degradação das condições de vida e do ambiente urbano. A partir da década de 70, que os estudos do clima urbano passaram a ser intensificados no Brasil, pois a preocupação com as alterações introduzidas pelo processo de urbanização na qualidade do ar das cidades constituiu-se no principal alerta a despertar o interesse para elaboração desses estudos.

A cidade é a maior expressão social do espaço produzido e sua realidade mais complexa e transformada, LOMBARDO (1985). A partir desta afirmação torna-se necessário que espaço urbano e os fatores climáticos e meteorológicos que o

atingem sejam analisados de forma independente em suas formulações, mas correlacionada aos processos históricos sociais e s leis físicas gerais.

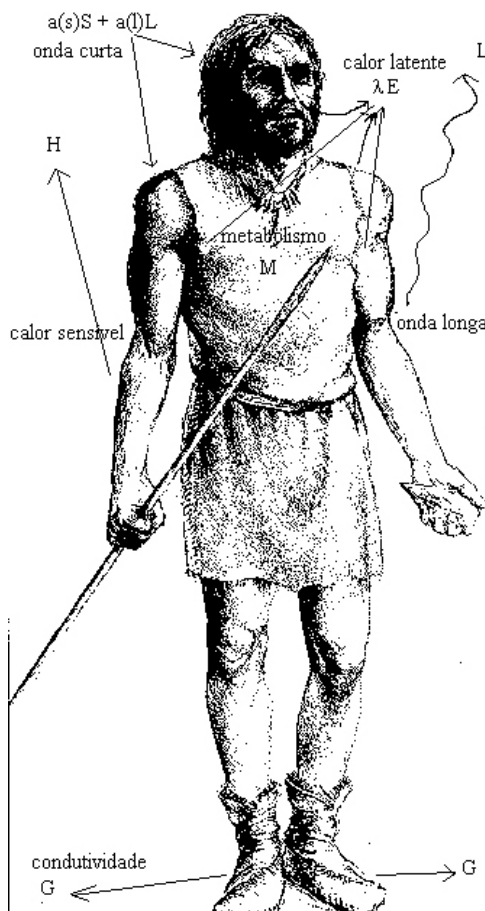
Notadamente os espaços urbanos protagonizam eventos de proporções e variáveis diferentemente do que no espaço rural, pois ambos possuem modos de vida antagônicos. Destacando que a vida no campo e/ou na cidade, as quais passam a considerar como dois gêneros de vida diversos, podem estar associados ou não constituindo assim ecossistemas humanos, pois são caracterizados por fluxos de matéria e energia decorrentes de uma ação sócio-econômica, BRANCO (1991).

É na cidade, enquanto paisagem urbana com sua complexa organização socioeconômica, denotando uma situação estrutural, é que se desenvolvem as mais diversificadas atividades como concentração de energia bem como a sua dispersão. Assim a cidade enquanto centro de consumo de matéria e energia e lugar aonde esses elementos vão sendo processados e transformados em resíduos segundo as necessidades do homem e eliminados no ambiente, gerando assim resultados de seu perfil climatológico particulares a sua dinâmica diferenciada.

Mesmo internamente o espaço urbano apresenta-se de varia formas, sendo em seu histórico de formação e destinação das ocupações que geram perfis climatológicos e de conforto térmico Olgyay (2008).

## **1.2 Classificação de índices de conforto**

Classificado como: Acústico; Antropométrico; Olfativo; Tátil; Térmico e visual, o conforto é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente que envolve a pessoa, segundo a norma ASHRAE 55-64. Em sua variável térmica pode-se defini-lo como um conceito subjetivo, influenciado principalmente pelos parâmetros de temperatura, umidade, radiação em ondas curtas, velocidade do ar, tipo de vestimenta e atividade em que a pessoa exerce.



**FIGURA 1:** Esquema da interação térmica dos seres humanos com o meio, determinantes para uma situação de conforto/desconforto térmico. (IAG, USP)

Segundo OLGAY (2008). "A zona de conforto representa aquele ponto no qual a pessoa necessita de consumir a menor quantidade de energia para se adaptar ao ambiente circunstante". Em outras palavras o Conforto térmico pode ser compreendido através da sensação de bem estar, relacionada diretamente à temperatura ambiente e umidade. Isto implica em equilibrar o calor produzido pelo corpo com o calor perdido para o meio ambiente circundante

Em espaços abertos, o conforto humano pode ser afetado por diversos parâmetros, entre eles os climáticos, as atividades humanas e o nível de vestimenta utilizado (STATHOPOULOS; ZACHARIAS, 2004).

A temperatura interna do organismo humano saudável mantém-se constante. E para tal, o corpo é obrigado a dissipar todo o calor que gera. O equilíbrio da temperatura corpórea depende de 7 variáveis ou parâmetros, sendo que, 3 deles

dependem apenas do próprio indivíduo e são - Metabolismo, temperatura da pele, e vestimentas que usa.

As quatro variáveis restantes dependem do meio em que o indivíduo está, ou seja, do ambiente que envolve o seu corpo. Estas variáveis são - Temperatura do ar, Umidade relativa, Temperatura radiante média (temperatura na superfície dos elementos no local envolvente) e Velocidade do ar.

Os aspectos de conforto térmico foram desenvolvidos com base em diferentes aspectos do conforto e podem ser classificados em: índices biofísicos, índices fisiológicos e índices subjetivos segundo FROTA; SCHIFFER (2001).

Os índices biofísicos baseiam-se nas trocas de calor entre o corpo e o ambiente, correlacionando os elementos do conforto com as trocas de calor que dão a esses elementos.

Os índices fisiológicos baseiam-se nas reações fisiológicas originadas por condições conhecidas de temperatura, sendo o ar, temperatura radiante média, umidade do ar e velocidade do vento.

Os índices subjetivos baseiam-se nas sensações subjetivas de conforto experimentadas em condições em que os elementos de conforto térmico variam.

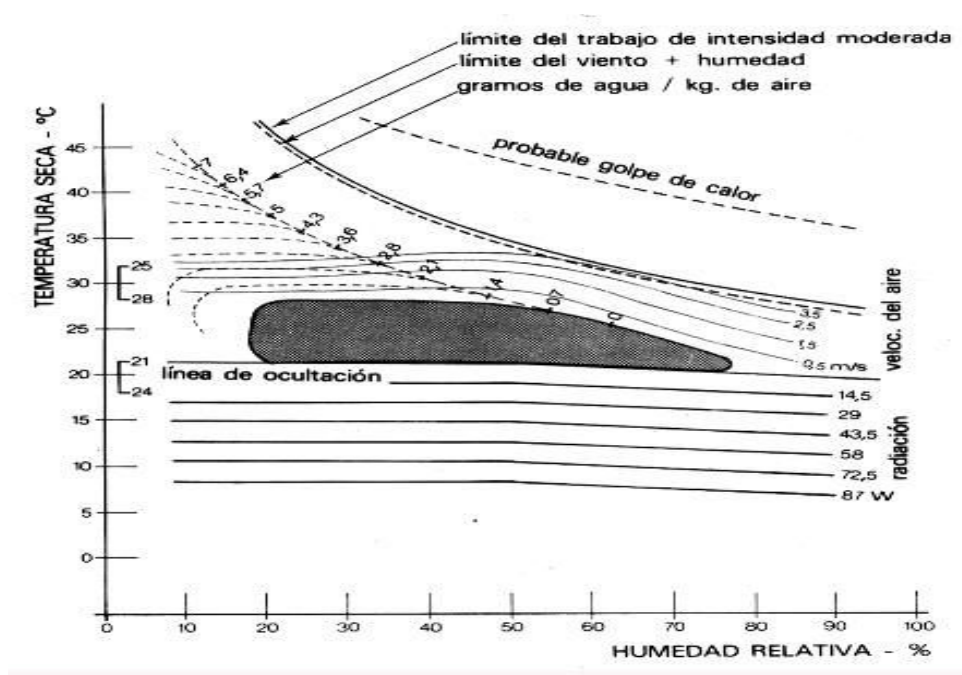
As propostas de planejamento urbano durante estas primeiras décadas do século XXI vêm apresentando uma crescente preocupação com a questão do conforto térmico. Porém, os modos de tratamento do problema ainda são insuficientes para que se compreenda adequadamente a complexidade dos fenômenos envolvidos no processo de determinação de um estado de conforto MACHADO (2009).

### **1.3 A Carta Bioclimática de Olgyay**

Victor Olgyay foi o primeiro pesquisador a propor um procedimento sistemático para adaptar o projeto de uma edificação aos requerimentos humanos e condições climáticas. Seu método está baseado em uma carta bioclimática apresentando a zona de conforto humano em relação à temperatura e umidade do ar ambiente, temperatura radiante média, velocidade do vento, radiação solar e resfriamento evaporativo. Seu método envolveu os seguintes passos: coleta de dados climáticos (temperatura, ventos, radiação e umidade); tabulação dos dados em uma base anual e construção de uma série de cartas mostrando a distribuição anual dos elementos

climáticos; plotagem dos dados tabulados de temperatura e umidade do ar em uma carta bioclimática.

Porém o método de Olgyay é limitado em sua aplicabilidade, uma vez que a análise dos requerimentos para a elaboração do Diagrama Bioclimático está baseada no comportamento do clima em zonas temperadas. Porém serve como um exercício bastante prático e didático para a obtenção de um resultado de conforto/desconforto com base em seu estudo.

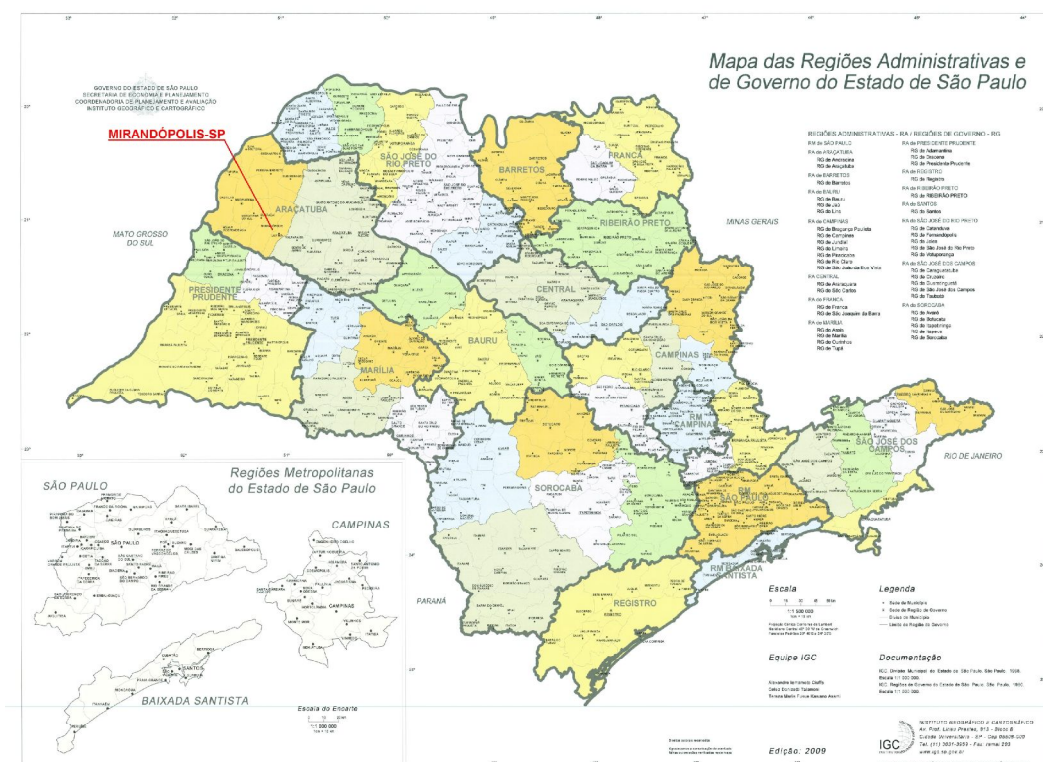


**Imagem 1:** Diagrama Bioclimático de Olgyay

## 2 A CIDADE DE MIRANDÓPOLIS

Localizada a 600 km da capital do estado, Mirandópolis-SP tem em seu processo histórico de formação, a ocupação ocasionada a partir dos pontos no curso da ferrovia “Noroeste do Brasil”.

Assim como a maioria das cidades que surgiram ao longo do trecho servido pela ferrovia (que tinha como principal função, prover o fácil e rápido escoamento da produção agrícola do noroeste paulista no início de sua implantação, entre eles o algodão, o arroz, feijão e o café, principalmente), o povoado se fixou em 1934 a uma altitude média de 429 metros acima do nível do mar, no divisor de águas entre as bacias do Rio Tietê e do Rio Aguapeí.



**Mapa 1:** Divisão regional do estado de São Paulo, destacando Mirandópolis-SP (IGC, 2009)

Primeiramente, fora denominada como São João da Saudade, começando sua expansão através da derrubada da vegetação nativa (área de transição de mata atlântica com o cerrado). Tornando possível a colonização para os migrantes mineiros, imigrantes japoneses e italianos, que vieram trabalhar nas novas lavouras implantadas. Com o passar dos anos a agricultura deu lugar a pecuária, favorecida

pelas características da área de planalto com colinas suavemente onduladas e forte concentração fundiária.

Hoje nota-se novamente a mudança de rumo da economia produtiva local, fazendo-se prevalecer à monocultura canavieira, para suprir a demanda de usinas de açúcar e álcool local e de outras cidades da região, bem como a pura especulação fundiária de áreas próximas ao perímetro urbano, alçada nas cotações imobiliárias que estão descobrindo as cidades do interior para a implantação de empreendimentos imobiliários; mas o que realmente movimenta a economia local é o setor de comércio e serviços, que emprega boa parte da mão de obra residente e de cidades vizinhas, tornando o comércio da cidade consolidado e importante para municípios da região.

Mirandópolis não conta com setor industrial desenvolvido e expressivo, porém, no atual governo municipal há uma política de isenção de impostos e, projetos de infra-estrutura visando oferecer atrativos aos empresários que queiram se instalar no município, começando assinalar o modelo de desenvolvimento que se deseja para ela, ou seja, prover de investimentos e isenções para financiar o aprofundamento da divisão social do trabalho (Marx 1999) na economia local, aonde nem todos vão se beneficiar com qualidade de trabalho, moradia e uso da cidade.

Nos núcleos urbanos do município (cinco no total, constituídos em cidade sede e mais quatro distritos, Amandaba, 1º, 2º e 3º Alianças), por tempos a necessidade do Planejamento e estudos do meio em Áreas Urbanizadas, foi tratada como assunto secundário na melhor das hipóteses. Governantes e munícipes além de não terem a devida preocupação com a administração adequada das áreas ocupadas quanto a sua sensação de conforto em suas mais variadas formas, sofrem como a maioria da população brasileira com a falta de pesquisas diretas e acessíveis que sirvam de parâmetro para a realidade local.

Essa escassez denota uma total defasagem de estudos técnico-científicos que possam ser úteis para ações capacitação e esclarecimento nas comunidades, a Educação Ambiental no Meio Urbano e o Planejamento Estratégico das Ações Transformadoras da Paisagem Natural por Atividades Ligadas ao Urbano.



**Imagem 2:** Cidade de mirandópolis-SP (Google Earth, 2010)

## **2.1 Os distritos de Mirandópolis (Os núcleos urbanos)**

### **2.1.1 Amandaba**

O distrito de Amandaba, conhecido anteriormente como Machado de Melo, foi fundado por Hiroko Sano, em 1935, aproximadamente. Era um promissor aglomerado urbano. Seu fundador foi um dos pioneiros da colonização do bairro Vila Nova. Vindo do Japão em 1927, integrou um dos últimos grupos de colonos que adquiriram terras naquela região (FALLEIROS, s/d).

Em suas terras foi fundada a décima estação da ferrovia, provavelmente, por haver ali uma nascente de rio, pois se pensava em construir um reservatório de água para abastecimento das locomotivas a vapor (FALLEIROS, s/d).

Sano fundou a sua “cidade” ali. Deu o nome de “Cidade Espigão” antes mesmo de saber qual a denominação que a direção da Noroeste adotaria para a estação (FALLEIROS, s/d).

A estação foi denominada Machado de Melo e foi inaugurada em 1 de setembro de 1936. Alguns comerciantes vendo o pleno desenvolvimento de várias fazendas das proximidades se estabeleceram no novo povoado, com esperanças de bons negócios (FALLEIROS, s/d).

Em 1939, o proprietário de uma gleba de terras fronteiriças a de Hiroko Sano, Dr. Álvaro Álvares de Soares Otero, resolveu explorá-la como empresas agrícola. Sua esposa, Maria Trindade Cardoso de Melo Álvares Otero, decidiu fundar um patrimônio urbano anexo ao de Sano. A senhora pretendia transformar o povoado em cidade, valendo-se da influencia de seus familiares junto ao então interventor federal em São Paulo, Dr. Adhemar Pereira de Barros (FALLEIROS, s/d).

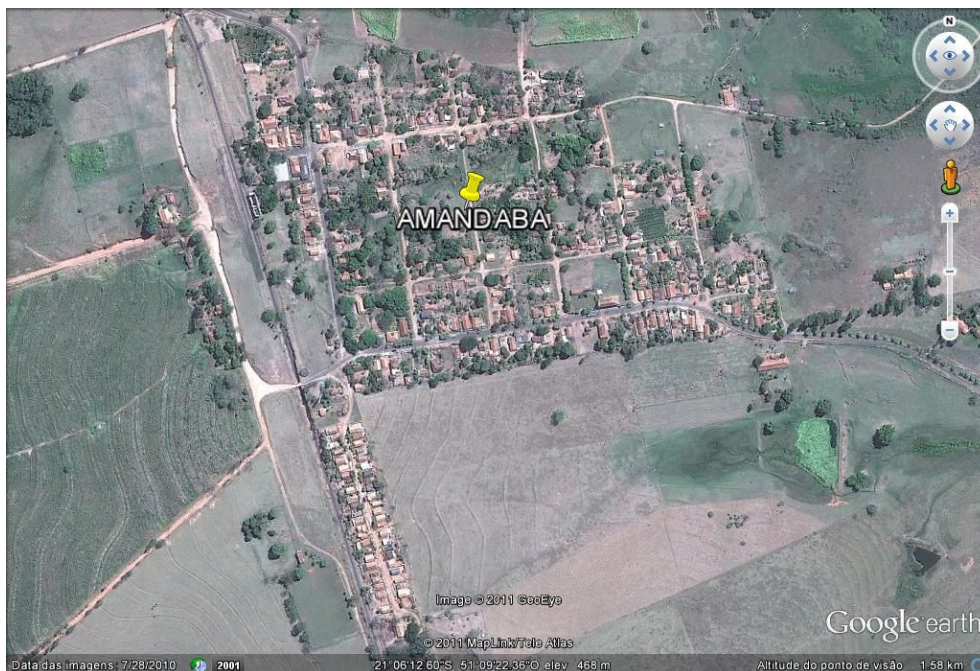
Em 1942, Dona Maria Trindade conseguiu a criação da segunda zona distrital de Comandante Árbues, com sede na povoação de Machado de Melo. Isso burlava a norma chamada Lei Qüinqüenal, que disciplinava as modificações das divisões territorial, administrativa e judiciária do Estado (FALLEIROS, s/d).

Começou, então, para o povoado de Machado de Melo, um período de franco progresso, quando seus moradores passaram a acreditar nas promessas do povoado virar cidade. Isso não deu certo, mas a segunda zona distrital passou a constituir o distrito de paz de Amandaba, nome escolhido e imposto por Dona Maria Trindade, contrariando a vontade de todos os habitantes do distrito, que preferiam a permanência do antigo nome (FALLEIROS, s/d).

No povoado foi instalada a agência de correios e foi criado o grupo escolar. Em 1951, a população do distrito era de 10.117 habitantes e somente pela estação ferroviária local foram exportadas naquele ano, aproximadamente, 50.000 sacas de café beneficiado, além de grande quantidade de milho e arroz. No rol de lançamento de imposto de indústrias e profissões, figuravam nomes de 43 indústrias, além dos comerciantes legalmente estabelecidos, de hotéis etc. para atender a população católica uma capela foi criada (FALLEIROS, s/d).

Tudo levava a crer que a vila de Amandaba progrediria para sempre. Sendo uma povoação encravada em uma região essencialmente agrícola, tinha sua vida intimamente ligada ao desenvolvimento da agricultura e ao aumento da população rural. Dentro de poucos anos a maioria dos cafezais se transformaram em pastagens ou foram mudados os sistemas de exploração agrícola. Os colonos, que antes recebiam remuneração fixa mensal, transformaram-se em “bóias-frias”, moradores da periferia das cidades maiores. As fazendas se despovoaram e, em conseqüência, os comerciantes da vila foram obrigados a deixar a praça, por falta de condições de subsistência. As indústrias cerraram as portas. Os professores mudaram-se, preferindo viajar diariamente, porque a povoação já não oferecia o mínimo de conforto. A agência do correio foi fechada por se tornar inútil. A estação

ferroviária foi desativada por falta de renda compensatória. Finalmente, o próprio distrito de paz foi extinto e seu cartório anexado ao do distrito da sede da comarca (FALLEIROS, s/d).



**Imagem 3:** Bairro Amandaba (Google Earth, 2011)

### **2.1.2 Primeira Aliança**

No início do século XX, em algumas províncias do Japão começaram a surgir companhias de colonização do além mar, que adquiriram glebas de terras no Brasil para revendê-los aos que se interessavam em transferir para este país, já na condição de proprietários de gleba para que pudessem cultivar os seus sonhos. Assim em 1922, na Província de Nagano, liderado pelo Sr. Shigueshi Nagata, surgiu, Nippon Rikko-Kai (Associação Promotora da Expansão Japonesa Ultramarina,) uma associação de pessoas interessadas para o estudo do Além-Mar, e para tanto convidou agricultores, capitalistas, industriais e comerciantes a participar no Rikko-Kai, tendo em vista a necessidade de muito capital para novos empreendimentos no exterior. O Sr. Nagata planejava toda infra-estrutura necessária para implantação de um projeto de assentamento de seus compatriotas no exterior e para isto visitou Hawaii, Estados Unidos, México, Perú, Argentina E Brasil. O Brasil estava aberto a todos os povos do mundo e no ano seguinte, em 1924, em outra viagem ao Brasil, decidiu investir num projeto grandioso que era assentar imigrantes em 10.000 alqueires de terras.

Inicialmente adquiriu uma gleba de 2.200 alqueires, indicadas pelo Sr. Shyngoro Wako localizada a mais ou menos 600 km da capital do Estado de São Paulo, no município de Araçatuba. Adquirida a área, provavelmente o 1º ato dos pioneiros foi à escolha de um nome para o projeto e então foi escolhido Aliança, cujo significado simbolizava “União, Harmonia E Cooperação”.

Em 20 de Novembro deste mesmo ano chegava ao Km 35 Sr. Chikazo Kitahara com a sua comitiva composto de sua esposa, um agrimensor, um escriturário, um carpinteiro e mais alguns membros, no hoje denominado bairro da 1ª ALIANÇA. O dito Km 35 refere-se à época da colonização, a medição que partia da estação Lussanvira (hoje município de Pereira Barreto) margem esquerda do Rio Tietê como marco Zero ou Km O, seguindo em direção a atual sede município de Mirandópolis.

A fazenda Aliança estava localizada do Km 32 ao Km 43. Enquanto Kitahara trabalhava para instalar a colônia, Wako procedia à venda de lotes para os imigrantes que já se encontravam no país.

Somente 20 anos depois estas terras vieram a integrar o município de Mirandópolis.



**Imagem 4:** Bairro Primeira Aliança (Google Earth, 2011)

### 2.1.3 Segunda Aliança

O bairro Segunda Aliança foi fundado, em 1924, com a colaboração de Shigueshi Nagata, Syungoro Wako e Chikazo Kitahara que foram fundadores do Bairro Primeira Aliança. Como a 1ª Aliança já estava “lotada”, não havendo terra para quatro imigrantes, Sr Massao Hashiura, foi trazido para 2ª Aliança em Abril de 1927, esse foi primeiro imigrante do Bairro.

Um mês depois chegariam mais imigrantes japoneses para povoar o bairro. Foram derrubando as matas e começaram o plantio de café no local. Porém, o início do bairro foi marcado por acontecimentos difíceis. Logo após o início da produção houve uma geada muito forte que queimou todas as plantações. Além disso, muitas pessoas morreram com a malária.

Passada a crise e com a chegada de novos imigrantes fundou-se uma Cooperativa Agrícola, logo após, outra. Alguns anos depois, fundou a Cooperativa BRATAC (Sociedade Colonizadora do Brasil LTDA) uma máquina de beneficiar arroz foi montada, bem como máquina de beneficiar algodão, o Instituto de Bicho da Seda, armazém, posto de combustível, Usina Elétrica de 80 KW tocada com máquina a vapor. Assim, o bairro cresceu e prosperou.

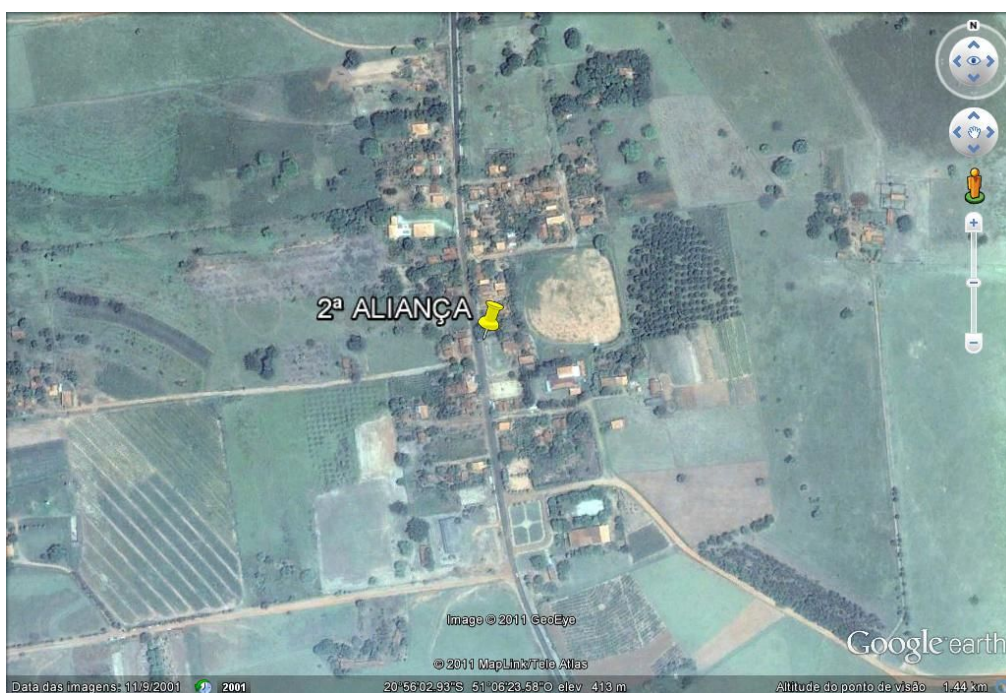
Mas ainda, muitos lavradores da região enfrentavam dificuldades e migraram para a região da Capital Paranaense em busca de melhores condições de vida. Esta migração levou à redução de produção, e como consequência, o fechamento das máquinas ali estabelecidas. Os que ficaram no bairro, partiram para a agricultura e pecuária. Atividades praticadas ainda nos dias atuais.

Em 1932, com ajuda do governo do Japão, foi construída a primeira escola, resultando em duas escolas de madeira, construída dois anos depois. Já no início das aulas, estavam matriculados 121 alunos japoneses. No início, a escola se chamava “Escola Mista Particular Primária”, e em 1945, mudou de nome para “Escola Fazenda 2ª Aliança”, e posteriormente, em 1950, para “Grupo Escolar da Fazenda 2ª Aliança”. Em 1967, foi construída uma escola de tijolos, e em 1971 nomeou-se para “Grupo Escolar Tomica Abe”, a atual “EMEF Profa.Tomica Abe”.

As instalações que funcionam hoje no bairro são as seguintes:

- EMEF Tomica Abe fundada em 1932,
- Kai-kan Clube da Colônia fundado em 1936,
- Igreja Católica fundada em 1936,
- Correios, funcionando desde o tempo de Cooperativa,

- Centro Rural fundado em 1968,
- Posto de saúde, fundado em 2004.



**Imagem 5:** Bairro Segunda Aliança (Google Earth, 2011)

#### **2.1.4 Terceira Aliança**

A experiência da colonização do primeiro núcleo foi coroada de êxito e propiciou a aquisição de outras terras com o auxílio do governo da província de Tottori e posteriormente Toyama.

O Sr. Kenji Matsuzawa foi nomeado, em 1927, para administrar uma gleba que se tornou a Terceira Aliança.



**Imagem 6:** Terceira Aliança (Google Earth, 2011).

### 3 Procedimentos Metodológicos

A etapa de coleta de dados foi realizada rigorosamente ao longo do mês de julho e agosto em três horários estipulados inicialmente às 7:00, 15:00 e às 23:00 horas na cidade de Mirandópolis-SP

Utilizando cinco Instrumentos Termo-higrômetro digital Maxim II Incoterm 7605.16.0.00 para medição da temperatura e umidade externa, com máxima e mínima e temperatura em °C/°F. Fabricado pela empresa Alemã TFA.



**Figura 2:** Termo-higrômetro digital Maxim II Incoterm

A aplicação de um questionário elaborado pelo orientado deste trabalho se fez necessário para que pudéssemos ter uma idéia da sensação térmica experimentada por pessoas nos arredores da área de medição, bem como relacionar sensações descritas com seus tipos de vestimentas (Clo) (Anexo A).

A vestimenta relaciona-se a uma resistência térmica interposta entre o corpo e o meio ambiente e, também, à permeabilidade ao vapor d'água. Como mencionado, a

quantidade de calor trocada depende da diferença entre a temperatura superficial e o meio, esta diminui à medida que aumenta a resistência térmica.

Portanto, quanto mais espessas, menos condutivas e menos permeáveis forem às roupas, maior dificuldade terá o organismo para trocar calor com o meio ambiente. Já que a vestimenta reduz a perda de calor, a mesma pode ser classificada de acordo com o seu valor de isolamento.

A unidade normalmente usada é o Clo (clothing), em termos técnicos a unidade é  $^{\circ}\text{C W/m}^2$  sendo que 1 Clo equivale a  $0,15^{\circ}\text{C W/m}^2$ . A escala de Clo é projetada de modo que uma pessoa despida tenha um valor de 0,0 Clo e outra vestindo um terno típico tenha um valor de 1,0 Clo.

Foram realizadas medições em 15 pontos da cidade (incluindo seus distritos), dividindo em três etapas de aferições em campo:

- Medições de temperatura e umidade relativa em cinco pontos do canyon urbano utilizando um aparelho em cada local, dispostos em linha reta (paralelo ao sentido da rua) distantes 100 metros um do outro, totalizando um trecho de cobertura de 500 metros.
- Posteriormente foram realizadas medições de temperatura e umidade relativa em cinco lugares de diferentes ocupações e dinâmicas na sede do município, são eles: Centro da cidade (no canyon urbano) e nos bairros residenciais Bairro paulicéia; Jardim Sampaio; Bosque Municipal e no sub-centro do Jardim Nossa senhora de Fátima. Todas estas medições acompanhadas de questionário.
- E por ultimo, mas não menos importante a medição de todos os núcleos de adensamento populacional do município compreendidos pela Cidade de Mirandópolis, sede do município; Bairro Amandaba, distante 7 quilômetros e Bairros 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Alianças, distantes 15, 30 e 35 quilômetros respectivamente do núcleo principal. Os locais escolhidos para a coleta destes dados foram os centros de cada núcleo discriminado, acompanhado de questionário.

Com o intuito de detectar as variações climáticas no tempo e no espaço de Mirandópolis-SP que resultassem informações pertinentes para uma análise de acordo as proposições de Olgyay (2008), a metodologia usada implica em análise em dias de céu aberto para que não haja variações nos dados coletados. De forma que pesquisa ficou restrita a somente três dias de céu claro e ideal para que

podéssemos analisar cada etapa da proposta de trabalho sem prejudicar os procedimentos metodológicos.

## 4 Análise e discussão dos resultados

As informações coletadas denotam que de certa forma há sim uma heterogeneidade nos dados de Temperatura, Umidade e Densidade de vapor de água dentro de uma cidade de pequeno porte. Desde a análise dos dados de seu canyon urbano até comparação com outros núcleos urbanos do município, passando pela análise de cinco áreas de diferentes dinâmicas dentro da cidade sede.

As informações obtidas de Densidade de Vapor de Água foram possíveis através da expressão matemática  $DVa = DSa \cdot URa / 100,0$ . Onde DVa é a densidade do vapor de água ( $g/m^3$ ); DSa é a densidade de Saturação do vapor de água em relação a variável de Temperatura, OKE (1987) e URa representa a Umidade Relativa do Ar em porcentagem de saturação.

Para tanto se faz necessário observar os resultados expostos abaixo das etapas percorridas.

### 4.1 Resultados obtidos no dia 04/08/2011 nos núcleos urbanos do município

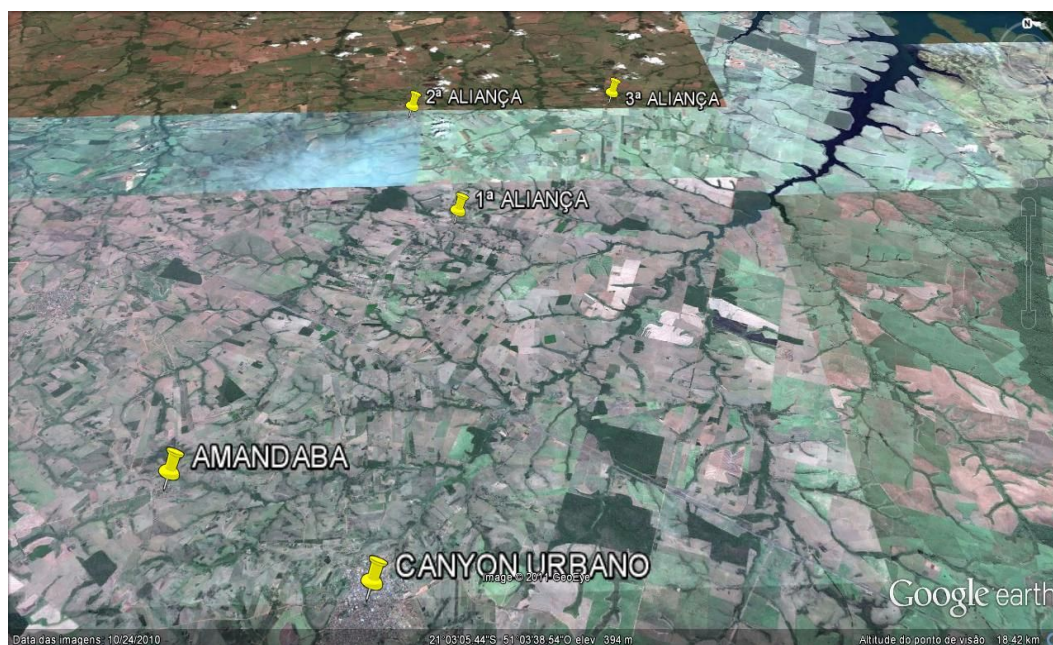
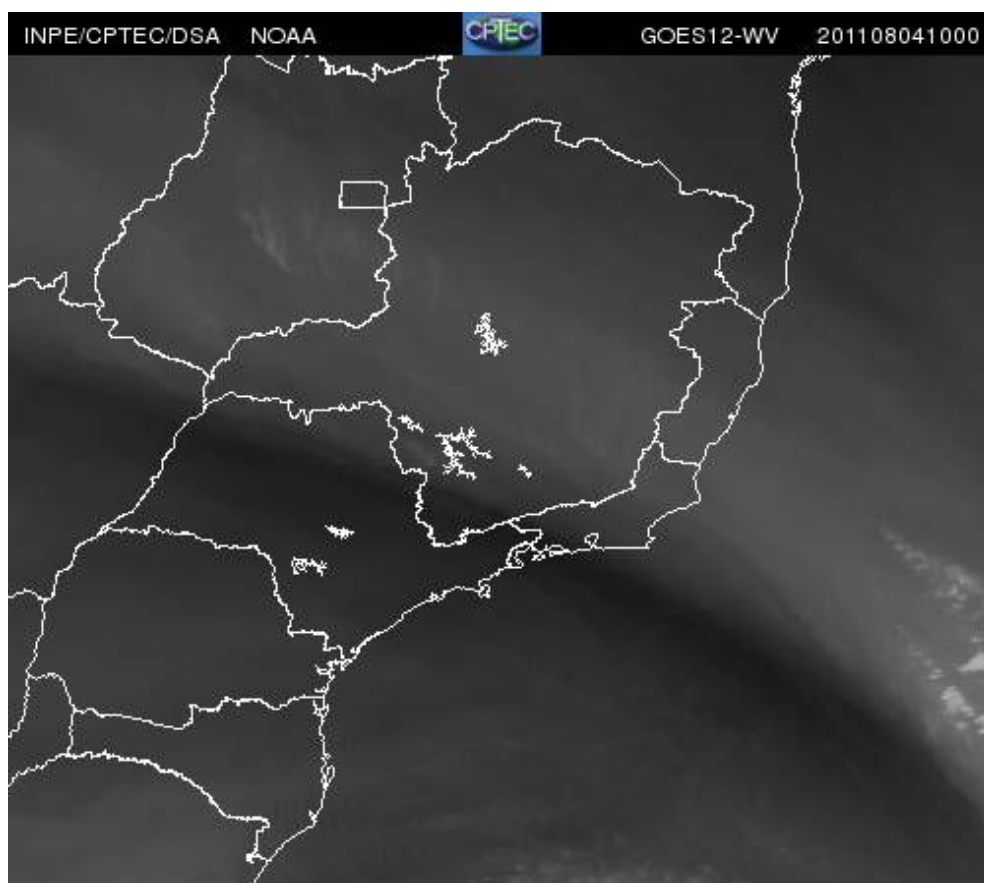


Imagem 7: Núcleos Urbanos do município (Google Earth, 2011).

#### 4.1.1 Análise do horário das 7 horas



**Imagem 8:** Registro de nebulosidade do dia 04/08/2011 às 7 horas (Satélite Goes. INPE, 2011)

| ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS ÀS 7 HORAS NOS NÚCLEOS URBANOS |     |     |      |        |         |      |         |                |
|------------------------------------------------------------|-----|-----|------|--------|---------|------|---------|----------------|
|                                                            | Mês | Dia | Hora | Ta(°C) | URa(°C) | DSa  | DVa(°C) | Ponto(°C)      |
| 1                                                          | 8   | 4   | 7    | 6,7    | 68      | 7,75 | 5,27    | Cannyon Urbano |
| 2                                                          | 8   | 4   | 7    | 6,2    | 66      | 7,26 | 4,7916  | Amandaba       |
| 3                                                          | 8   | 4   | 7    | 5,9    | 68      | 7,26 | 4,9368  | 1ª Aliança     |
| 4                                                          | 8   | 4   | 7    | 6      | 65      | 7,26 | 4,719   | 2ª Aliança     |
| 5                                                          | 8   | 4   | 7    | 6,5    | 68      | 7,26 | 4,9368  | 3ª Aliança     |

**Tabela 1:** Dados coletados às 7 horas nos núcleos urbanos

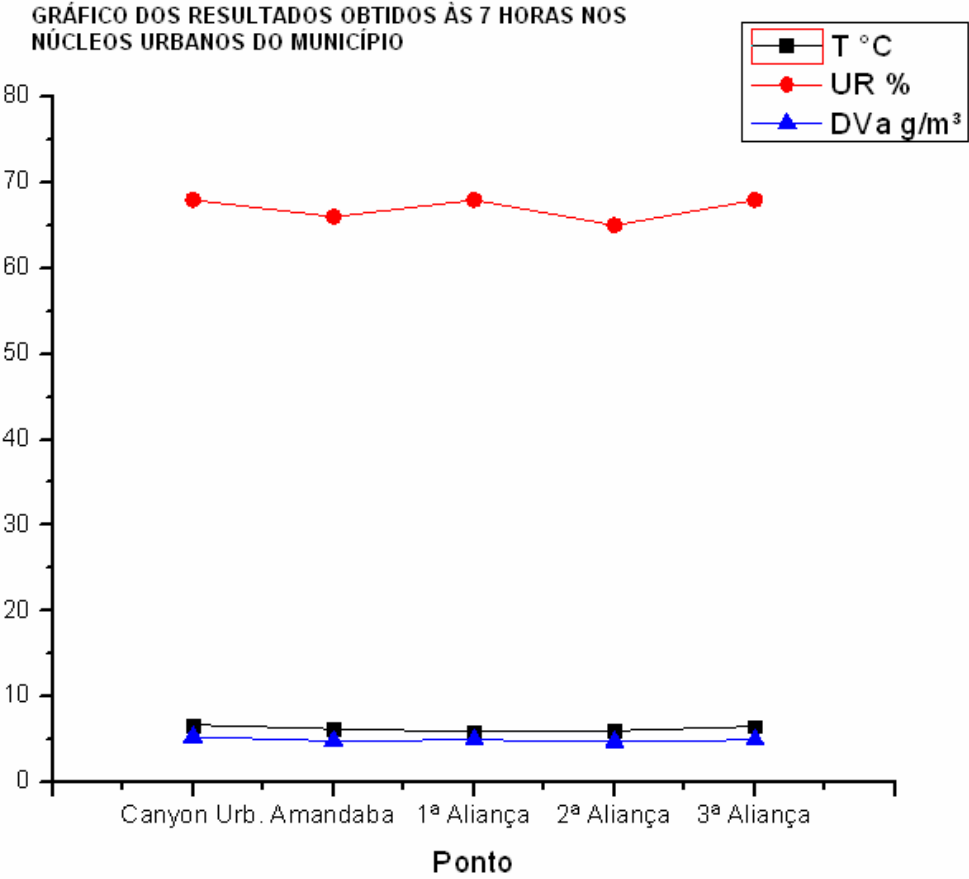


Gráfico 1: Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água.

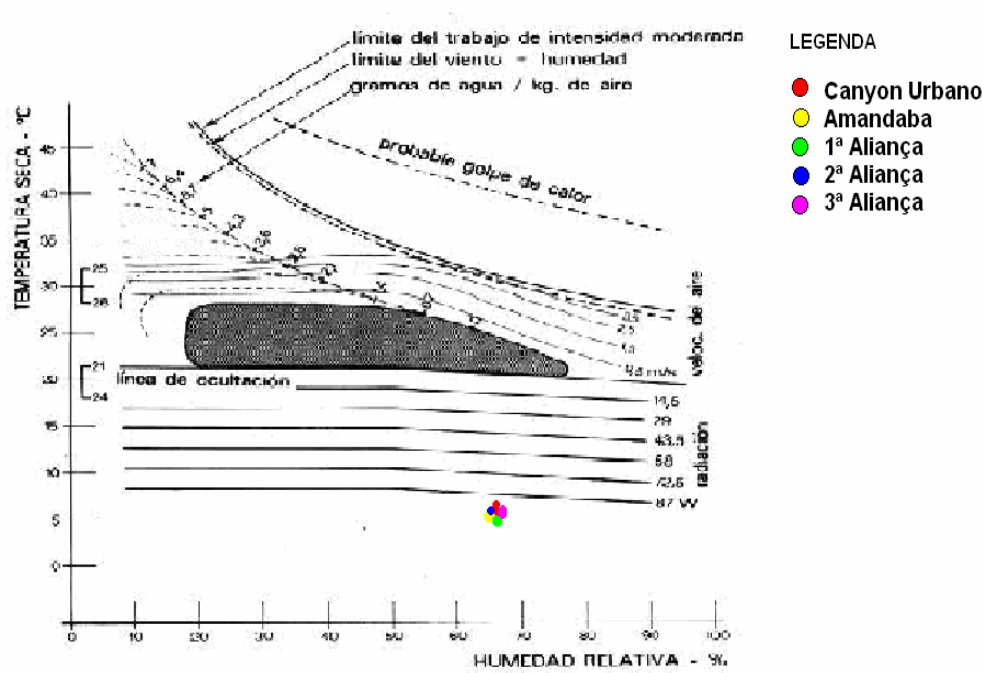


Imagem 9: Resultado da plotagem dos dados no Diagrama Bioclimático

Analisando os dados coletados neste dia às 7 hora, podemos observar que as variáveis necessárias a elaboração de nosso exercício, contribuíram para que uma possível situação de conforto segundo Olgyay(2008) ficasse distante de ser atingida. As temperaturas relativamente baixas, comuns nestas épocas do ano contribuem para que os pontos representados na carta fiquem tendenciosamente fora da zona de conforto.

As temperaturas se mantiveram de certa forma equiparadas, se diferenciando por décimos de °C, com o canyon urbano ligeiramente mais quente e próximo a zona de conforto que os outros. E a 1ª sendo ligeiramente mais fria.

Ao compararmos os resultados obtidos pela Carta Bioclimática com as entrevistas realizadas, chegamos aos seguintes resultados.

|                      | <b>Segundo Olgyay</b> | <b>Entrevistados</b> |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Canyon Urbano</b> | Desconforto           | Desconforto          |
| <b>Amandaba</b>      | Desconforto           | Desconforto          |
| <b>1ª Aliança</b>    | Desconforto           | Desconforto          |
| <b>2ª Aliança</b>    | Desconforto           | Desconforto          |
| <b>3ª Aliança</b>    | Desconforto           | Desconforto          |

**Tabela 2:** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

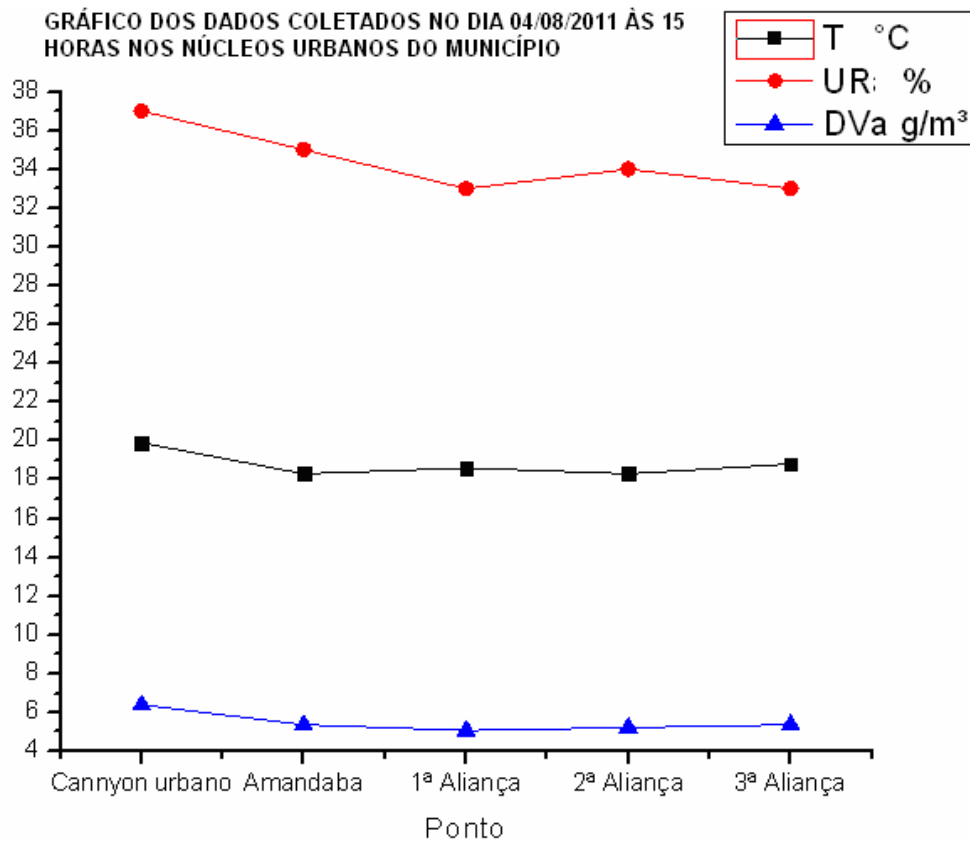
#### **4.1.2 Analise do horário das 15 horas**



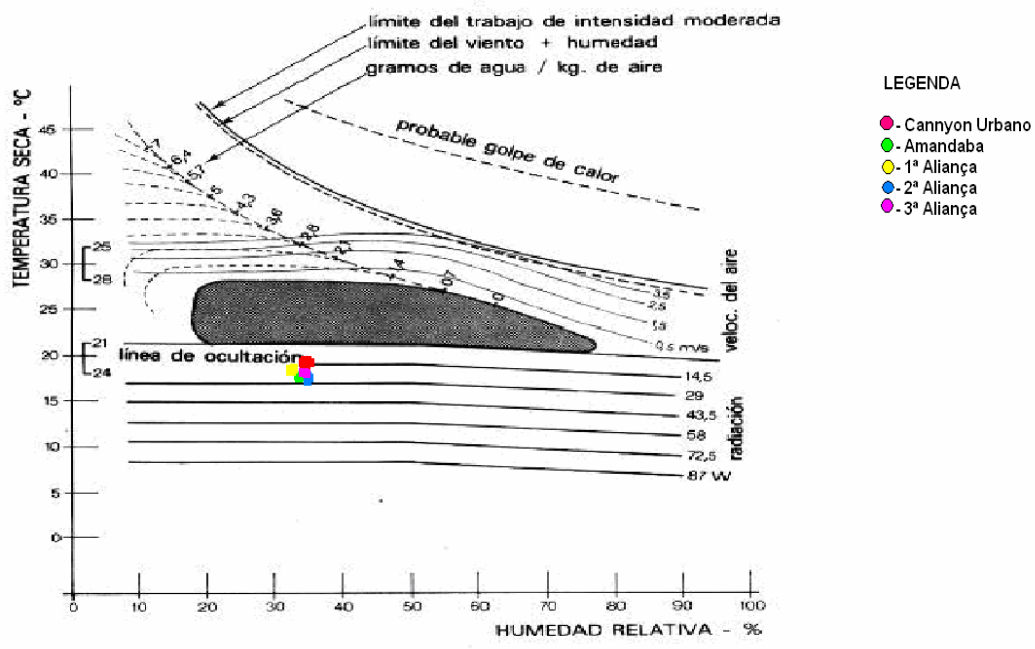
**Imagem 10:** Imagem do satélite Góes às 15 horas do dia 04/08/2011 (Satélite Goes. INPE, 2011)

| TABELA DE ANÁLISE DOS DADOS DOS NÚCLEOS URBANOS DO MUNICÍPIO |     |     |      |       |        |       |        |                |
|--------------------------------------------------------------|-----|-----|------|-------|--------|-------|--------|----------------|
|                                                              | Mês | Dia | Hora | Ta(°) | URa(°) | DSa   | DVa(°) | Ponto(°)       |
| 1                                                            | 8   | 4   | 15   | 19,9  | 37     | 17,3  | 6,401  | Cannyon urbano |
| 2                                                            | 8   | 4   | 15   | 18,3  | 35     | 15,37 | 5,3795 | Amandaba       |
| 3                                                            | 8   | 4   | 15   | 18,6  | 33     | 15,37 | 5,0721 | 1ª Aliança     |
| 4                                                            | 8   | 4   | 15   | 18,3  | 34     | 15,37 | 5,2258 | 2ª Aliança     |
| 5                                                            | 8   | 4   | 15   | 18,8  | 33     | 16,31 | 5,3823 | 3ª Aliança     |

**Tabela 3:** Dados dos núcleos urbanos do município.



**Gráfico 2:** Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água.



**Imagem 11:** Diagrama bioclimático com os dados das análises dos núcleos urbanos do município plotados.

Apesar das temperaturas ter aumentado com a maior incidência solar direta, a carta mostrou os pontos analisados ainda fora da zona de conforto, porém mais próximos que os outros horários analisados neste dia. Devido a maior concentração de concreto, asfalto, automóveis circulação de pedestres, o canyon urbano concentra maior calor que as outras áreas, se destacando ainda mais dos demais pontos

Se analisarmos a tabela de aferição da carta com as entrevistas, podemos notar que enquanto, segundo Olgyay(2008), a situação se mostra desconfortável em todos os pontos . No entanto nas entrevistas realizadas com pessoas no canyon urbano no bairro Amandaba se mostraram contrarias a formulação posta na carta

As pessoas entrevistadas que se diferenciaram das outras em sua opinião sobre a sua sensação de conforto são:

Um *office boy* ,17 anos, em sua bicicleta com vestimentas 4 clo, traalhando exposto ao sol

E um Funcionário público, 52 anos, zelador de uma Unidade Básica de Saúde. Usando vestimentas de 3 clo, bem como também exercendo trabalho exposto ao sol

Os outros três entrevistados embora estivessem com vestimentas de 3 clo, não exerciam atividades ao ar livre expostos ao sol em quantidade de tempo considerável.

|               | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------------|----------------|---------------|
| Canyon Urbano | Desconforto    | Conforto      |
| Amandaba      | Desconforto    | Conforto      |
| 1ª Aliança    | Desconforto    | Desconforto   |
| 2ª Aliança    | Desconforto    | Desconforto   |
| 3ª Aliança    | Desconforto    | Desconforto   |

**Tabela 4:** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

#### 4.1.3 Análise do horário das 23 horas



**Imagem 12:** Nebulosidade às 23 horas do dia 04/08/2011 (Satélite Goes. INPE, 2011)

**TABELA COM DADOS COLETADOS ÀS 23 HORAS DO DIA 04/08/2011 NOS NÚCLEOS URBANOS**

|   | Mês | Dia | Hora | Ta(°) | URa(°) | DSa  | DVa(°) | Ponto(X)    |
|---|-----|-----|------|-------|--------|------|--------|-------------|
| 1 | 8   | 4   | 23   | 9,8   | 52     | 9,4  | 4,888  | Canyon Urb. |
| 2 | 8   | 4   | 23   | 9,1   | 54     | 8,82 | 4,7628 | Amandaba    |
| 3 | 8   | 4   | 23   | 9,3   | 51     | 8,82 | 4,4982 | 1ª Aliança  |
| 4 | 8   | 4   | 23   | 9,2   | 52     | 8,82 | 4,5864 | 2ª Aliança  |
| 5 | 8   | 4   | 23   | 9,2   | 52     | 8,82 | 4,5864 | 3ª Aliança  |

**Tabela 4:** Dados dos núcleos urbanos do município

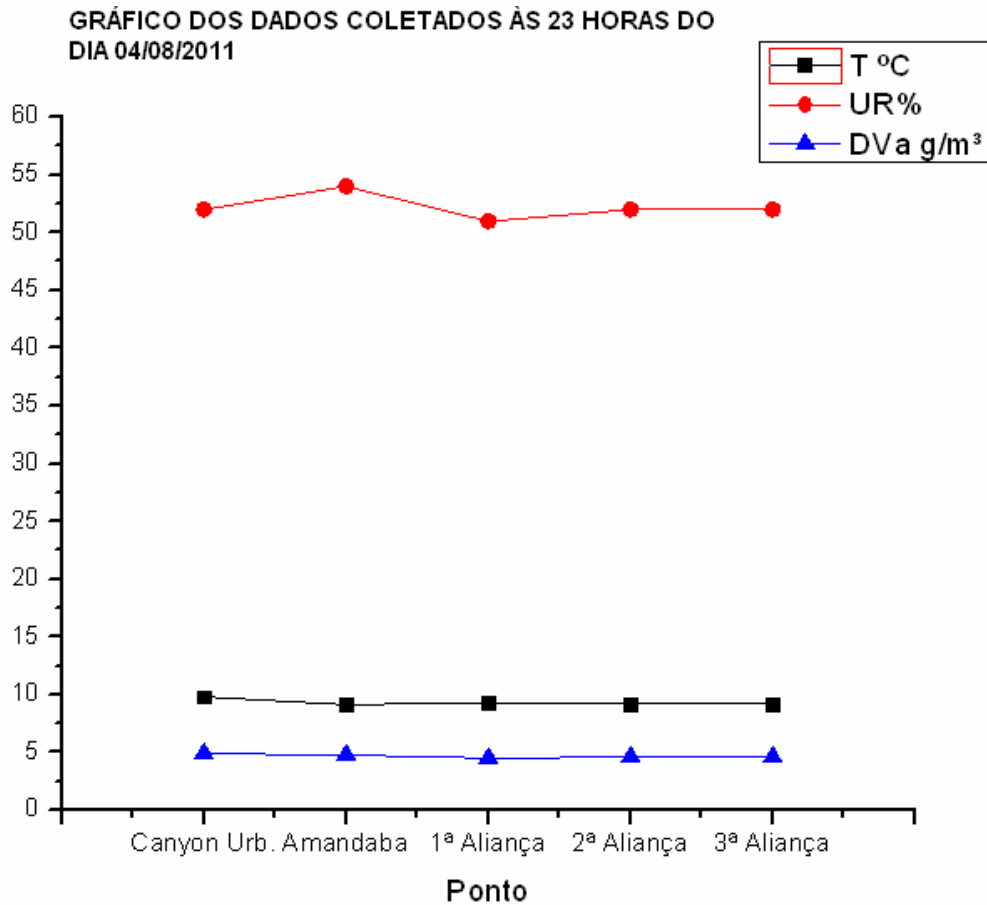


Gráfico 3: Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água

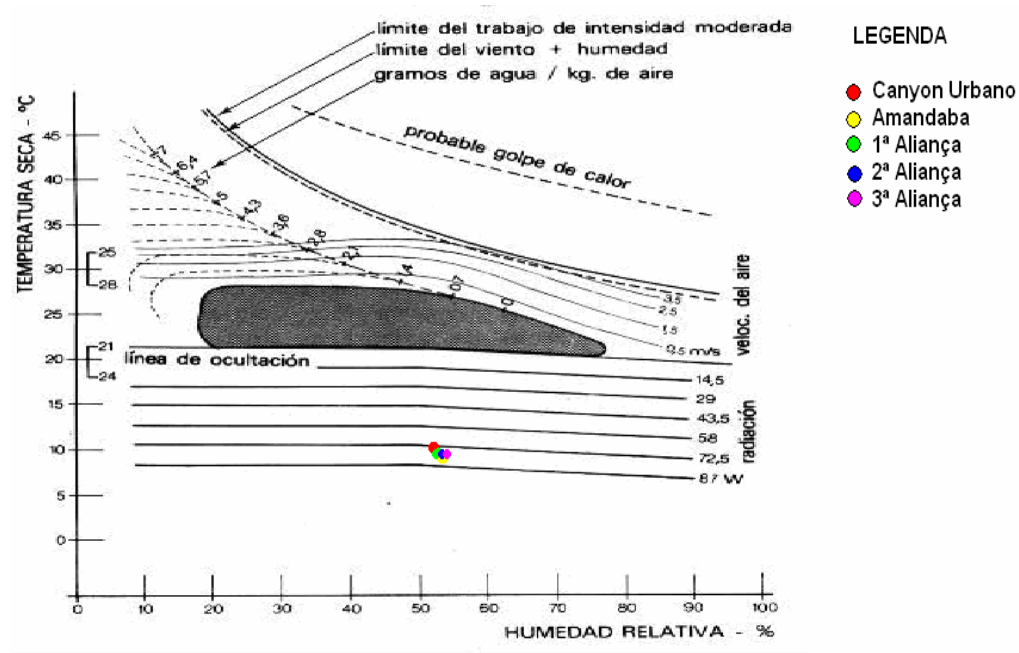


Imagem 13: Diagrama bioclimático com os dados das análises dos núcleos urbanos do município plotados.

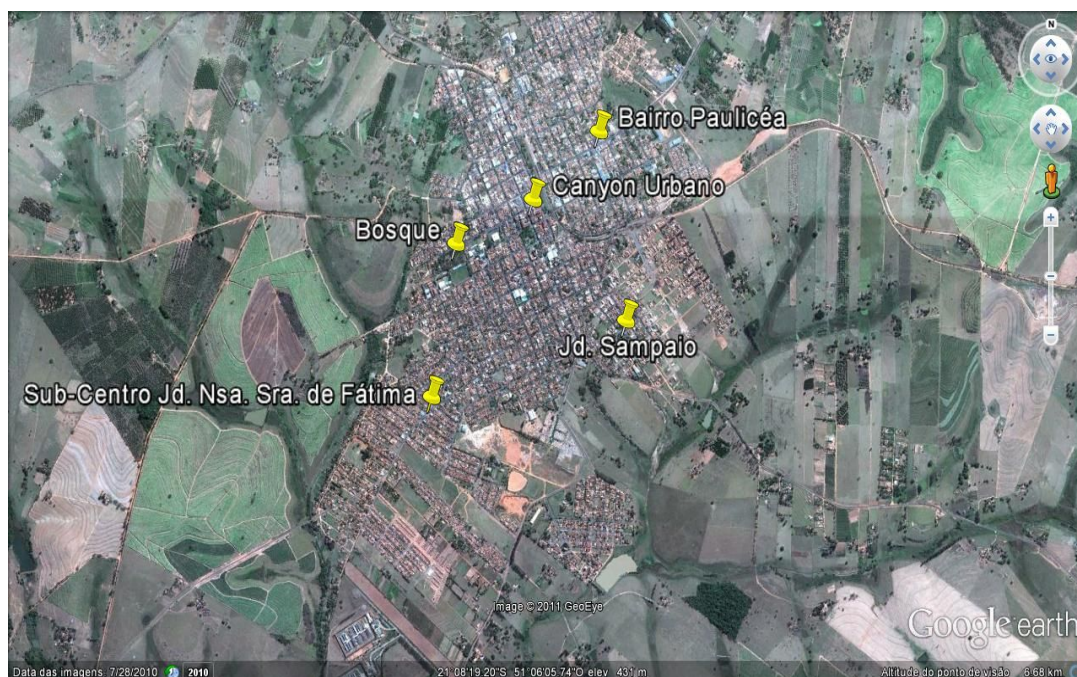
Neste exercício a tendência se repete com as temperaturas mais baixas, deixando bem longe da zona de conforto o cruzamento dos dados coletados. A temperatura do canyon urbano continua se destacando das demais com a densidade de vapor de água baixando um pouco e se estabilizando perto de  $5 \text{ g/m}^3$ .

Na comparação com os dados obtidos via entrevista, nota-se novamente a concordância entre a teoria de Olgyay e sensação das pessoas entrevistadas.

|               | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------------|----------------|---------------|
| Canyon Urbano | Desconforto    | Desconforto   |
| Amandaba      | Desconforto    | Desconforto   |
| 1ª Aliança    | Desconforto    | Desconforto   |
| 2ª Aliança    | Desconforto    | Desconforto   |
| 3ª Aliança    | Desconforto    | Desconforto   |

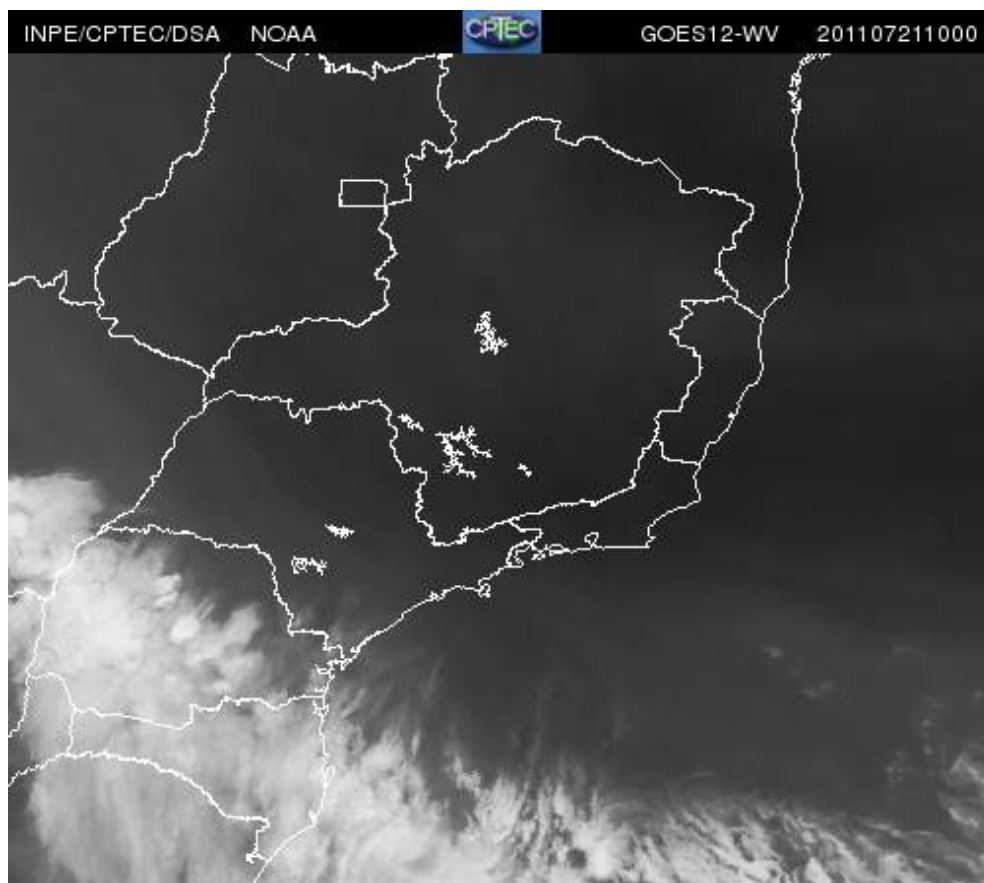
**Tabela 5::** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

## 4.2 Análise dos dados do dia 21/07/2011 no centro urbano principal



**Imagem 14:** Cidade de Mirandópolis (Google Earth, 2011).

### 4.2.1 Horário de análise das 7 horas

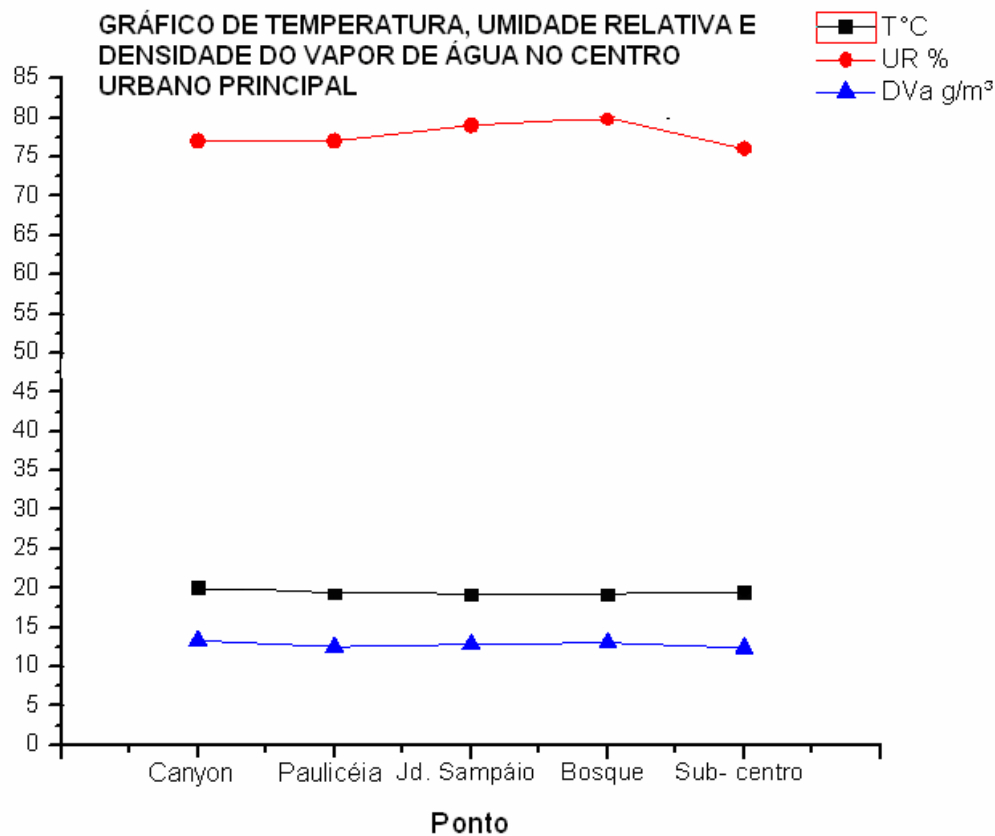


**Imagem 15:** Imagem do satélite Goes às 7 horas do dia 21/07/2011 (Satélite Goes. INPE, 2011)

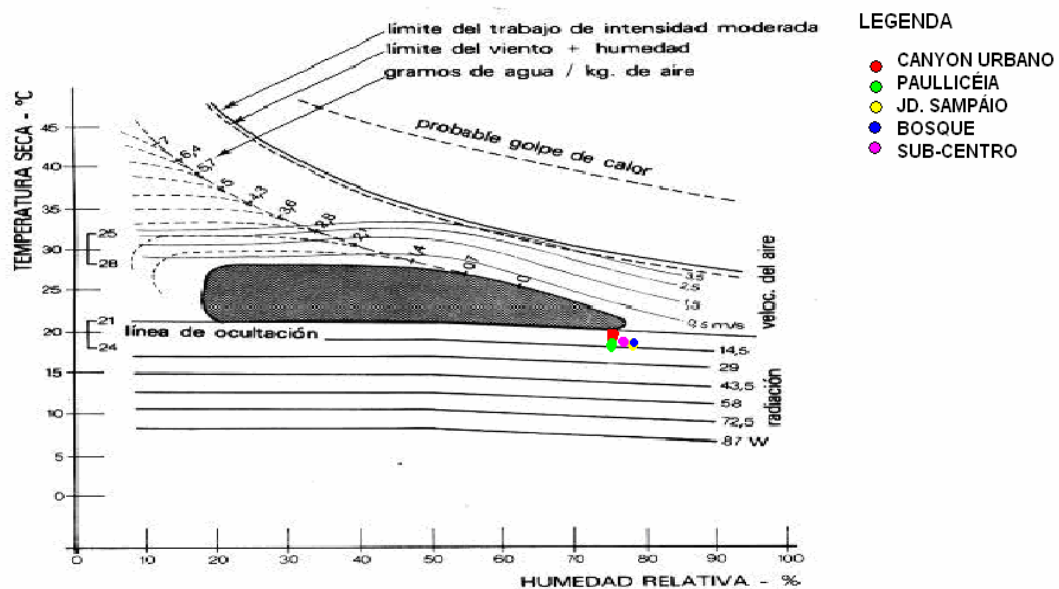
**TABELA DE ANÁLISE DOS LOCAIS DA CIDADE DE MIRANDÓPOLIS -SP**

|   | Mês | Dia | Hora | Ta(°) | URa(°) | DSa   | DVa(°)  | Ponto(°)       |
|---|-----|-----|------|-------|--------|-------|---------|----------------|
| 1 | 7   | 21  | 7    | 20,2  | 77     | 17,3  | 13,321  | Cannyon Urbano |
| 2 | 7   | 21  | 7    | 19,4  | 77     | 16,31 | 12,5587 | Paulicéia      |
| 3 | 7   | 21  | 7    | 19,3  | 79     | 16,31 | 12,8849 | Jd. Sampaio    |
| 4 | 7   | 21  | 7    | 19,3  | 79     | 16,31 | 12,8849 | Bosque         |
| 5 | 7   | 21  | 7    | 19,5  | 76     | 16,31 | 12,3956 | Sub- centro    |

**Tabela 7:** Dados dos pontos da cidade de Mirandópolis-SP



**Gráfico 4:** Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água



**Imagem 16:** Diagrama bioclimático com os dados das análises da cidade plotados.

Apesar das plotagens caírem fora da zona de conforto, uma situação interessante se apresenta. Todos os entrevistados se consideraram confortáveis no

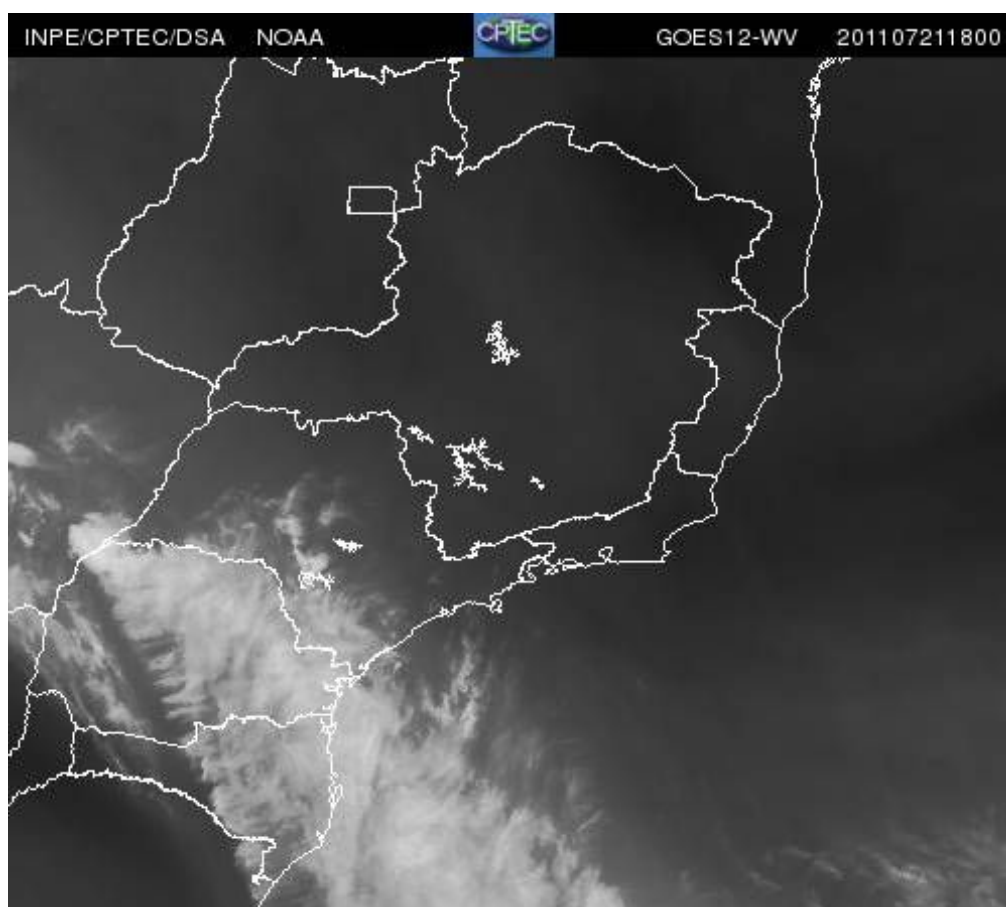
momento em que foram entrevistados. Todos iam para o trabalho, três deles usavam vestimentas 3 clo, uma com 4 clo e uma com 2 clo.

|               | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------------|----------------|---------------|
| Canyon Urbano | Desconforto    | Conforto      |
| Paulicéia     | Desconforto    | Conforto      |
| Jd Sampaio    | Desconforto    | Conforto      |
| Bosque        | Desconforto    | Conforto      |
| Sub-centro    | Desconforto    | Conforto      |

**Tabela 8:** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

A temperatura se manteve sem grandes discrepâncias em relação entre os pontos, bem como também a densidade de vapor de água. A umidade por sua vez variou dentro de 3 a 4 % entre seus extremos nos pontos medidos.

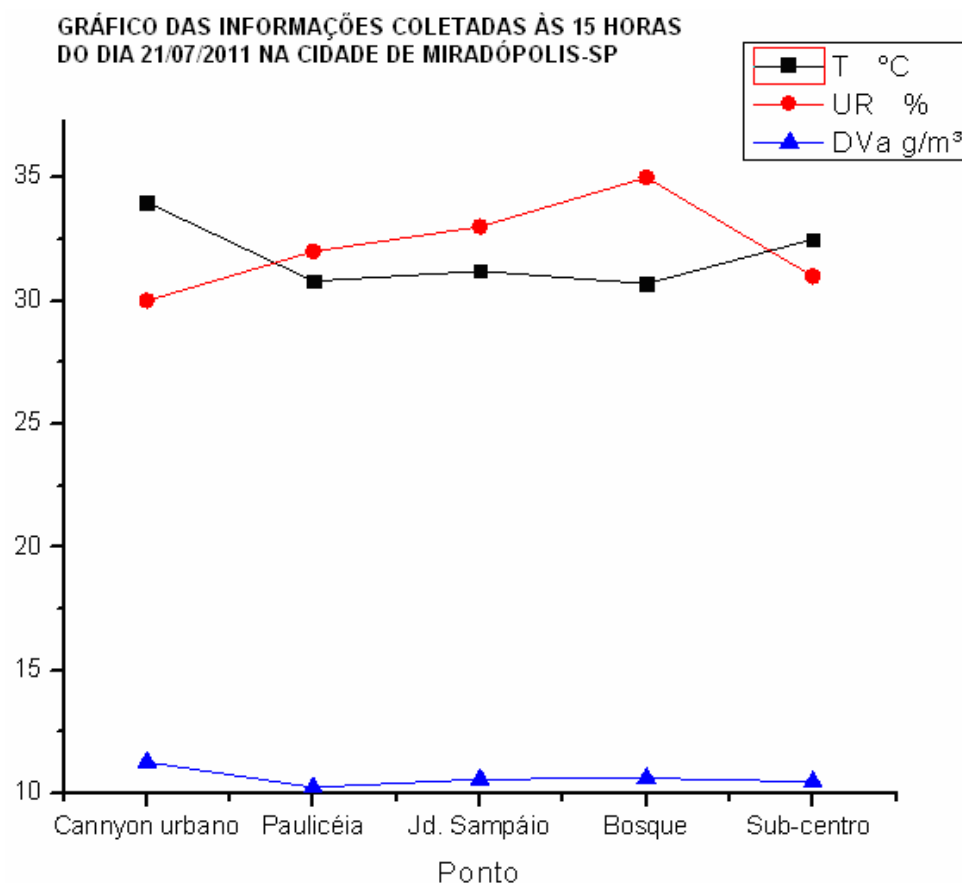
#### 4.2.2 Horário de análise das 15 horas



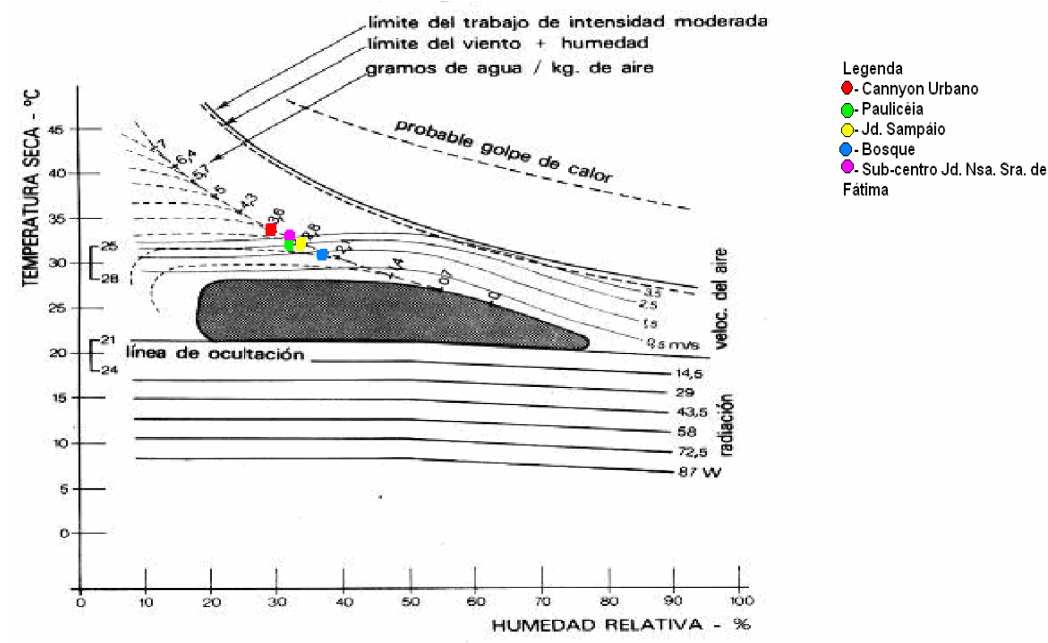
**Imagem 17:** Nebulosidade em 21/07/2011 às 15 horas (Satélite Goes. INPE, 2011)

| TABELA DE ANÁLISE DOS LOCAIS DA CIDADE DE MIRANDÓPOLIS-SP |     |     |      |       |        |       |         |               |
|-----------------------------------------------------------|-----|-----|------|-------|--------|-------|---------|---------------|
|                                                           | Mês | Dia | Hora | Ta(Y) | URa(Y) | DSa   | DVa(Y)  | Ponto(X)      |
| 1                                                         | 7   | 21  | 15   | 34    | 30     | 37,61 | 11,283  | Canyon Urbano |
| 2                                                         | 7   | 21  | 15   | 31,4  | 33     | 32,07 | 10,5831 | Paulicéia     |
| 3                                                         | 7   | 21  | 15   | 32,3  | 31     | 33,83 | 10,4873 | Jd. Sampáio   |
| 4                                                         | 7   | 21  | 15   | 30,4  | 35     | 30,38 | 10,633  | Bosque        |
| 5                                                         | 7   | 21  | 15   | 33    | 33     | 35,68 | 11,7744 | Sub- centro   |

**Tabela 9:** Análise dos dados coletados no centro urbano principal, a Cidade de Mirandópolis-SP.



**Gráfico 5:** Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água



**Imagem 18:** Dados do centro urbano principal plotados na Carta Bioclimática de Olgyay (2008).

Neste caso em que o avaliamos o momento em que se há maior intensidade de insolação, observa-se que a maior temperatura registrada está no canyon urbano, e a menor em uma área de bosque, aonde a diferença entre ambos chega a perto de 4° C.

Em comparação realizada pelo modelo gerado pela carta bioclimática, e o conforto sensível pelos entrevistados, notamos que há três pontos de discordância com a carta.

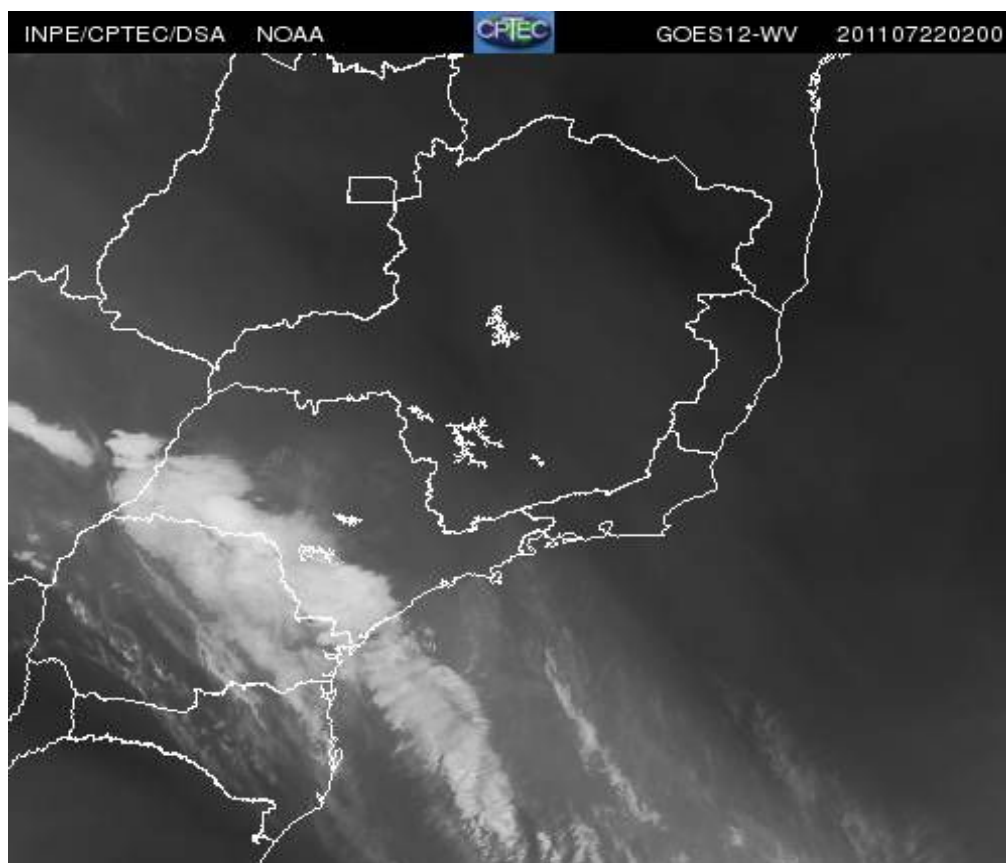
Nos que discordaram observa-se que estes se encontram em uma área de Bosque com vestimenta 1 clo.e outro sentado na varanda da frente de sua casa em um bairro residencial com vestimentas 1 clo.

Bem como também uma pessoa se diz indiferente com as situações de conforto/desconforto, valendo-se do argumento de que tudo dependo do vento que está o golpeando.

|               | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------------|----------------|---------------|
| Canyon Urbano | Desconforto    | Desconforto   |
| Paulicéia     | Desconforto    | indiferente   |
| Jd Sampaio    | Desconforto    | Conforto      |
| Bosque        | Desconforto    | Conforto      |
| Sub-centro    | Desconforto    | Desconforto   |

**Tabela 10:** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

#### 4.2.3 Horário de Análise das 23 horas



**Imagem 19:** Nebulosidade às 23 horas do dia 21/07/2011 (Satélite Goes. INPE, 2011)

**TABELA DE ANÁLISE DOS DADOS DA CIDADE E MIRANDÓPOLIS -SP ÀS 23 HORAS DO DIA 21/07/2011**

|   | Mês | Dia | Hora | Ta(°) | URa(°) | DSa   | DVa(°)  | Ponto(°)    |
|---|-----|-----|------|-------|--------|-------|---------|-------------|
| 1 | 7   | 21  | 23   | 25,5  | 56     | 23,05 | 12,908  | Canyon Urb. |
| 2 | 7   | 21  | 23   | 24,3  | 57     | 21,78 | 12,4146 | Paulicéia   |
| 3 | 7   | 21  | 23   | 24,2  | 57     | 21,78 | 12,4146 | Jd. Sampaio |
| 4 | 7   | 21  | 23   | 23,5  | 58     | 20,58 | 11,9364 | Bosque      |
| 5 | 7   | 21  | 23   | 24,8  | 53     | 23,05 | 12,2165 | Sub-centro  |

**Tabela 11:** Dados do dia 21/07/2011 às 23 horas

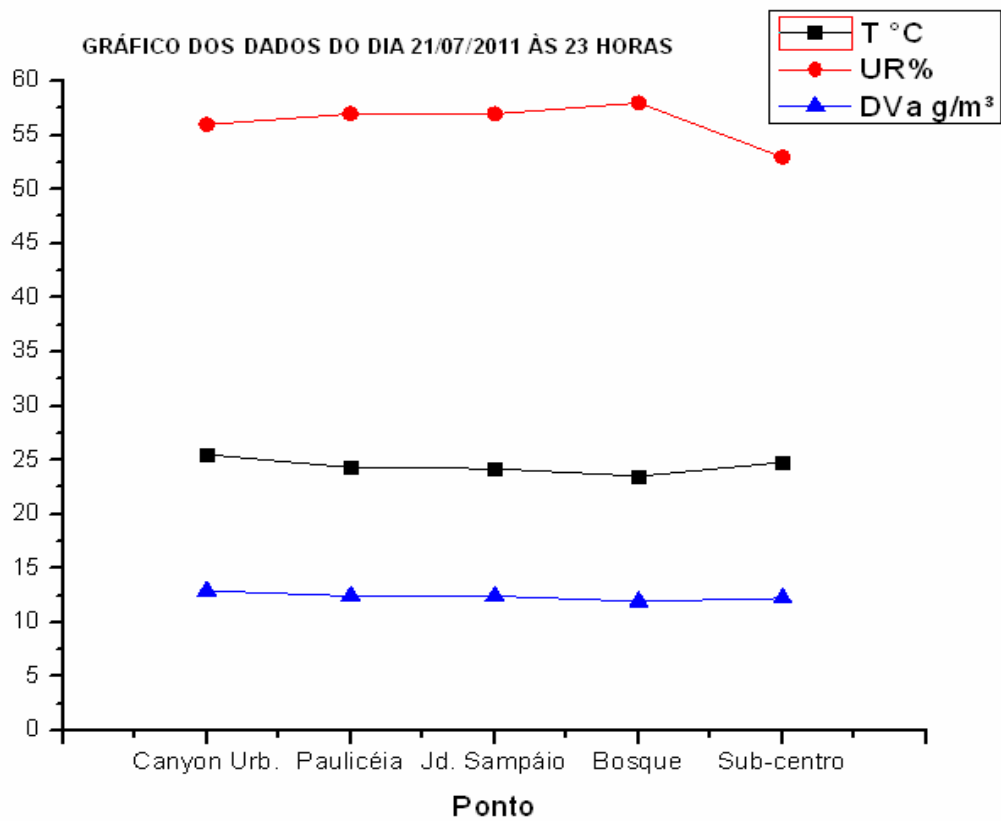


Gráfico 6: Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água

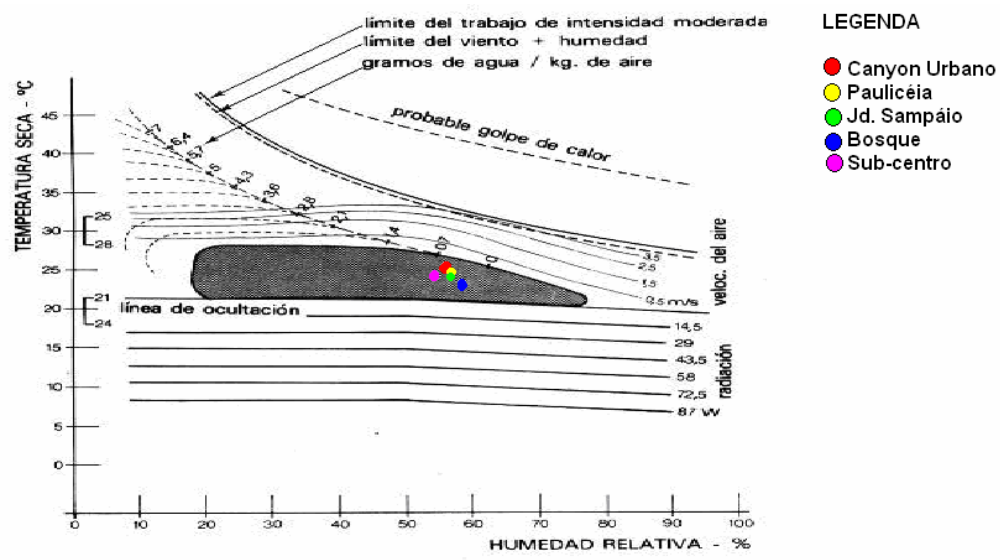


Imagem 20: Diagrama bioclimático com os dados das análises dos núcleos urbanos do município plotados.

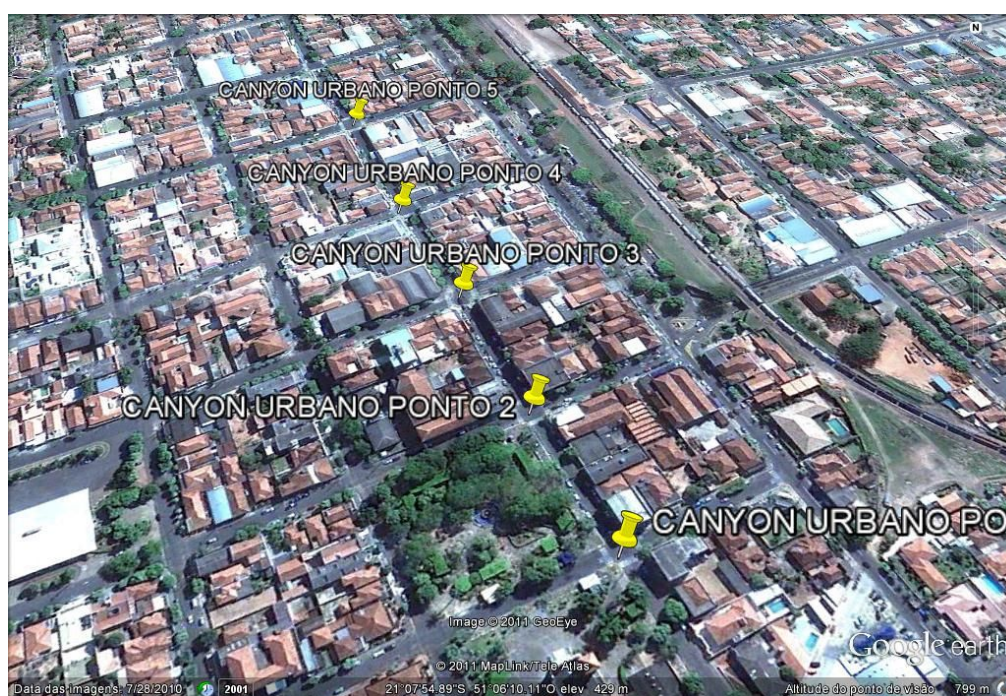
Analisando os resultados de conforto alcançado, chega-se também a uma concordância de informações com aquelas coletadas com os entrevistados.

Partindo desse pressuposto e analisando os dados anteriores de outros exercícios, percebemos que a temperatura amena típica de climas temperados é o que mais coincide com as entrevistas realizadas.

|               | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------------|----------------|---------------|
| Canyon Urbano | Conforto       | Conforto      |
| Paulicéia     | Conforto       | Conforto      |
| Jd Sampaio    | Conforto       | Conforto      |
| Bosque        | Conforto       | Conforto      |
| Sub-centro    | Conforto       | Conforto      |

**Tabela 12::** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

### 4.3 Análise dos dados coletados no dia 16/07/2011 no espaço do Canyon Urbano



**Imagem 21:** Canyon Urbano : Rua 9 de Julho (Google Earth, 2011).

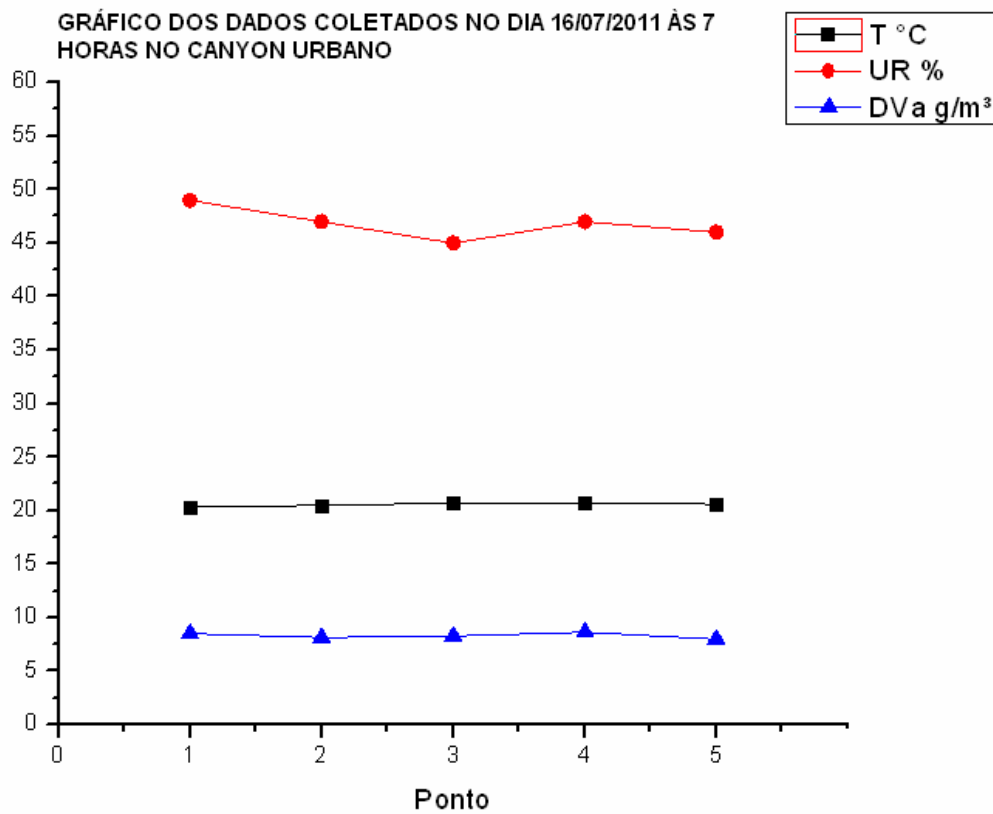
#### 4.3.1 Horário das 7 horas



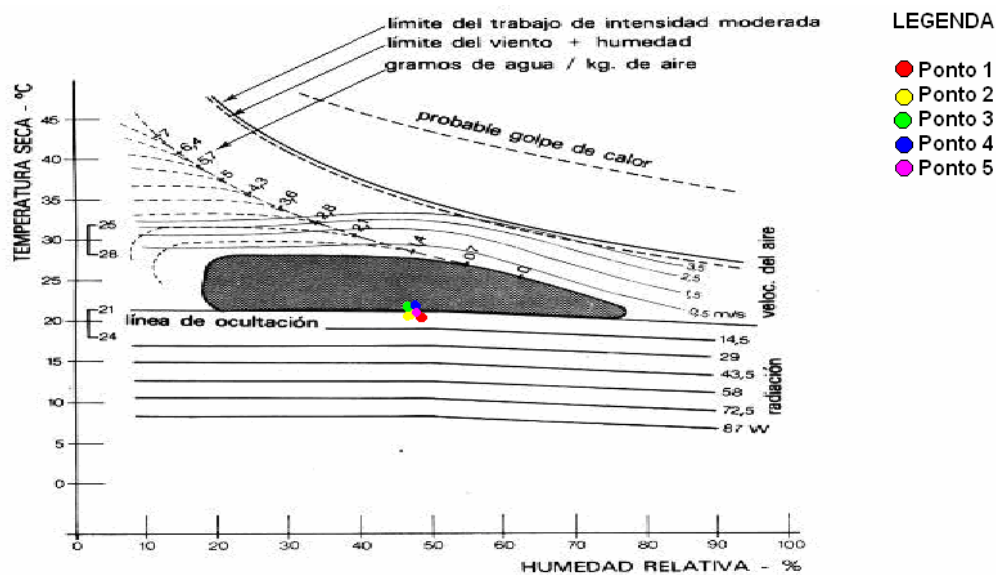
**Imagem 22:** Análise da nebulosidade no dia 16/07/2011 às 7 horas (Satélite Goes. INPE, 2011)

| TABELA DOS DADOS DO DIA 16/07/2011 ÀS 7 HORAS |     |     |      |       |        |       |        |          |
|-----------------------------------------------|-----|-----|------|-------|--------|-------|--------|----------|
|                                               | Mês | Dia | Hora | Ta(°) | URa(°) | DSa   | DVa(°) | Ponto(X) |
| 1                                             | 7   | 16  | 7    | 20,3  | 49     | 17,3  | 8,477  | 1        |
| 2                                             | 7   | 16  | 7    | 20,5  | 47     | 17,3  | 8,131  | 2        |
| 3                                             | 7   | 16  | 7    | 20,7  | 45     | 18,34 | 8,253  | 3        |
| 4                                             | 7   | 16  | 7    | 20,7  | 47     | 18,34 | 8,6198 | 4        |
| 5                                             | 7   | 16  | 7    | 20,6  | 46     | 17,3  | 7,958  | 5        |

**Gráfico 7:** Análise do Canyon Urbano



**Gráfico 8:** Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água



**Imagem 23:** Diagrama bioclimático com os dados das análises do canyon urbano às 7 horas plotados.

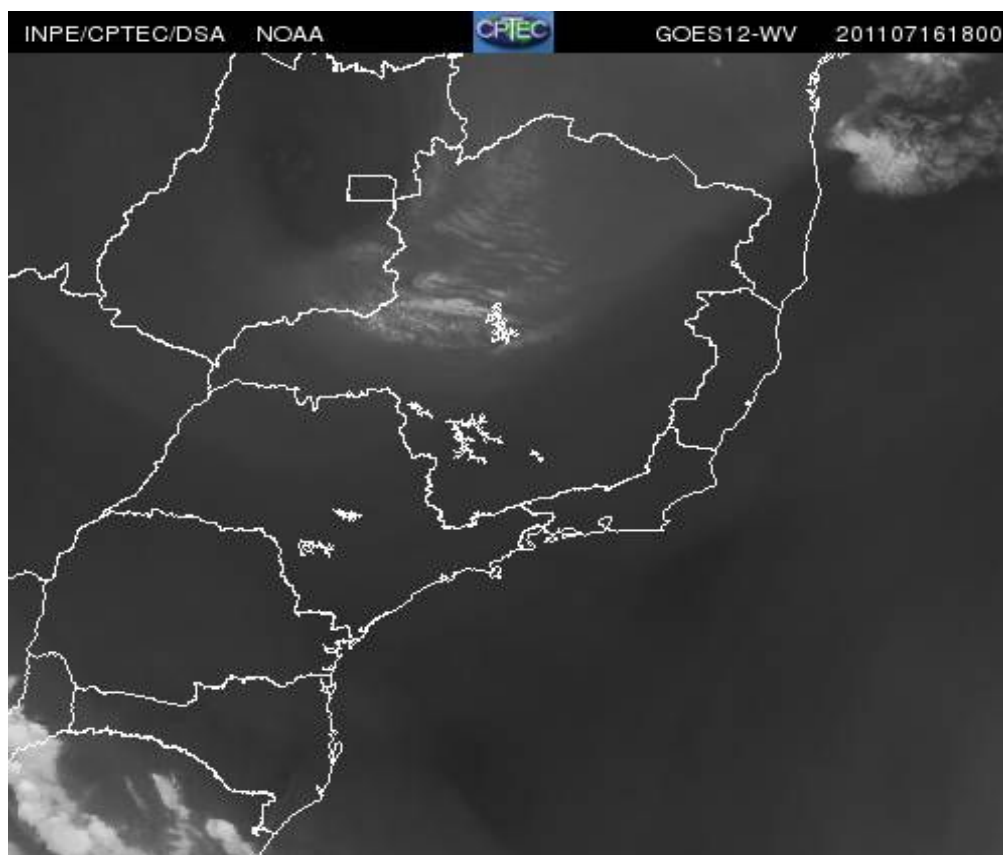
De certa forma alguns pontos obtiveram um acesso a zona de conforto térmico, que neste caso foi o ponto 3 que também serve de parâmetro para as medições representadas pelo Canyon Urbano, ficando sempre tão longe da zona de conforto quando o analisamos no período Máximo de insolação.

Analisando comparativamente com as entrevistas vemos que a carta se mostra otimista em relação ao conforto térmico nos pontos 3 e 4, enquanto as pessoas entrevistadas se queixavam dos golpes de vento gelados que os atingiram de manhã

|         | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------|----------------|---------------|
| Ponto 1 | Desconforto    | Desconforto   |
| Ponto 2 | Desconforto    | Desconforto   |
| Ponto 3 | Conforto       | Desconforto   |
| Ponto 4 | Conforto       | Desconforto   |
| Ponto 5 | Desconforto    | Desconforto   |

**Tabela 13 :** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

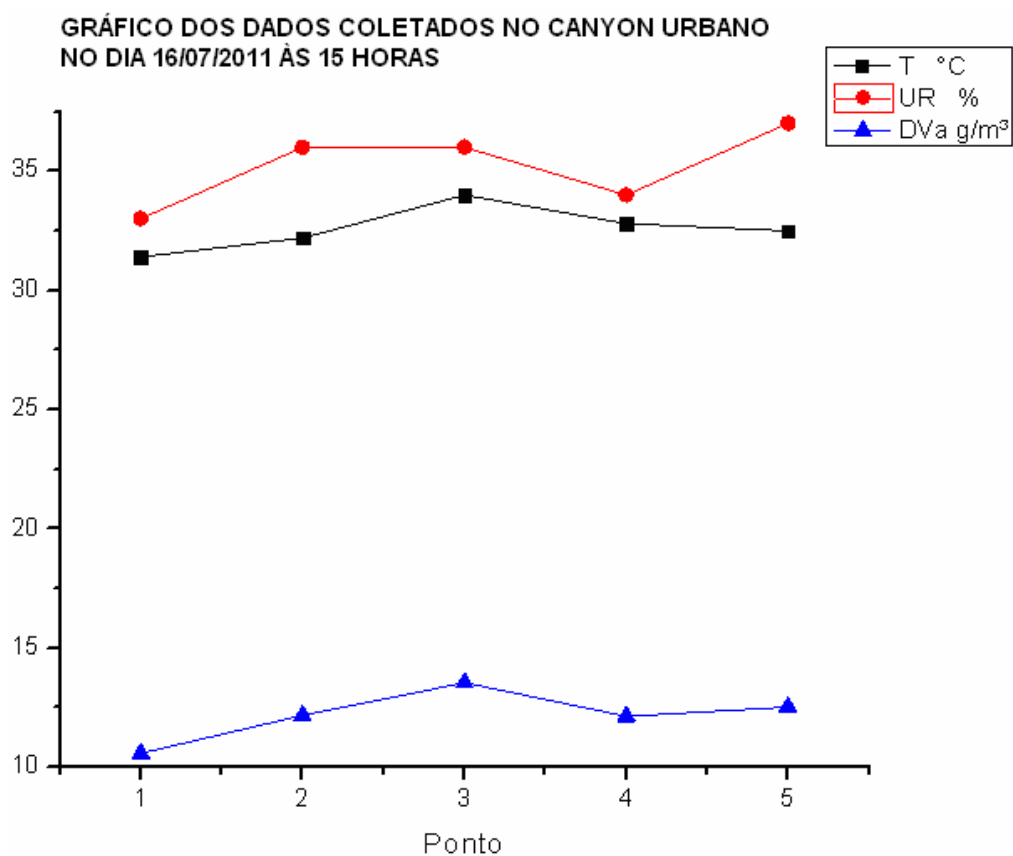
#### 4.3.2 Horário das 15 horas



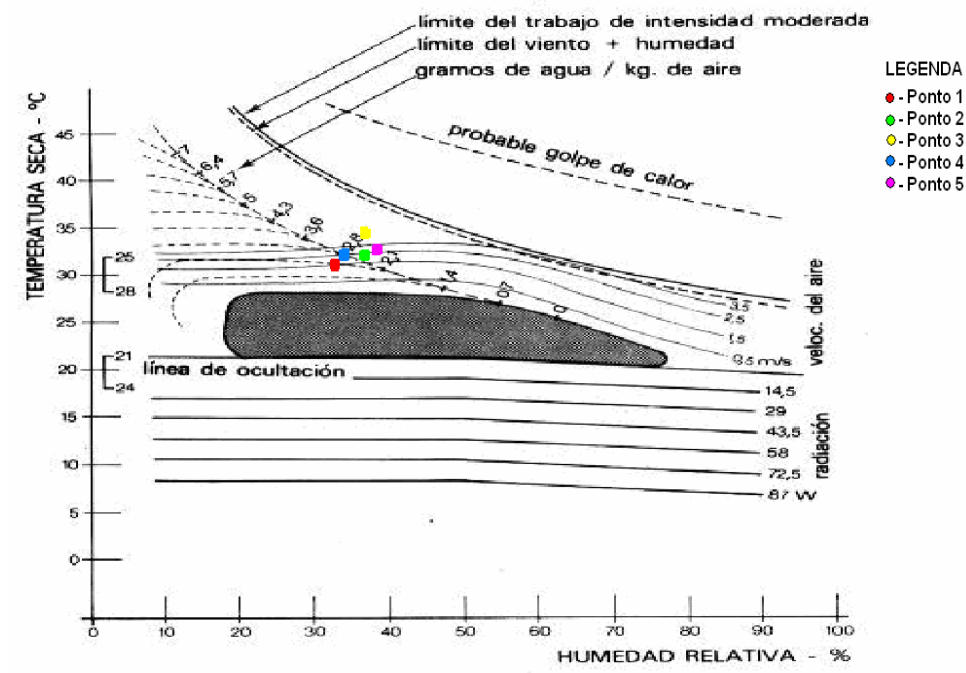
**Imagem 24:** Análise de nebulosidade às 15 horas do dia 16/07/2011 (Satélite Goes. INPE, 2011)

| TABELA DE ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS NO CANNYON URBANO |     |     |      |       |     |       |         |          |
|---------------------------------------------------------|-----|-----|------|-------|-----|-------|---------|----------|
|                                                         | Mês | Dia | Hora | Ta(Y) | URa | DSa   | DVa     | Ponto(%) |
| 1                                                       | 7   | 16  | 15   | 31,4  | 33  | 32,07 | 10,5831 | 1        |
| 2                                                       | 7   | 16  | 15   | 32,2  | 36  | 33,83 | 12,1788 | 2        |
| 3                                                       | 7   | 16  | 15   | 34    | 36  | 37,61 | 13,5396 | 3        |
| 4                                                       | 7   | 16  | 15   | 32,8  | 34  | 35,68 | 12,1312 | 4        |
| 5                                                       | 7   | 16  | 15   | 32,5  | 37  | 33,83 | 12,5171 | 5        |

**Tabela 14:** Analise dos dados do Canyon Urbano da Cidade.



**Gráfico 8:** Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água



**Imagem 25:** Plotagem dos Dados do Canyon Urbano na Carta Bioclimática de Olgyay (2008).

Às 15 horas da tarde os pontos se dispersam na carta, e o ponto 3 se destaca em Temperatura e densidade de vapor de água.

Na tabela comparativa nota-se que o entrevistado no ponto 1, que é uma mescla de comercio de um lado bosque de outro, se mostrou satisfeito com a sensação de conforto térmico. Com suas vestimentas 1 clo, sentado debaixo da arvores e sem exercer atividades físicas apartes, o entrevistado se diz confortável o pelo vento que o golpeia.

|         | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------|----------------|---------------|
| Ponto 1 | Desconforto    | Conforto      |
| Ponto 2 | Desconforto    | Desconforto   |
| Ponto 3 | Desconforto    | Desconforto   |
| Ponto 4 | Desconforto    | Desconforto   |
| Ponto 5 | Desconforto    | Desconforto   |

**Tabela 15:** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

#### 4.3.3 Horário das 23 horas



**Imagem 26:** Imagem do dia 16/07/2011 às 23 horas (Satélite Goes. INPE, 2011)

| TABELA DE ANÁLISE DOS DADOS DO DIA 16/07/2011 ÀS 23 HORAS |     |     |      |       |        |       |         |          |
|-----------------------------------------------------------|-----|-----|------|-------|--------|-------|---------|----------|
|                                                           | Mês | Dia | Hora | Ta(°) | URa(°) | DSa   | DVa(°)  | Ponto(X) |
| 1                                                         | 7   | 16  | 23   | 24,3  | 46     | 21,78 | 10,0188 | 1        |
| 2                                                         | 7   | 16  | 23   | 24,3  | 44     | 21,78 | 9,5832  | 2        |
| 3                                                         | 7   | 16  | 23   | 24,9  | 45     | 23,05 | 10,3725 | 3        |
| 4                                                         | 7   | 16  | 23   | 24,9  | 45     | 23,05 | 10,3725 | 4        |
| 5                                                         | 7   | 16  | 23   | 24,6  | 43     | 21,78 | 9,3654  | 5        |

**Tabela 16:** Dados tabelados do dia 16/07/2011 às 23 horas

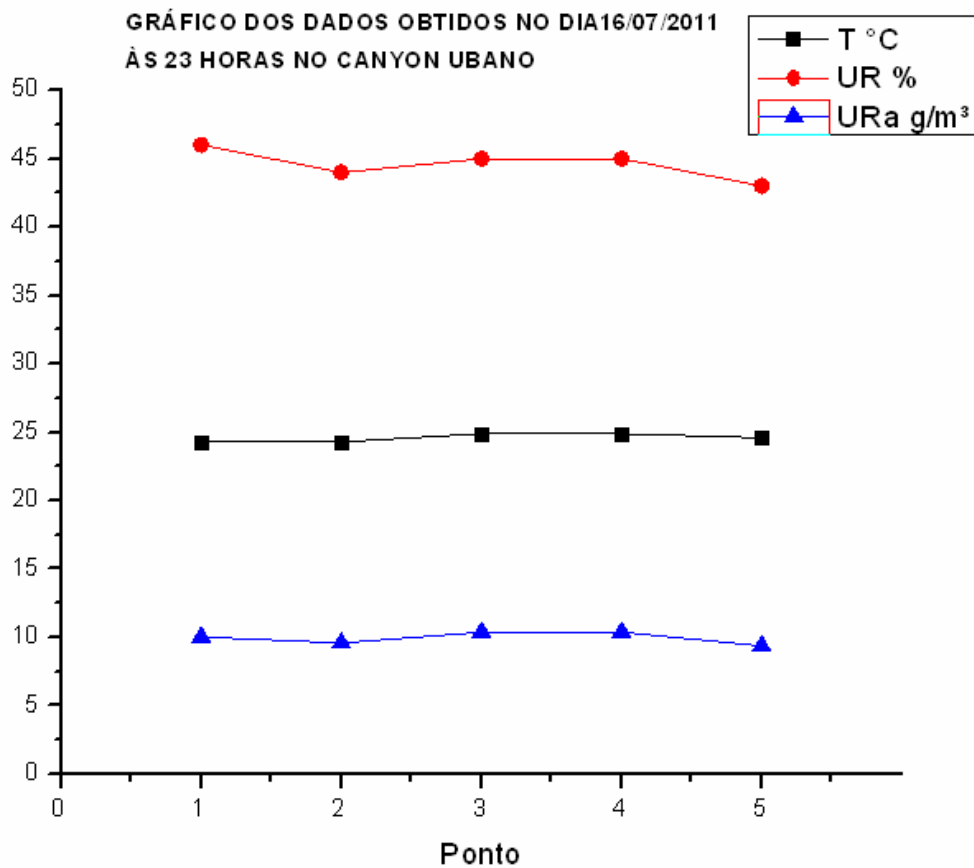


Gráfico 9: Dados de Temperatura , Umidade Relativa e Densidade de Vapor de Água

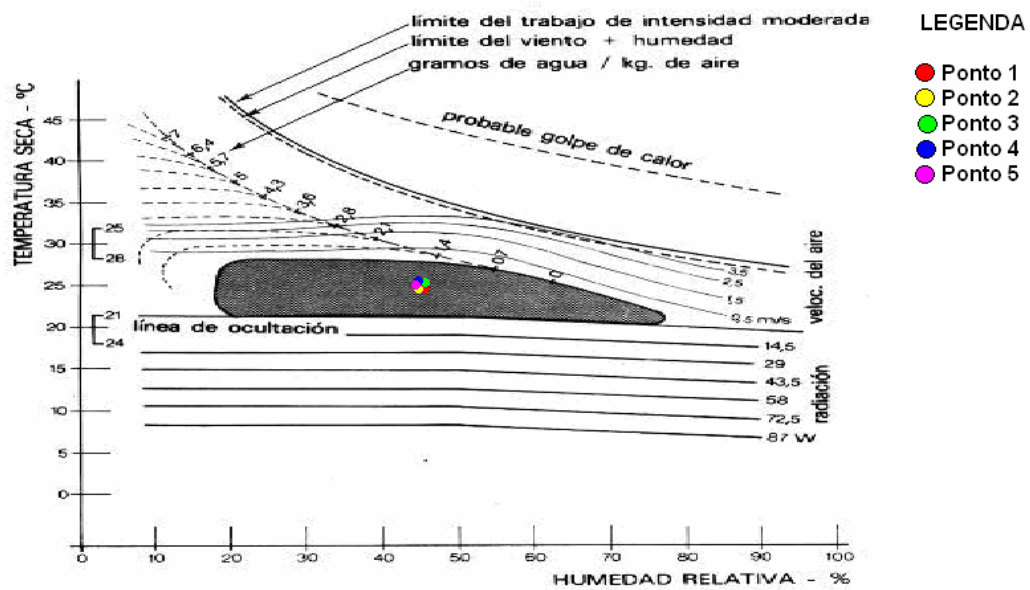


Imagem 27: Plotagem dos Dados do Canyon Urbano do dia 16/07/2011 às 23 horas na Carta Bioclimática de Olgyay

Nesta ultima análise os ponto se mantiveram bem no centro da zona de conforto, enquanto todos os entrevistados se sentiram confortáveis, fazendo assim correspondência com a Carta Bioclimatica

|         | Segundo Olgyay | Entrevistados |
|---------|----------------|---------------|
| Ponto 1 | Conforto       | Conforto      |
| Ponto 2 | Conforto       | Conforto      |
| Ponto 3 | Conforto       | Conforto      |
| Ponto 4 | Conforto       | Conforto      |
| Ponto 5 | Conforto       | Conforto      |

**Tabela 17:** Análise comparativa dos dados da Carta com as entrevistas

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi realizado um exaustivo trabalho de campo sob diferentes condições atmosféricas, em diferentes horários e diferentes dias semana. Buscaram-se evidências de influências de diferentes escalas, durante a evolução do ciclo diurno e noturno, bem como sob diferentes ritmos das atividades humanas, que pudessem estar associadas a padrões de conforto térmico no interior de uma área urbanizada.

Os resultados apresentados cobrem apenas uma parcela das observações realizadas. No entanto, estes resultados já apresentam alguns indícios da variabilidade associada aos parâmetros atmosféricos e sua correspondência com os possíveis estados de conforto térmico.

.Levantamentos objetivos, como estes, em associação aos dados qualitativos levantados através de questionários e/ou entrevistas podem ser úteis na calibração dos modelos e cartas aplicadas à identificação dos limites e posicionamento das zonas de conforto. Um empenho neste sentido é significativo tendo-se em vista que as zonas de conforto definidas através de cartas bioclimáticas, como a de Victor Olgyay, reflete uma realidade derivada de padrões climáticos das regiões temperadas do planeta. Não há garantia, para ambientes externos, com pouca possibilidade de aplicação de controles térmicos, que haja uma exata correlação com as condições existentes em uma cidade tropical.

Pelo fato da área de estudo localizar-se em uma região tropical foi dada especial atenção à questão do conteúdo de umidade presente no ar, e que, por sua vez, está associada às taxas de evapotranspiração sobre as superfícies, em especial, a superfícies corpóreas dos indivíduos.

Neste sentido, apesar da umidade relativa observada ser suficiente para o estabelecimento de uma condição de conforto, procedeu-se à estimativa da densidade absoluta de vapor presente no ar. Em algumas situações, os padrões de conteúdo de vapor apresentaram alternâncias em relação aos padrões de umidade relativa, indicando certa complexidade na análise da umidade e sua relação com as superfícies e o meio atmosférico.

O conteúdo de umidade no ar poderia sido estimado através de outros parâmetros, por exemplo, depressão do ponto de orvalho, pressão de vapor, razão de mistura, dentre outros. Mas optou-se pela densidade de vapor por simplicidade na aquisição de um dado que já se apresentava tabelada. Estes resultados, na

verdade, representam apenas uma primeira aproximação, pois os próprios dados tabelados da densidade de saturação são representativos de uma atmosfera padrão que não é a de um ambiente tropical.

Foram apresentados apenas os resultados do período diurno em torno do horário de máximo aquecimento. Porém, espera-se ainda que as comparações entre a umidade relativa observada e a densidade absoluta de vapor d'água estimadas indiquem contrastes maiores quando considerado o ciclo diurno e noturno completos.

Surgem indícios de que a zona de conforto situa-se na transição desde a escala maior que extrapola os limites do perímetro urbano principal até a escala mais reduzida do canyon urbano. Sob uma condição de desconforto por frio até uma condição de desconforto por calor, o que seria contraditório em termos de um modelo de canyon urbano típico encontrado na literatura. Mas há que se considerar nestes casos a ocorrência de relações de aspecto pequenas para as áreas urbanas estudadas. Isto torna estes ambientes urbanos mais abertos e suscetíveis às trocas de energia com a atmosfera livre situada acima da camada limite urbana.

Estes estados de desconforto poderiam, no entanto, serem convertidos em um estado de conforto, caso pudessem ter sido realizadas medições da densidade do fluxo radiativo em ondas curtas e também da intensidade do vento. É possível, que ao se considerar o questionamento aos indivíduos surja indícios da contribuição destes outros parâmetros atmosféricos em mudar ou não os estados estimados analiticamente.

Inclusive, se a intensidade do vento for elevada e estiver associada à advecção fria, a situação de desconforto por frio pode até ser piorada. Fato este, não é considerado na carta de Olgyay, tendo-se em vista o seu objetivo fundamental que é de definir uma zona de conforto. O mesmo raciocínio se aplicaria em uma situação de desconforto por calor, caso considerássemos a radiação solar em ondas curtas.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, M. C. C. T. **Análise ambiental e qualidade de vida na cidade de Presidente Prudente/SP**. 1993. 136p. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. **O Clima urbano de Presidente Prudente/SP**. Tese (doutorado) FFLCH-USP, 2000.

AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. **Anais XII Simpósio brasileiro de geografia física aplicada**. UFRN, Natal. 2007

BRANCO, Samuel Murgel. **Ecologia da Cidade**. Coleção Desafio – 1ª edição, Editora Moderna, São Paulo, 1991.

CARVALHO, Solange Araújo de. **Análise dos aspectos morfológicos e da apropriação da paisagem em duas praças da Favela de Vila Canoas** – uma reflexão sobre a intervenção do Programa Bairrinho no Rio de Janeiro, Paisagem e ambiente: ensaios, São Paulo, vol. 27, p. 31 – 52, 2010.

CENSO 2009 – Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

CONTI, José Bueno. **Clima e Meio Ambiente**. São Paulo: Atual, 1998, 87p

EARTH, Google. Image GeoEye; MapLink/Tele Atlas. 2011.

FALLEIROS, Alcides. **Mirandópolis: sua evolução no Século XX**. Gráfica Dom Bosco, Três Lagoas, s/d.

FROTA, A. B, SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo**. Studio Nobel. São Paulo, 2001.

[http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes\\_anteriores.jsp](http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes_anteriores.jsp)

[http://www.igc.sp.gov.br/produtos/regioes\\_adm.html](http://www.igc.sp.gov.br/produtos/regioes_adm.html)

[http://www.master.iag.usp.br/conforto/parametros\\_do\\_CT.html](http://www.master.iag.usp.br/conforto/parametros_do_CT.html)

KIDO, Takeshi. Discurso Centenário da Imigração Japonesa. Disponível em: <<http://rcmirandopolis.webnode.com/news/discurso%20centenario%20da%20imigracao%20japonesa/>> . Acesso em Agosto/2011

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

LEI COMPLEMENTAR, Nº. 46/06. **Plano Diretor de Mirandópolis-SP**, Mirandópolis, 2006.

LOMBARDO, M. A. ***Ilha de Calor nas Metr  poles: o exemplo de São Paulo***. São Paulo: Hucitec, 1985.

MACHADO, Antonio Jaschke. Análise do balance radiativo na Avenida Queiroz Filho – São Paulo/SP sob condição de céu claro na estação seca, **Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, vol.15, n.1, p. 7–16, 2011.

MACHADO, Antonio Jaschke. Distribuição espacial do fluxo radiativo em ondas longas na Região Metropolitana de São Paulo. 2009. 273f. **Tese (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP**, São Paulo.

MACHADO, Antonio Jaschke; AZEVEDO, Tarik Rezende de. A divergência radiativa na camada próxima ao chão, in: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA**, 8, 2008. Alto Caparaó, Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Minas Gerais, UFU, 2008, cd-rom.

MARX, Karl. **Os Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1999

MONTEIRO, Carlos A. F. MENDONÇA, Francisco. **Clima Urbano**, São Paulo, 2003. Editora: Contexto

OKE, Timothe R. **Boundary Layer Climates**. London: Routledge, 2nd ed, 1987. 435p.

OLGYAY, V. **Arquitectura y clima – manual de dise  o bioclimático para arquitectos y urbanistas**. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, SA, 5   tirade, 2008.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios Bioclim  ticos para o Desenho Urbano**. Projeto Editores Associados Ltda, São Paulo, 1988.

SANT’ANNA NETO, João Lima (org.). **Os climas das cidades brasileiras**. Presidente Prudente/SP, 2002.

.

.

**ANEXOS**

Questionário de pesquisa sobre conforto térmico:

1. Data do preenchimento do questionário: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_:\_\_\_\_

1.1. Condição atmosférica:

Céu totalmente encoberto ( ) Céu totalmente aberto ( ) Situação intermediária ( )

Chove? Não ( ) Sim ( ) – Qual tipo de chuva? \_\_\_\_\_

Vento? Não ( ) Sim ( ) – Fraco ( ) Forte constante ( ) Forte com rajadas esporádicas ( )

Temperatura do ar: \_\_\_\_\_ Umidade do ar: \_\_\_\_\_

1.2. Sexo: Masc. ( ) Fem. ( )

1.3. Você se considera: Indígena (...) Negro/a ( ) Pardo/a ( ) Amarela/o ( ) Branco/a ( )

2. Profissão: \_\_\_\_\_

2.1. Idade: \_\_\_\_\_

2.2. Função ou Cargo Atual que exerce \_\_\_\_\_

2.3. Quanto tempo você trabalha na sua função atual? \_\_\_\_\_

2.4. A sua atividade atual lhe agrada? Sim ( ) Não ( )

2.5. Se não, qual a atividade que lhe agradaria \_\_\_\_\_

3. Escolaridade:

Fundamental ( ) completo ( ) incompleto ( )

Médio ( ) completo ( ) incompleto ( )

Universitário: ( ) completo ( ) incompleto ( )

Qual vestimenta: \_\_\_\_\_

1 Clo ( ) – Bermuda, camiseta e tênis, ou menos.

2 Clo ( ) – Calça, camisa e sapato social, ou menos.

3 Clo ( ) – Calça e malha ou paletó ou terno.

4 Clo ( ) – Calça e casaco ou japona, com ou sem gorro.

4. Conforto:

Você se sente algum desconforto?

Não ( )

Sim, muito calor ( )

Sim, pouco calor ( )

Sim, pouco frio ( )

Sim, muito frio ( )

4.1. Atividade física:

Parado sob uma sombra natural ( ) – Qual tipo? – árvore ( ) – nuvem ( )

Parado sob uma sombra edificada ( ) – Qual tipo? \_\_\_\_\_

Parado sob o sol ( ) Caminhando ( ) Correndo ( )

5. Está doente?

Sim ( ) Não.( ) Se sim qual o tipo de doença? \_\_\_\_\_

5.1.Qual a temperatura que lhe agrada?

Alta ( ) Baixa ( ) Intermediária ( )

Por qual motivo?

---

5.1.Você prefere:

Ar seco ( ) Ar úmido ( ) Indiferente ( )

Por qual motivo?

---

5.1.Você gosta de ficar em locais ventilados?

Sim, adoro ( ) Sim, às vezes ( ) Em hipótese alguma ( )

Por qual motivo?

---