

## A cidade e o campo: características térmicas e higrométricas em Rosana/SP - Brasil<sup>1</sup>

Altieris Porfírio Lima<sup>2</sup>

Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim<sup>3</sup>

### Resumo

O objetivo do trabalho foi comparar em Rosana/SP as diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e o campo em dias representativos do inverno (estação seca) e do verão (estação chuvosa), períodos distintos por seus tipos de tempo característicos.

A pesquisa foi baseada na teoria proposta por Monteiro (1976) utilizando o canal de percepção termodinâmico. A coleta dos dados meteorológicos analisados foi realizada através de estações meteorológicas automáticas do tipo “*Vantage PRO 2*” da marca “*Davis Instruments*”, instaladas em local representativo da área urbana em Rosana e na zona rural do oeste paulista. Foram elaborados gráficos de análise rítmica para identificação dos tipos de tempo com o auxílio de imagens do satélite GOES e dos dados de superfície. Foram realizados trabalhos de campo para a compreensão e análise dos componentes antrópicos como o uso do solo, a pavimentação, a densidade de construções e os materiais construtivos. Utilizou-se os dados meteorológicos do mês julho de 2006 (representativo do inverno) e os do mês de fevereiro de 2007 (representativo do verão).

Rosana localiza-se no extremo oeste do estado de São Paulo, próximo à confluência do rio Paraná com o rio Paranapanema, na região também conhecida como Pontal do Paranapanema. Segundo o último censo realizado pelo IBGE em 2000, Rosana tem 6300 habitantes na zona urbana e ocupa área total de aproximadamente 741 km.

Na análise dos resultados, considerou-se os tipos de tempo e o uso e a ocupação do solo e foi possível compreender as condições pelas quais se evidenciaram as anomalias térmicas e higrométricas entre a cidade e o campo no inverno e no verão.

Durante os dias do inverno foram registradas as maiores diferenças térmicas em alguns dias e, especialmente, durante os horários noturnos, foram superiores a 6°C. As higrométricas foram acima de 30%, e ocorreram principalmente sob influência de sistemas tropicais, tanto continentais como atlânticos ou sob atuação da massa Polar atlântica tropicalizada. Esses sistemas atmosféricos caracterizam-se por apresentarem céu aberto com pouca ou nenhuma nebulosidade e calmaria ou ventos com baixa velocidade.

No período representativo do verão as diferenças encontradas foram menores, devido, principalmente, às ocorrências de precipitações intensas e contínuas, e ainda alta nebulosidade, causadas por episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) em muitos dias do período. As maiores diferenças térmicas registradas foram de cerca de 4°C e as maiores diferenças higrométricas foram próximas de 20%, principalmente nos horários diurnos, e se evidenciaram também, especialmente, sob a influência de sistemas tropicais que trouxeram estabilidade de tempo, com pouca nebulosidade e calmaria.

A pesquisa evidenciou, portanto, que alguns tipos de tempo, combinados com o uso de solo específico resultaram em diferenças térmicas e higrométricas capazes de gerar desconforto

---

<sup>1</sup> Eixo temático: 7. Processos da interação sociedade-natureza

<sup>2</sup> Graduação em Geografia – Faculdade de Ciência e Tecnologia – Campus de Presidente Prudente – Rua Roberto Simonsen, 305 – TEL. (18) 32295375 – FAX. (18) 32218212 – CEP. 19060.900 – Presidente Prudente – SP. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq/PIBIC.

E-mail: [altierislima@yahoo.com.br](mailto:altierislima@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Professora Doutora do Departamento de Geografia – Faculdade de Ciência e Tecnologia – Campus de Presidente Prudente – Rua Roberto Simonsen, 305 – TEL. (18) 32295375 – FAX. (18) 32218212 – CEP. 19060.900 – Presidente Prudente – SP. E-mail: [mccta@fct.unesp.br](mailto:mccta@fct.unesp.br)

térmico. O item denominado uso do solo resulta da lógica da organização do espaço ou a territorialização do espaço com seus rearranjos, pois é nele que se expressam as relações sociais existentes e suas contradições, tanto na cidade como no campo. Os componentes antrópicos que compõem a paisagem urbana devem ser repensados e associados a aspectos geoecológicos buscando a melhoria da qualidade ambiental com práticas que consideram os componentes ambientais fundamentais para a melhoria da qualidade de vida da população de Rosana.

**Palavras-chave:** clima urbano, temperatura, umidade relativa, Rosana/SP

### **Introdução**

A ação humana tem alterado significativamente a natureza. Nas cidades as modificações do homem são expressivas e decisivas na mudança do clima. CONTI (1998, p. 42) destaca que é inquestionável que cada vez mais as áreas construídas ocupam os espaços existentes e desencadeiam profundas mudanças ambientais, como desmatamento, desmonte de morros, impermeabilização do solo, distúrbios no escoamento das águas e no comportamento do clima, em escala local.

Segundo PITTON (1997, p. 8) as alterações que se processam nos espaços urbanos, através da materialidade física da cidade e das atividades decorrentes, associadas ao sítio e às relações que se estabelecem entre espaços e a atmosfera contígua, propiciam condições climáticas distintas de áreas circunvizinhas e criam um clima próprio, denominada clima urbano.

O clima urbano compreende um sistema que relaciona o clima de um determinado local e sua forma de urbanização. De acordo com CONTI (1998, p. 43) 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. A formação do clima urbano não está atrelada à dimensão territorial de uma cidade. Devido às diferenças entre os sítios e a distribuição dos espaços intra-urbanos, as condições do clima urbano são variadas entre as cidades. Condições específicas do relevo, direção predominante dos ventos, densidade de áreas verdes e lagos ou rios, etc., são fatores que influenciam diretamente no clima local.

O objetivo deste trabalho foi comparar as diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e o campo, em Rosana/SP, em dias representativos do inverno (estação seca) e do verão (estação chuvosa), períodos distintos por seus tipos de tempo característicos. O estudo pretende auxiliar no ordenamento territorial da cidade, podendo, portanto, resultar em ações efetivas para a melhoria da qualidade de vida urbana, por meio da revisão de algumas práticas que vêm sendo adotadas nas cidades. Medidas que visam o desenvolvimento local devem ser pensadas, entretanto as ações devem buscar o desenvolvimento em equilíbrio com o meio ambiente.

Rosana localiza-se no extremo oeste do estado de São Paulo, próximo à confluência do rio Paraná com o rio Paranapanema, a cerca de 236 metros de altitude (Figura 1). Faz parte da região também conhecida como Pontal do Paranapanema e segundo o último censo realizado pelo IBGE em 2000, tem 6300 habitantes na zona urbana que contém áreas densamente construídas, porém sem a existência de edificações acima de dois pavimentos. Na cidade há pouca arborização e terrenos vazios (Figura 2). A agropecuária é a principal atividade econômica do município, especialmente a criação de bovinos.

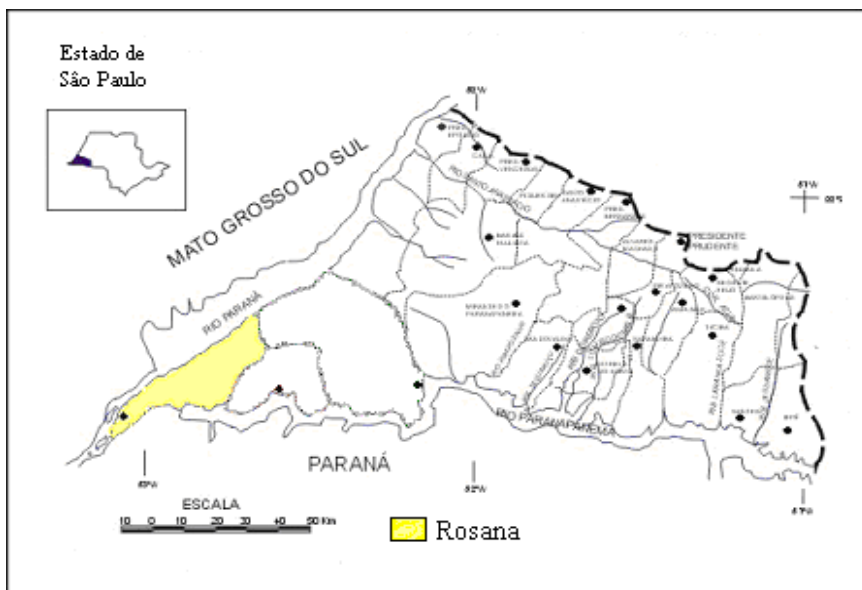


Figura 1: Localização do município de Rosana  
Fonte: [www.prudente.unesp.br/hp/cezar/a\\_Figura4.1.jpg](http://www.prudente.unesp.br/hp/cezar/a_Figura4.1.jpg)



Figura 2: Área urbana de Rosana/SP  
Fonte: Google EARTH (30/04/08)

### Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi baseada na teoria do sistema clima urbano proposta por Monteiro (1976) e utiliza-se do canal de percepção humana termodinâmico. A coleta dos dados meteorológicos analisados foi realizada através de estações meteorológicas automáticas do

tipo “*Vantage PRO 2*” da marca “*Davis Instruments*”<sup>4</sup>, instaladas em local representativo da área urbana em Rosana e na zona rural do oeste paulista. Foram elaborados gráficos de análise rítmica para identificação dos tipos de tempo com o auxílio de imagens do satélite GOES e dos dados de superfície. Foram realizados trabalhos de campo para a compreensão e análise dos componentes antrópicos como o uso do solo, a pavimentação, a densidade de construções e os materiais construtivos. Utilizaram-se os dados meteorológicos do mês julho de 2006 (representativo do inverno) e os do mês de fevereiro de 2007 (representativo do verão) registrados em 12 horários do dia.

### **Características térmicas e higrométricas na cidade e no campo**

Na análise dos resultados, consideraram-se os tipos de tempo e o uso e a ocupação do solo e foi possível compreender as condições pelas quais se evidenciaram as diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e o campo no inverno e no verão.

Nos dias representativos do inverno foram registradas as maiores diferenças térmicas e higrométricas principalmente durante os horários noturnos, e ocorreram principalmente sob influência de sistemas tropicais, tanto continentais como atlânticos, ou sob atuação da massa Polar Atlântica tropicalizada. Esses sistemas atmosféricos caracterizaram-se por apresentar tempo estável, céu aberto com pouca ou nenhuma nebulosidade e calma ou ventos com baixa velocidade.

No período representativo do verão as diferenças encontradas foram menores, devido, principalmente, às ocorrências de precipitações intensas e contínuas e ainda alta nebulosidade, causadas por episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Frentes Polares em muitos dias do período. As maiores diferenças térmicas registradas foram registradas principalmente nos horários diurnos, e se evidenciaram também, especialmente, sob a influência de sistemas tropicais com pouca instabilidade, baixa nebulosidade e calma.

Nos resultados encontrados à 1h e às 3h, conforme pode ser observado nos gráficos 1 e 2, durante os dias representativos do inverno, notou-se que a magnitude das diferenças tanto térmicas como higrométricas foram elevadas, muito maiores que as diferenças encontradas no período de verão. Essas diferenças ocorreram principalmente nos dias em que se registraram tempo estável, céu sem presença de nebulosidade e baixa velocidade do vento. As magnitudes térmicas nesses dias foram consideradas muito fortes, superiores a 6°C e as diferenças higrométricas acima de 40%.

Nos dias representativos do verão observaram-se pequenas diferenças se comparadas aos dias representativos do inverno. As diferenças térmicas foram inferiores a 2°C e as diferenças higrométricas não ultrapassaram 16%, porém na maioria dos dias foram inferiores a 10%. É importante destacar que as menores diferenças térmicas e higrométricas registradas à 1h e às 3h tanto no período representativo do inverno como do verão, ocorreram em dias com precipitação associada a vento.

---

<sup>4</sup> As estações foram adquiridas com recursos do projeto temático aprovado pela FAPESP, intitulado “Dinâmicas Socioambientais, Desenvolvimento Local e Sustentabilidade na Raia Divisória São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul” (Processo 05/55505-3).

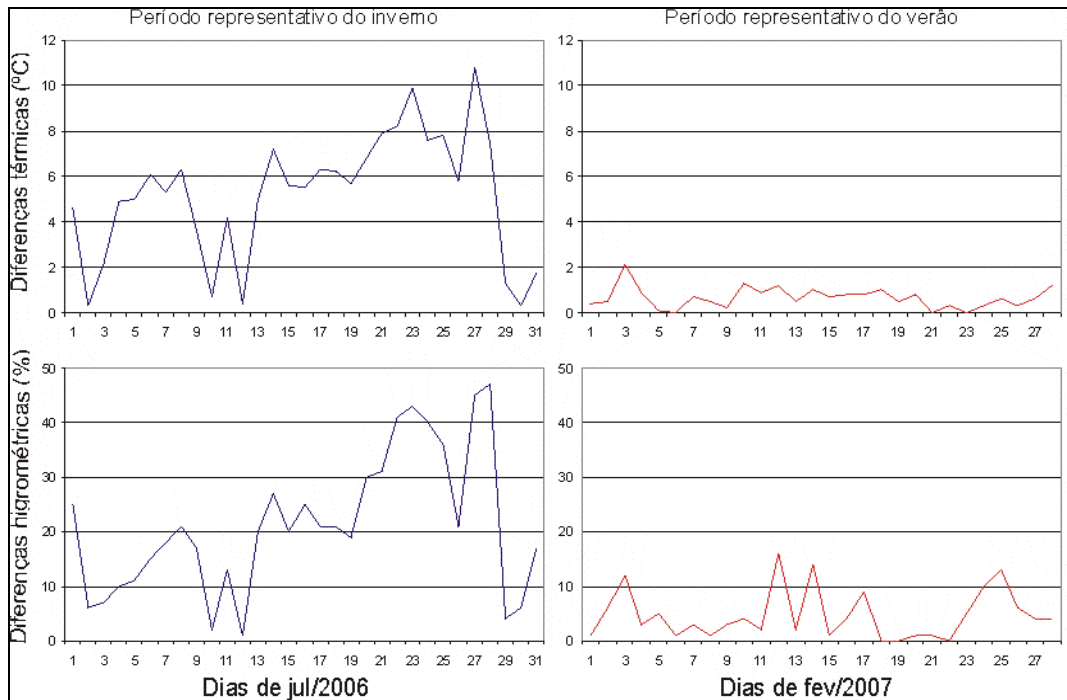


Gráfico 1: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão à 1h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

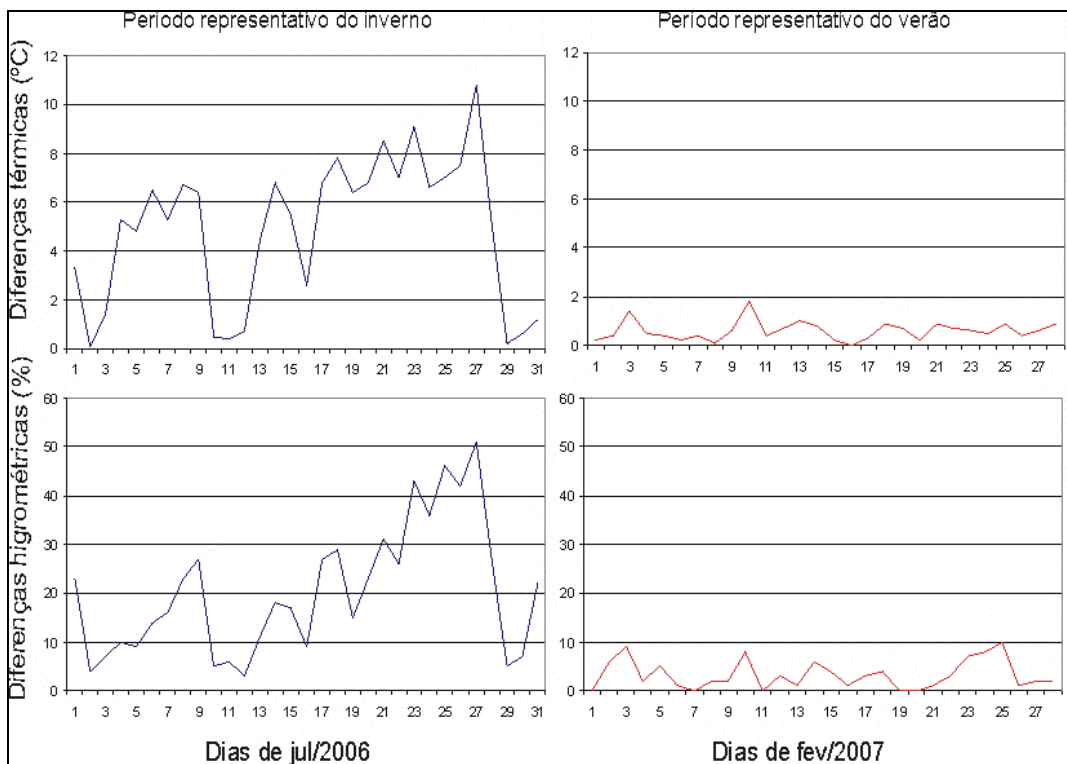


Gráfico 2: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 3h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

Às 5h e 7h, se evidenciou a tendência de diminuição das diferenças térmicas e higrométricas tanto do período representativo do inverno como no verão, sendo registrados valores menores que dos horários analisados anteriormente como pode ser observado nos gráficos 3 e 4. Novamente as menores diferenças dos horários foram atribuídas à ocorrência de precipitações.

No período representativo do inverno, apesar da tendência de diminuição das diferenças em relação aos horários anteriores, ainda foram encontradas grandes magnitudes. Foram registradas diferenças térmicas entre os pontos acima de 6°C em alguns dias e higrométricas superiores a 30%, nos dois horários. Nos dias representativos do verão, as diferenças térmicas e higrométricas foram pequenas, inferiores a 2°C e a 8%, respectivamente.

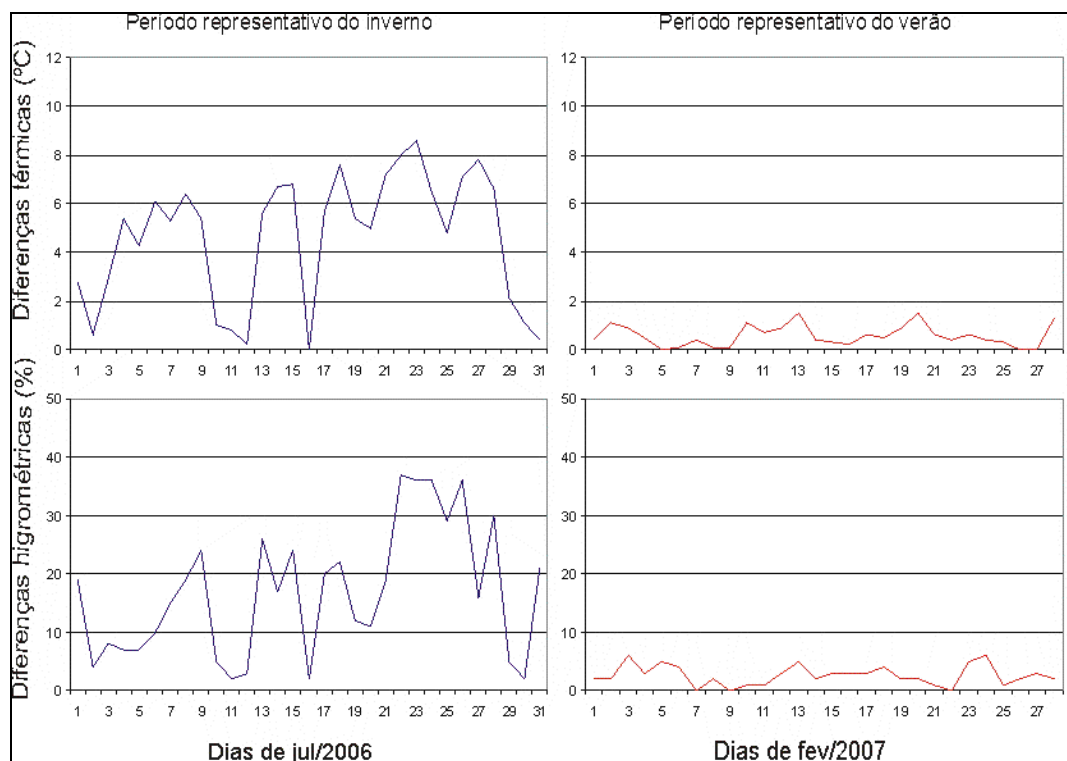


Gráfico 3: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 5h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

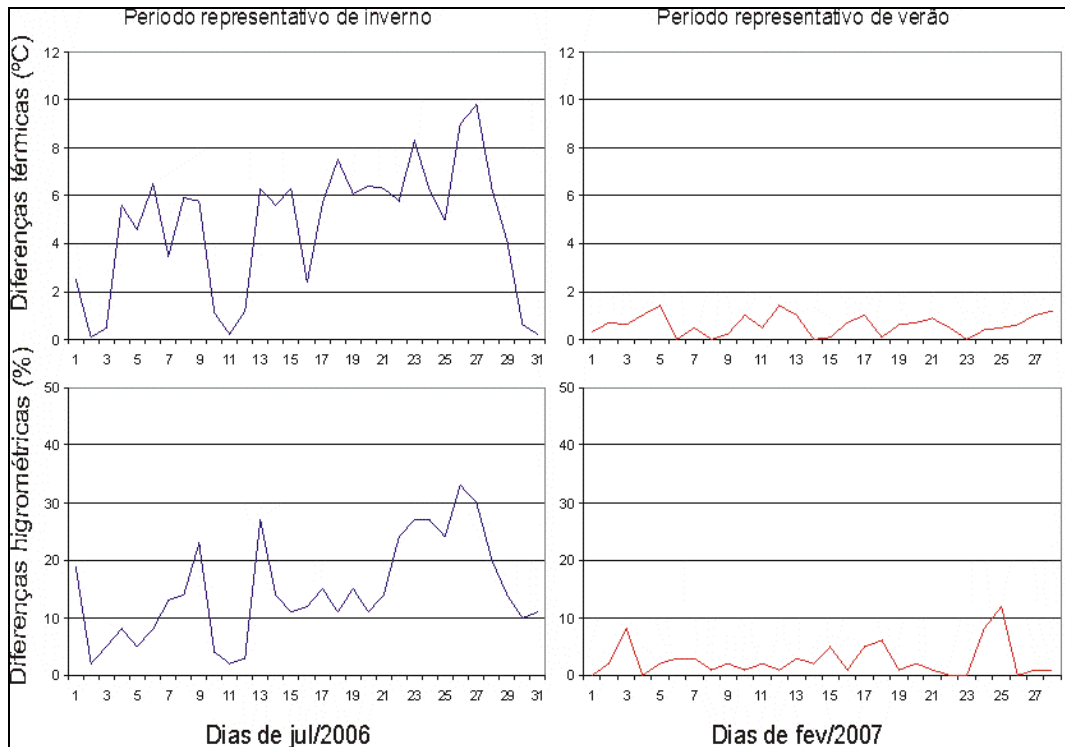


Gráfico 4: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 7h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

Conforme pode ser observado nos gráficos 5 e 6, às 9h e às 11h foram encontradas algumas das menores diferenças termo-higrométricas. É importante destacar que durante esses horários ocorreram as maiores velocidades do vento, principalmente durante o inverno e foram encontradas pequenas diferenças principalmente às 11h.

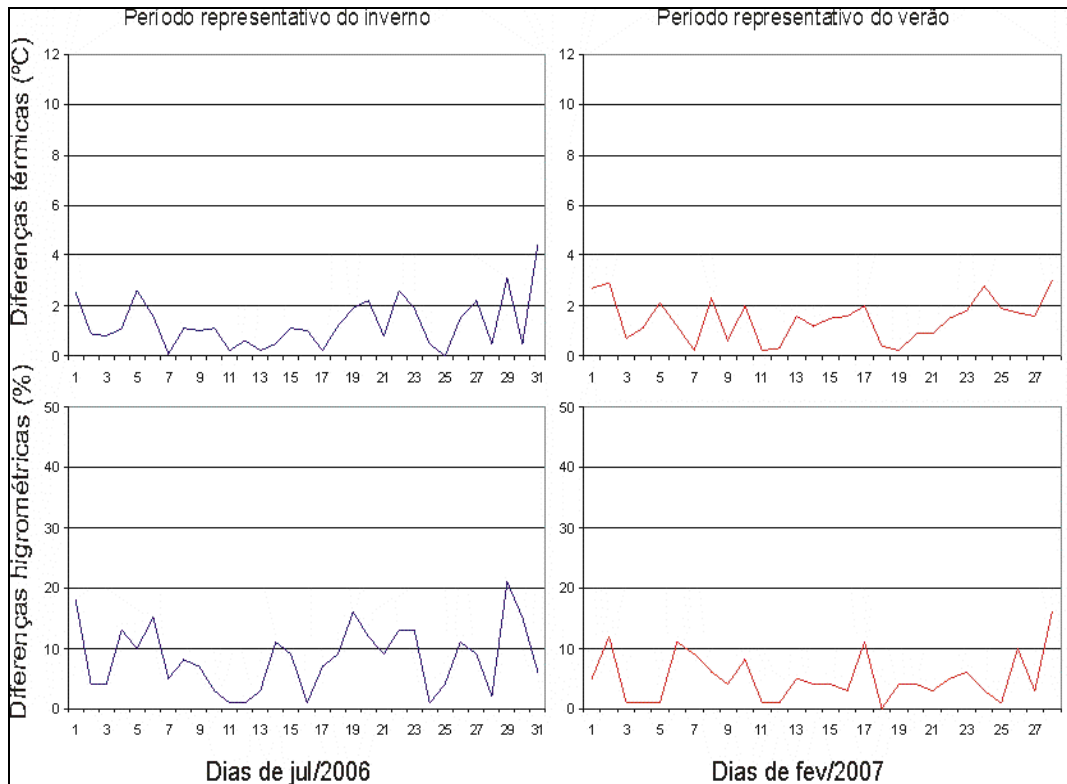


Gráfico 5: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 9h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

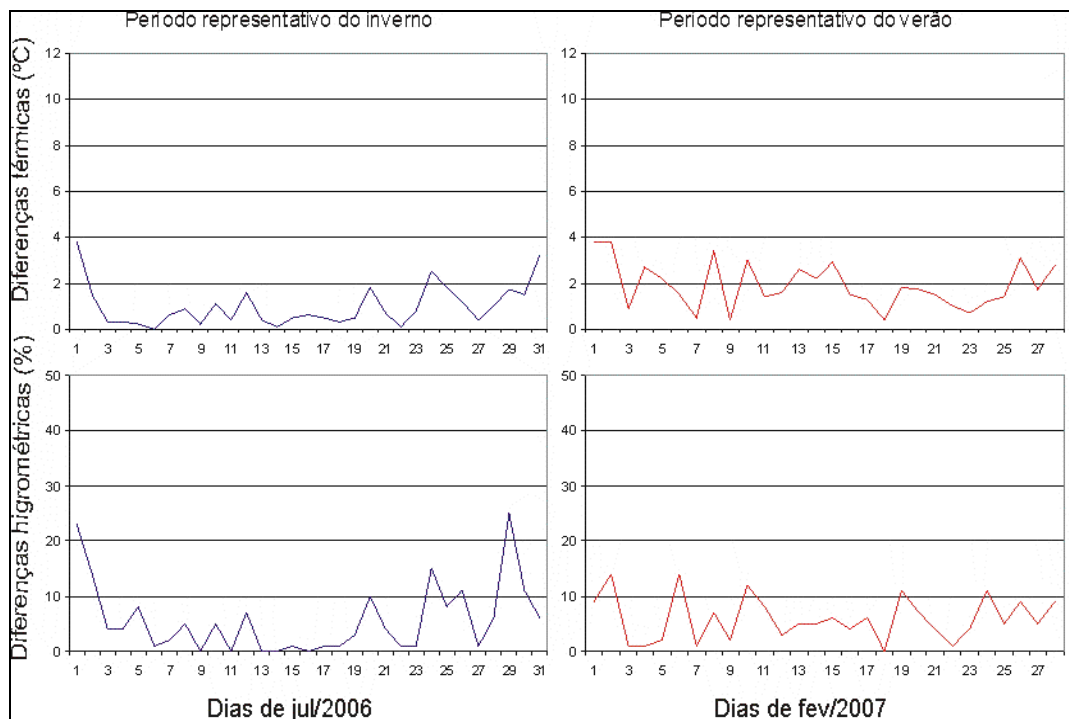


Gráfico 6: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 11h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.



Nos horários de 13h e 15h, (Gráficos 7 e 8), a sazonalidade e seus tipos de tempo evidenciaram resultados diferentes e específicos. Enquanto as diferenças nos dias representativos do inverno apresentaram as menores magnitudes, nos dias representativos do verão as diferenças encontradas estiveram entre as maiores registradas. A velocidade do vento nesses horários auxilia na compreensão dos baixos valores, visto que principalmente durante o inverno ocorreram muitos dias com vento superior a 3m/s, atuando como agente dissipador do ar existente sobre a cidade.

No inverno as diferenças térmicas foram as menores registradas, inferiores a 2°C em quase todo período. As diferenças higrométricas também foram pequenas, inferiores a 20%. No verão as diferenças térmicas aumentaram em relação aos horários anteriores, chegando a atingir valores acima de 4° e 6°C e as higrométricas foram superiores a 20%. Essas magnitudes foram registradas principalmente com tempo estável.

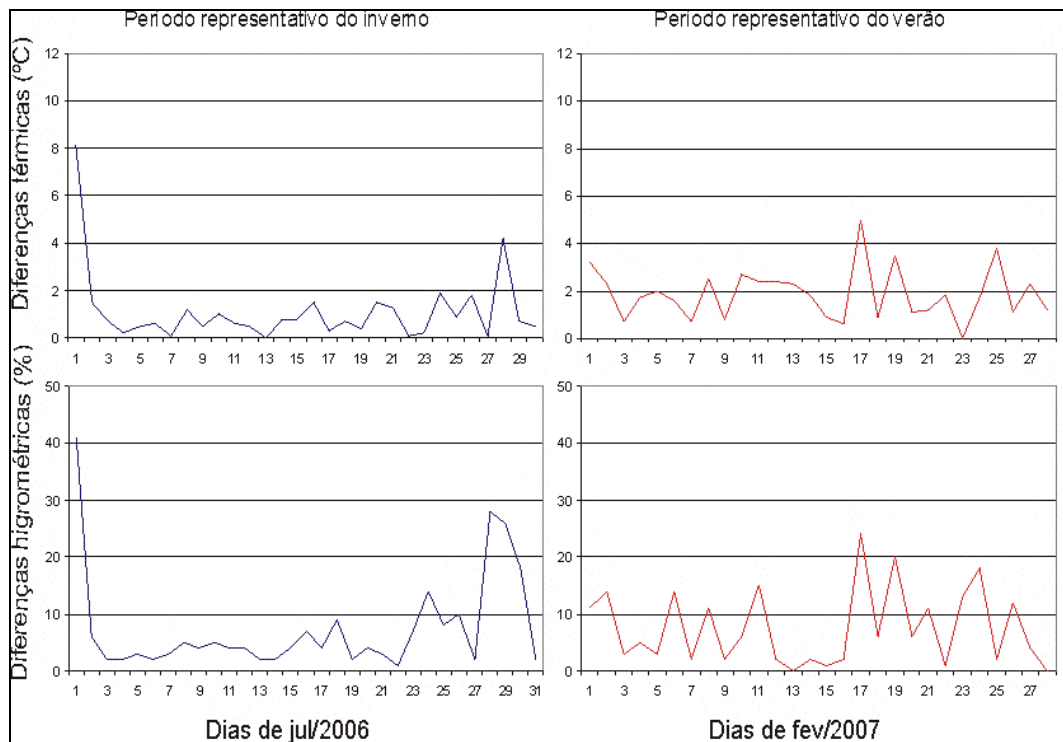


Gráfico 7: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 13h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

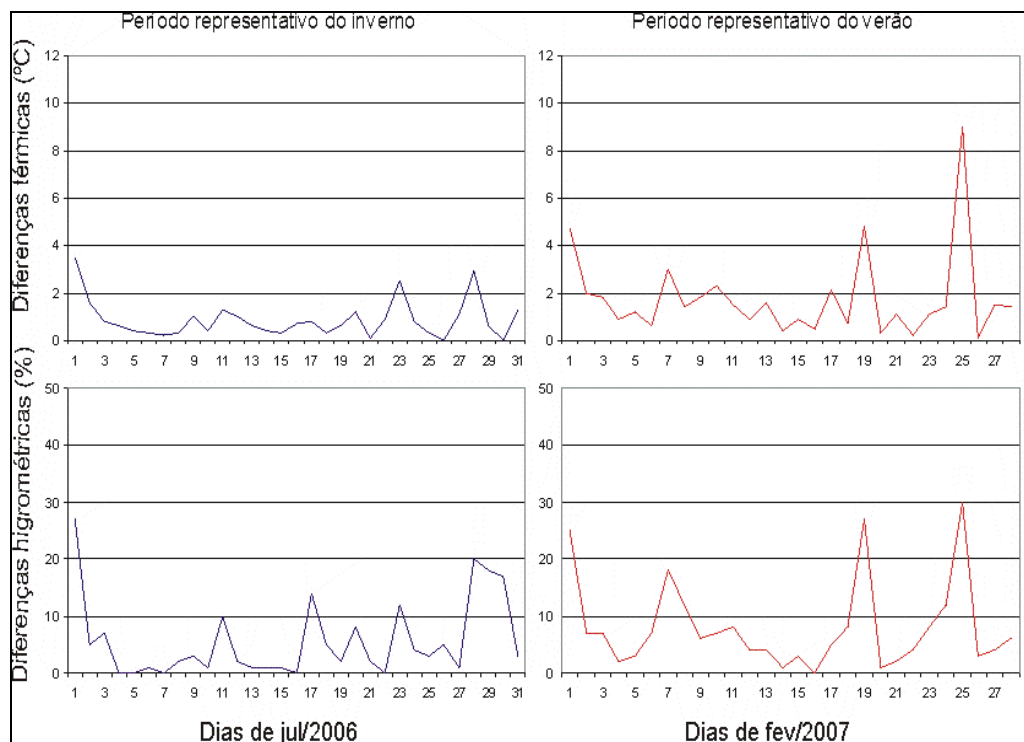


Gráfico 8: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 15h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

Às 17h e 19h, foram encontradas situações distintas quanto às magnitudes das diferenças registradas no inverno e no verão, influenciadas pelos diferentes tipos de tempo característicos de cada estação, como pode ser observado nos gráficos 9 e 10. Nos dois horários, no inverno, as diferenças tanto térmicas como higrométricas aumentaram e no verão diminuíram.

No inverno, às 17h, as diferenças térmicas foram, na maioria dos dias, menores que 2°C e os maiores valores não ultrapassaram 3°C. As diferenças higrométricas também foram baixas, somente em uma ocasião ultrapassou os 20%. Os diferentes sistemas atuantes não trouxeram alterações significativas nas diferenças, exceto as Frentes Frias que influenciaram nas menores diferenças. Já às 19h, as diferenças térmicas aumentaram, registrando valores acima de 6°C principalmente sob atuação de tempo estável, resultando em uma das maiores magnitudes registradas.

Nos dias representativos de verão, às 17h, foram registradas as maiores diferenças térmicas e higrométricas do período. Às 19h, diferentemente dos resultados encontrados em dias representativos do inverno os horários noturnos do verão apresentaram diferenças menores.

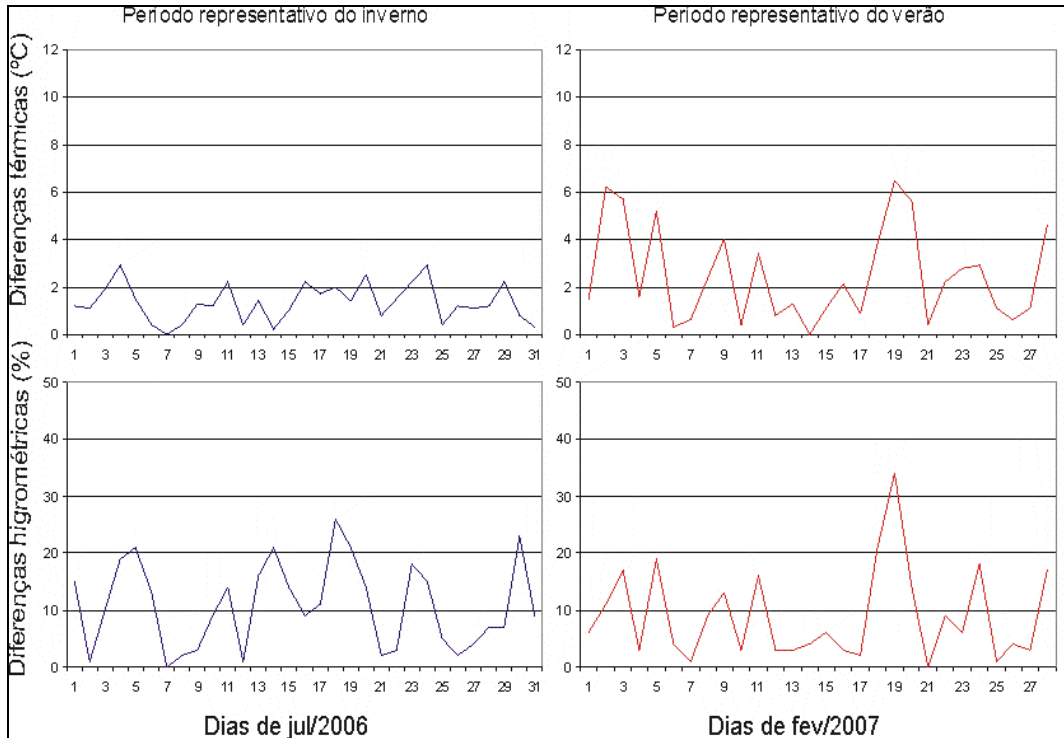


Gráfico 9: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 17h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

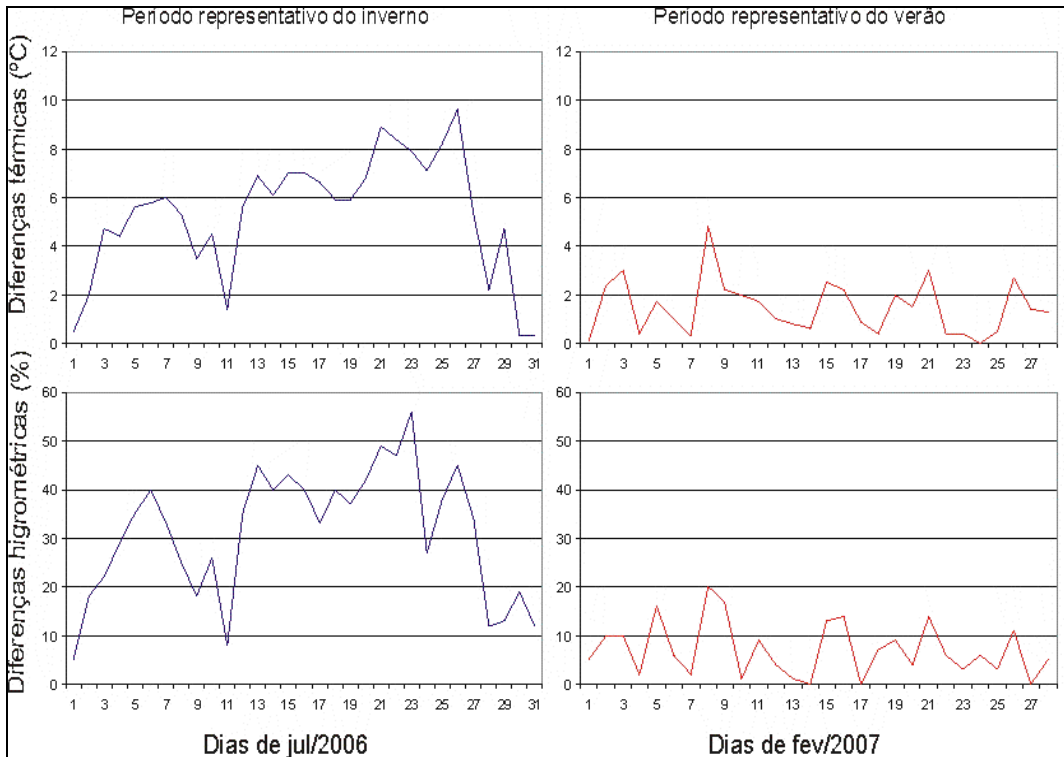


Gráfico 10: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 19h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

Como se observa nos gráficos 11 e 12, as diferenças encontradas durante às 21h e 23h, foram maiores do que as observadas anteriormente no período representativo do inverno e menores nos dias representativos de verão. É importante destacar que nesses horários as maiores diferenças entre o campo e a cidade, foram registradas no mês julho de 2006, sob condições atmosféricas estáveis com baixa velocidade do vento ou calmaria.

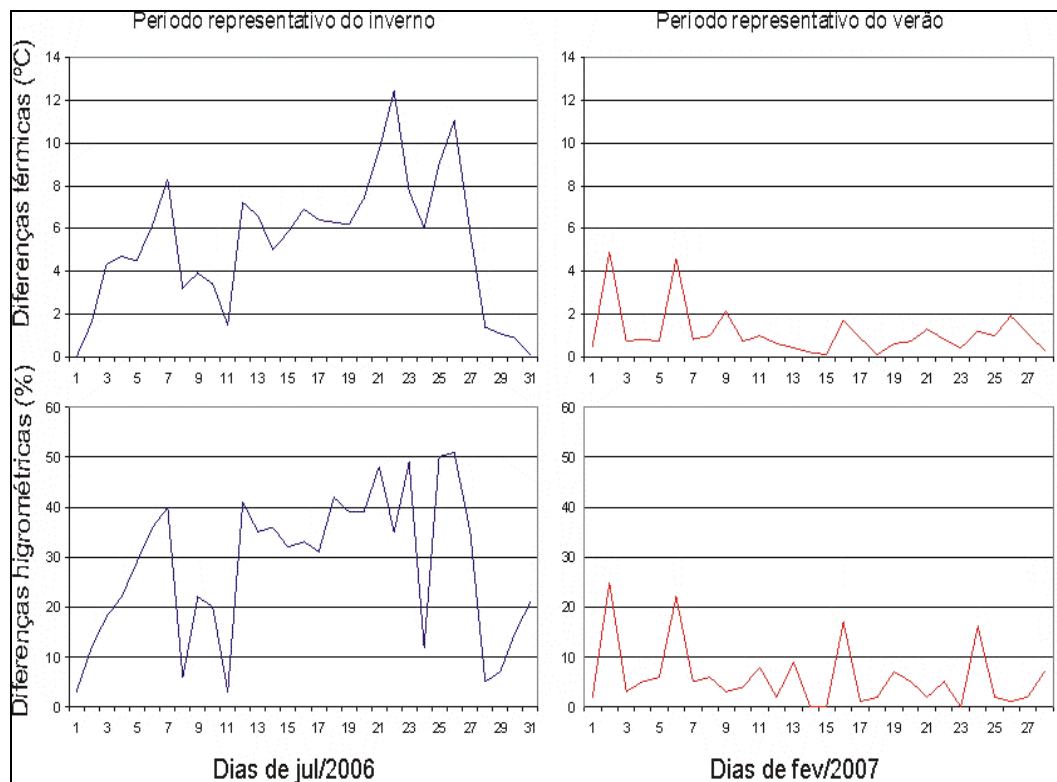


Gráfico 11: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 21h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

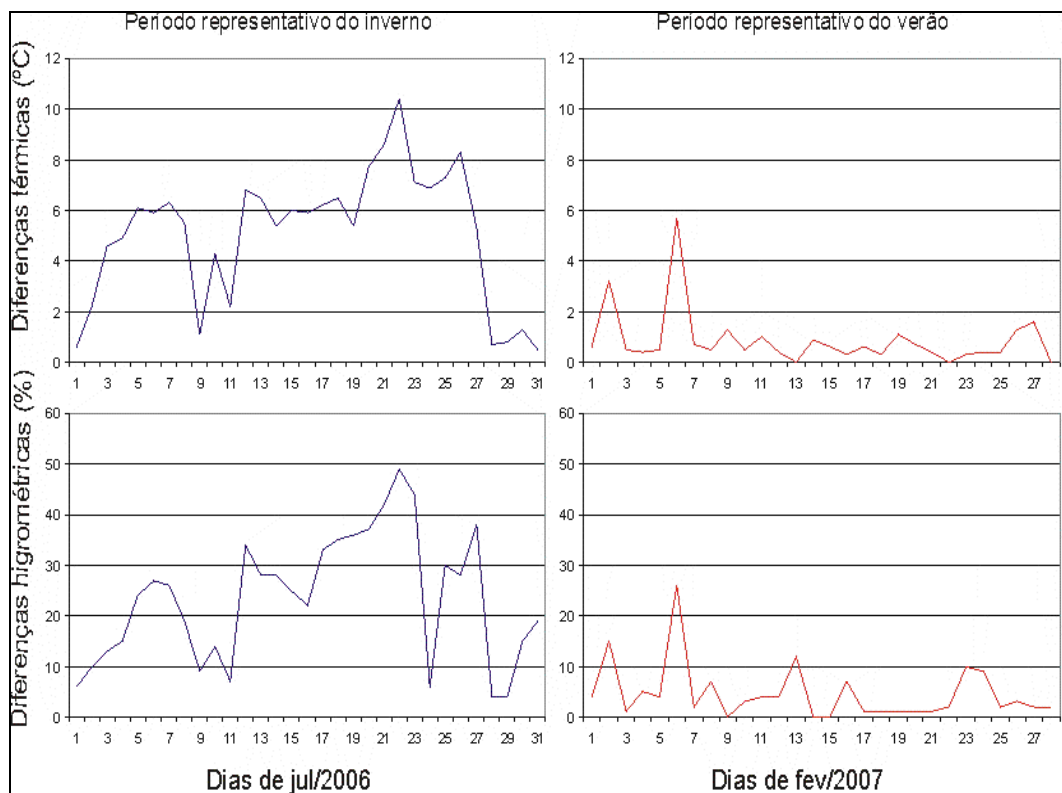


Gráfico 12: Diferenças térmicas e higrométricas entre a cidade e campo em episódios do inverno e verão às 23h.

Fonte: Estação meteorológica automática *Vantage Pro 2*.

### Considerações Finais

A pesquisa evidenciou que alguns tipos de tempo, combinados com o uso e a ocupação do solo resultaram em diferenças térmicas e higrométricas capazes de gerar desconforto térmico. Na área urbana as maiores temperaturas registradas nos horários noturnos, ocorreram devido ao armazenamento de calor nos materiais utilizados nas edificações e na pavimentação, que devolvem lentamente o calor para a atmosfera no período noturno, quando comparado ao ambiente rural. No campo, devido ao fato de quase não haver edificações e possuir extensa área verde, a radiação terrestre se realiza de maneira mais rápida, provocando, portanto, o resfriamento da atmosfera logo no início da noite.

As relações historicamente estabelecidas entre a sociedade e a natureza na região em que Rosana está inserida, modificaram profundamente a paisagem natural e conseqüentemente o clima local. O uso e a ocupação solo é resultado da lógica da organização do espaço com seus rearranjos, pois é nele que se expressam as relações sociais existentes e suas contradições, tanto na cidade como no campo. Os componentes antrópicos que compõem a paisagem urbana devem ser repensados e associados a aspectos geocológicos deve-se buscar a melhoria da qualidade ambiental com práticas que considerem os componentes ambientais fundamentais para o bem estar da população.

### Referências bibliográficas

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.

PITTON, S. E. C. **As cidades como indicadores de alterações térmicas**. São Paulo, 1997. Tese (Doutorado em geografia física) FFLCH, USP.

CONTI, J. B. **Clima e meio ambiente**. São Paulo, 1998.

HESPANHOL, Antonio Nivaldo. **O distrito de Rosana**; alguns aspectos. Monografia (Bacharelado em Geografia) 1985 – FCT unesp Presidente Prudente, SP.

LEITE, Jose Ferrari. **A ocupação do Pontal do Paranapanema**. Editora Hucitec – São Paulo, 1998 – Fundação Unesp.

MENDONÇA, Francisco de Assis. **O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno**. Tese (doutorado) FFLCH-USP, 1994.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo, 1976. Tese (Livre Docência apresentada ao Depto. de Geografia) FFLCH,USP.

SANT'ANNA NETO, João Lima. BARRIOS, Neide Aparecida Zamuner. **Boletim climatológico nº 1** – Estação Meteorológica da FCT/UNESP – Presidente Prudente, SP – Brasil, 1996.