



## **IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENÇAS CLIMÁTICAS, EM FUNÇÃO DA MORFOLOGIA DO SÍTIO, NA PROVÍNCIA DE TURIM, ITÁLIA.**

**Ana Mirthes Hackenberg (1); Carlo Socco (2)**

(1) UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina, CCT – Centro de Ciências Tecnológicas  
Caixa postal 631, 047-431-7236, 047-431-7240, e-mail: [amckeg@terra.com.br](mailto:amckeg@terra.com.br)

(2) Politécnico di Torino, Dipartimento Interateneo Territorio, Osservatorio Città Sostenibile

### **ABSTRACT**

The research identified the urban climatic differences of Turim, considering the city natural morphology, and its' contribution to the urban sustainable planning, developed in joint with OCS Research Group (Osservatorio Città Sostenibile) for the Polytechnician Architecture University of Turim, that works in the areas of Urbanization, Mobility, Transport and Environmental Evaluation. The statistical analysis of the Meteorological Stations data, gave the local climatic characterization, which was compared with the evaluation of the soil occupation in different areas of the city. It was verified the future tendencies of occupation and was evaluated the connection with the local climatic variation to identify areas with different climatic characteristics in the urban mesh.

### **2. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

O estudo do clima local, definido como estado médio dos parâmetros físicos que caracterizam a atmosfera parcial sobre uma região, requer dados coletados em um período bastante longo (10 a 30 anos). Foram levantados dados climáticos de 13 estações meteorológicas automáticas da Província de Turim, com o objetivo de identificar diferenças climáticas em função da morfologia natural da cidade.

Analisando-se estatisticamente os dados relativos à temperatura, umidade, velocidade e direção do vento destas 13 estações meteorológicas, no programa Excel2003, foram identificadas diferenças climáticas devido à topografia, hidrologia, ao adensamento urbano, vegetação e impermeabilização do solo.

A região Piemonte destaca-se, na Europa meridional, por sua característica morfológica. É a região mais extensa da Itália continental (25.000 km<sup>2</sup>), situada na extremidade da planície Padana, limitada em três lados pelos Alpes, que ocupam 49% de seu território, com os cumes mais elevados do continente, definindo sua peculiaridade climática, zona de colisão das massas de ar continentais provenientes da Planície do rio Po, da umidade do Mediterrâneo e das correntes atlânticas norte-ocidentais que interagem com o relevo, as circulações locais e a convecção, intensificando as precipitações. (ARPA, 2002). Turim ocupa a região ocidental do Vale Padana, com clima característico do subtipo moderado continental, típico do planalto, sofrendo os efeitos das barreiras do arco Alpino. (ARPA, 2003).

A colina, na direção leste, com altura máxima de 500 metros acima do nível da cidade, altera a uniformidade do clima local na zona plana, mantendo o regime dos ventos a níveis inferiores. A distribuição anual das precipitações é caracterizada com máximas primaveris (271mm) e mínimas inverniais (116mm) e intermediárias outonais (208mm) e de verão (184mm). (Angeli, 1986). Os fenômenos térmicos explicam dois aspectos típicos do clima de Turim: frequência de nebulosidade no inverno e temporais no fim da primavera e no verão. A variação térmica é uniforme na parte plana da província, devido ao seu limitado desenvolvimento na latitude, diferente da parte montanhosa, onde, devido às altitudes, do regime anemológico e os efeitos orográficos, a umidade atmosférica é muito alta.

Em condições com perturbações, prevalecem os ventos meridionais, associados às depressões de sotavento, atlânticas e mediterrâneas trazendo ao vale ar quente e úmido de SE ou E. No verão sua circulação típica é de brisa, com amplos movimentos convectivos, e nos meses frios prevalecem as condições de estagnação de ar frio no fundo do vale, favorecendo a nebulosidade e acúmulo de poluição.

As estações do centro urbano de Turim apresentaram as temperaturas mais altas e a Estação Pralorno Viso Spina, localizada ao lado de um lago, na área rural, as temperaturas mais baixas. As menores amplitudes térmicas ocorreram próximas aos centros urbanos e as maiores nas regiões descampadas, nas áreas agrícolas. A Estação Pino Torinese, situada no alto da colina, no centro urbano de mesmo nome, apresentou as menores variações térmicas, seguida das estações do centro de Turim.

As áreas densamente urbanizadas apresentaram umidades relativas menores, principalmente nos meses mais quentes, de maio a setembro, devido a pouca vegetação. Esta tendência manteve-se também nos meses frios. As estações urbanas de Turim apresentaram as menores umidades relativas médias, seguidas das estações de locais com uma urbanização não tão densa. As áreas mais úmidas foram as áreas rurais. Estas diferenças são explicadas pelos diferentes fatores de impermeabilização do solo entre as áreas rural e urbana, sendo as áreas rurais mais úmidas devido à vegetação e a área urbana mais seca devido aos materiais inertes das edificações e calçamentos das vias.

Verificou-se uma forte influência da altitude e da urbanização na velocidade dos ventos. As cotas mais altas apresentaram as velocidades mais altas, e as regiões mais densamente urbanizadas e mais baixas as menores velocidades. A análise dos dados registrados mostra que em 60% dos casos a velocidade do vento é inferior a 2m/s, enquanto em 20% dos casos existem situações de calma, típica principalmente nos meses outonais e inverniais. A predominância de ventos fracos resulta com evidência também da análise de dados registrados nas estações meteorológicas da área urbana

### **3. CONCLUSÕES**

O ambiente urbano, comparado com o rural, apresenta uma capacidade térmica diferente: asfalto, concreto e alvenaria absorvem maior quantidade de calor daquela absorvida pela vegetação. O calor armazenado durante o dia é liberado lentamente após o pôr do sol e absorvido e re-irradiado antes de ser cedido à atmosfera. No verão a ilha de calor é mais acentuada devido a maior insolação em relação às outras estações, enquanto no inverno, à ação solar, se junta o aquecimento urbano; não é negligenciada a contribuição do tráfego automobilístico e de outras atividades humanas. Como resultado a cidade, 2 ou 3 horas após o pôr do sol, apresentou temperaturas 2 a 5° C mais altas que a área não urbanizada.

Verificou-se temperaturas médias anuais em localidades com diferentes aspectos orográficos e de urbanização (campo, colinas e cidade de Turim). Apesar dos períodos serem de duração diversa, as estatísticas foram efetuadas de forma a fornecer informações sobre a distribuição térmica da área turinense. As temperaturas foram maiores na cidade em relação às medidas nas estações periféricas. Isto evidencia a presença de uma ilha de calor sobre a cidade, acentuada nas estações de verão e de inverno.

Não se percebeu uma forte tendência ao adensamento urbano. O centro urbano de Turim, bastante denso e os centros de urbanos de Pino Torinese, Venaria Reale, Cumiana e Avigliana, bem menores são bastante estáveis. As demais estações estão localizadas em áreas rurais. Em algumas áreas existe um certo adensamento, mas sem estações meteorológicas que possibilitem a avaliação no clima urbano.

### **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANGELI, F. *Il Sistema per il controllo della qualità dell'aria a Torino*. Milano, Italy, 1986.

ARPA Uno Sguardo all'aria, 2002, 2003

REGIONE PIEMONTE (2000) *Banca Dati Meteorologici*, Torino, Italy.

<http://www.ocs.polito.it/urbanistica> consultado em 12/05/2004

<http://www.provincia.torino.it/ambiente/inquinamento/qualita/monitoraggio> consultado em 09/06/2004

<Http://www.regione.piemonte.it/ambiente> consultado em 23/06/2004