



Análise dos Microclimas do Parque Farroupilha, Porto Alegre/RS

Pedro Hassenteufel¹, Izadora Flores Rech², Bruna Prades Bitencourt³,
Fernanda Saretta⁴, Renata Dias Silveira⁵

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Porto Alegre (pedro_hass@hotmail.com)

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Porto Alegre (izadora.rech@hotmail.com)

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Porto Alegre (brunaprades@gmail.com)

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Porto Alegre (fernandasaretta@hotmail.com)

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Porto Alegre (renata.silveira@poa.ifrs.edu.br)

Resumo

A crescente urbanização das cidades modifica significativamente a superfície e a atmosfera dos grandes centros urbanos, criando microclimas que são influenciados pelas ações antrópicas. Nesse contexto, os parques são importantes reguladores da temperatura nos centros urbanos por fornecerem umidade ao ambiente e contribuírem para a purificação do ar e regulação do escoamento superficial em períodos de precipitação. A escolha do Parque Farroupilha para estudo ocorreu em função não somente da importância histórico-cultural que o Parque simboliza para seus freqüentadores, mas também pelo valor ambiental que representa para a cidade. Foram avaliados cinco diferentes pontos no que se refere a composição do solo, a quantidade e concentração arbórea e a presença de corpos líquidos. A observação de elementos como a velocidade do vento, o tipo de nuvem e a cobertura do céu foram realizados de forma visual. No primeiro e último dias de medição a temperatura nos locais com densa arborização foram menores em relação às de áreas abertas e com solo impermeabilizado. A influência de uma massa de ar polar no segundo dia de medição resultou na queda das temperaturas, sendo observado um aumento nos locais com maior umidade e menor radiação solar. O objetivo deste estudo foi avaliar alguns dos microclimas presentes no Parque, confirmando a importância deste espaço para a atenuação da temperatura na cidade de Porto Alegre – RS. Os resultados encontrados confirmaram a importância dos parques como reguladores do clima nas cidades.

Palavras-chave: Parque Farroupilha. Microclima. Vegetação

Área Temática: Gestão Ambiental Pública



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

1 Introdução

O homem vem alterando o espaço geográfico de acordo com as suas necessidades de sobrevivência. A crescente urbanização modifica significativamente a superfície e a atmosfera dos grandes centros urbanos (VIANA e AMORIM, 2008), criando microclimas que são influenciados pelas ações antrópicas nesses ambientes. Com a impermeabilização do solo, em decorrência principalmente da pavimentação de ruas e das edificações, percebe-se uma alteração na atmosfera das cidades. As consequências dessas modificações podem ser notadas pela redução da umidade atmosférica, sobretudo em função da supressão da vegetação, e pela concentração de poluentes. As ilhas de calor são outro fenômeno climático que caracteriza as alterações urbanas (SOUZA; TENTE; GIUNTA; NAKATA, 2010), prejudicando a qualidade de vida das pessoas.

Os parques refletem as mudanças históricas e o desenvolvimento das cidades (STIGGER; MELATI; MAZO, 2010), mas não se limitam apenas a valores socioculturais. Esses espaços são fundamentais para atenuar a temperatura, fornecendo umidade ao ambiente, bem como contribuem para a purificação do ar e regulação do escoamento superficial em períodos de precipitação (MENDONÇA e MONTEIRO, 2003).

O Parque Farroupilha localiza-se próximo ao centro da cidade de Porto Alegre, entre os bairros Cidade Baixa e Bom Fim. O Parque ocupa uma área de aproximadamente 30 hectares e, além disso, apresenta um lago, diversas quadras esportivas, uma pista de atletismo, um *mini zoo*, um auditório, entre outros espaços (STIGGER; MELATI, MAZO, 2010). A escolha do Parque Farroupilha para estudo ocorreu não somente em função da importância histórico-cultural que o Parque simboliza para seus freqüentadores, mas também pelo valor ambiental que representa para a cidade. Pode-se destacar, ainda, a diferença de ambientes presentes no parque no que se refere à composição do solo, a quantidade e concentração arbórea e a presença de corpos líquidos.

O clima da cidade de Porto Alegre é o subtropical úmido, caracterizado pela influência de massas de ar tropicais e polares, tais como MTA (Massa Tropical Atlântica), MTC (Massa tropical Continental) e MPA (Massa Polar Atlântica). Os sistemas polares atuam na maior parte do ano. A ação desses sistemas atmosféricos no Rio Grande do Sul, juntamente com a posição geográfica e o relevo do estado, garantem uma regularidade na distribuição das precipitações, chegando a 1340 mm anuais. Esses eventos, em sua maioria, têm origem no deslocamento da FPA (Frente Polar Atlântica). As características climáticas resultam em uma temperatura média de 19.5°C, sendo que no mês de junho sofre uma redução para 14.3°C (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo identificar alguns dos microclimas presentes no Parque Farroupilha, analisando a importância deste espaço na regulação da temperatura na cidade de Porto Alegre - RS.

2 Metodologia

As medições da temperatura foram realizadas nos dias 03, 10 e 17 de junho de 2011, durante a estação de outono. Em cada dia, os cinco pontos foram percorridos em dois períodos, das 9h às 10h e das 10h às 11h, intervalo necessário para que fossem avaliados todos os pontos. O primeiro período foi escolhido pela possibilidade de comparação com os dados da Estação Meteorológica de Porto Alegre, pertencente ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). A medição da temperatura no segundo momento teve por objetivo a comparação da temperatura nos dois horários.

No dia 03/06 e no dia 10/06 foram feitas medições nos dois períodos, e no dia 17/06 apenas em um período pelo fato de ter ocorrido precipitação no horário das 10 horas, o qual impossibilitou a realização do trabalho em campo no segundo momento.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Para medir a temperatura, foi utilizado um termômetro digital da marca *Incoterm*, conectado a um tripé de alumínio a um metro do solo. Com o objetivo de aumentar o albedo da superfície protetora e reduzir a interferência da radiação solar e do vento nas medições, a estrutura das medições recebeu uma proteção confeccionada com um papel branco.

Foram definidos cinco pontos do Parque Farroupilha para serem analisados (Figura 1). Buscou-se caracterizar em cada ponto a cobertura da superfície, a ocorrência de corpos líquidos, a presença de árvores, a existência de barreiras que pudessem modificar a circulação do ar e as condições de sombreamento.

Figura 1 – Localização dos pontos onde foram realizadas as medições de temperatura



Fonte: Google Earth, 2011.

A observação de elementos como a velocidade do vento, o tipo de nuvem e a cobertura do céu foram realizados de forma visual nos dois períodos. A identificação da velocidade do vento teve como base a Escala de Beaufort. A caracterização das nuvens foi realizada pela comparação com as informações do Atlas de Nuvens do INMET, e a cobertura do céu foi definida pela seguinte classificação: encoberto, parcialmente encoberto e limpo.

O ponto 1 (Figura 2) está localizado em frente ao Monumento ao Expedicionário, nas proximidades com a Avenida José Bonifácio. A superfície deste local é revestida por granito rosa e não há presença de corpos líquidos ao seu redor. O Monumento serve como uma barreira para a passagem do ar e durante algumas horas do dia possivelmente favoreça o sombreamento no ponto. A vegetação arbórea encontra-se distante deste local.

O ponto 2 (Figura 2) se situa próximo ao lago do Parque Farroupilha. O solo é coberto por um gramado que, durante as coletas, esteve úmido. Árvores e bambuzais interferem na circulação do vento durante alguns períodos do dia. As copas de árvores próximas garantem sombreamento na maior parte do dia.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Figura 2 – Fotografias dos pontos 1(E) e 2(D)



Fonte: Trabalho de campo, jun.2011

O ponto 3 localiza-se em um bosque entre o Monumento ao Expedicionário e o lago do Parque (Figura 3). Folhas e matéria orgânica revestem a superfície deste local, caracterizando um solo mais úmido. Um córrego é encontrado nas proximidades deste ambiente. A alta concentração arbórea e uma pequena cabana de pedras servem como barreira para a circulação de ar. A sombra neste ponto é garantida pela copa das árvores.

O ponto 4 está localizado dentro de uma praça de brinquedos, localizada próximo a Avenida João Pessoa, e o solo é revestido por uma camada de areia (Figura 3). Este local é uma área aberta, localizada próximo ao lago do Parque, e a circulação do vento não é prejudicada. A vegetação arbórea é identificada apenas no entorno da praça. Verifica-se insolação direta neste ambiente, sendo que, na maior parte do dia, o ponto pode ser sombreado por árvores distante.

Figura 3 – Fotografia dos pontos 3(E) e 4(D)



Fonte: Trabalho de campo, jun.2011

O ponto 5 se situa em uma quadra de esportes (Figura 4) nas proximidades com a Avenida Osvaldo Aranha e a superfície do local é revestida por areia. A vegetação arbórea localiza-se distante deste ponto, podendo influenciar na entrada de radiação solar e no sombreamento do ponto em determinados períodos do dia. Corpos líquidos não são encontrados adjacentes ao ponto.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Figura 4 – Fotografia do ponto 5



Fonte: Trabalho de campo, jun.2011

3 Resultados

3.1 Temperaturas nos pontos em 03, 10 e 17 de junho das 9h às 10h

As medições realizadas nos 5 pontos do Parque Farroupilha, no período entre 9h e 10h do dia 03/06, em comparação com os dados do INMET, mostraram uma variação na temperatura entre os pontos (Gráfico 1).

A maior temperatura foi registrada no ponto 1 (19.8°C), possivelmente em decorrência da baixa concentração arbórea e do solo impermeabilizado. Os pontos 2 e 3 apresentaram as menores temperaturas, 16.9°C e 17.1°C, possivelmente pela umidade proveniente do lago (ponto 2) e do ambiente densamente arborizado (ponto 3). As temperaturas dos pontos 4 e 5 foram, respectivamente, 18.8°C e 18.4°C. Nesse dia foi registrado céu parcialmente encoberto, com nuvens do tipo Stratus. A velocidade do vento manteve-se entre 1,6-3,3 m/s, caracterizando brisa leve. Nesse período os pontos de coleta registraram temperatura maior do que a estação meteorológica do INMET, a qual registrou 13.9°C às 9 horas.

Em 10/06, realizou-se novamente a mensuração da temperatura nos cinco pontos, no período das 9h às 10h. A redução significativa da temperatura (Gráfico 1), quando comparada com a semana anterior, foi resultado do predomínio de uma massa de ar polar sobre a região sul do país, o que pode ser observado pelas condições de tempo (céu limpo e baixa temperatura).

Verificou-se as maiores temperaturas nos pontos 2 e 4, 13.8°C e 14 °C, respectivamente. Esse fato pode ser justificado pela proximidade dos pontos com o lago do Parque, o qual tornou os ambientes mais úmidos em relação aos demais pontos. O ponto 4 ainda sofreu influência da radiação solar, o que contribuiu para a elevação da temperatura naquele ambiente. As demais medições registraram as temperaturas 12.6°C, 12.2°C e 12.8°C para os pontos 1, 3 e 5, respectivamente. A velocidade do vento registrada esteve entre 1,6-3,3m/s, caracterizando brisa leve. A estação meteorológica do INMET registrou, no horário das 9h, a temperatura de 9.8°C.

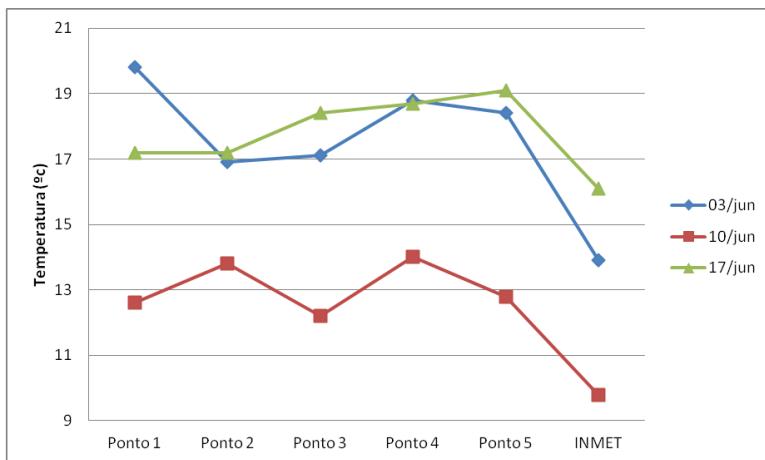
Em 17/06, as medições registraram um aumento da temperatura, em decorrência do enfraquecimento da massa de ar polar e da aproximação de uma frente fria. O céu, por esse motivo, estava encoberto durante as medições e a velocidade do vento caracterizou-se como calmo. O ponto 1 e 2 obtiveram a temperatura de 17.2°C (Gráfico 1.), apesar de apresentarem revestimentos de superfície diferentes. O ponto 3 registrou a temperatura de 18.4°C. Os pontos que localizam-se em ambientes abertos e com solo arenoso (pontos 4 e 5) apresentaram as maiores temperaturas neste dia, 18.7°C e 19.1°C, concomitantemente. A estação meteorológica do INMET registrou a menor temperatura no período (16.1°C).



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Gráfico 1 - Comportamento da temperatura nos pontos de medição, das 9h às 10h, nos dias 3, 10 e 17 de junho



Fonte: Trabalho de campo, jun.2011 e INMET

3.2 Temperaturas nos pontos em 03 e 10 de junho, das 10h às 11 horas

Assim como as medições realizadas entre 9h e 10hs nos cinco pontos, aquelas levantadas entre 10h e 11h também obtiveram resultados diferentes (Quadro 1).

No dia 03/06 a maior temperatura registrada foi no ponto 1, apresentando 22°C, possivelmente em decorrência da baixa concentração arbórea, de estar situado em uma área aberta, com ampla circulação do ar e solo impermeabilizado. Os pontos 3, 4 e 5 apresentaram temperaturas próximas 18,4°C, 18,3°C e 18,3°C, respectivamente, e mais baixas quando comparadas com os pontos 2 (19°C).

No dia 10/06, a temperatura máxima também foi registrada no ponto 1, marcando 16,6°C, principalmente pelo solo impermeabilizado e pela baixa concentração arbórea. A menor temperatura foi registrada no ponto 3, 14,8°C, provavelmente por ser um ambiente densamente arborizado, com solo úmido e grande quantidade de folhas, e onde há pouca incidência de radiação solar, fato que contribuiu para a atenuação da temperatura no período.

Quadro 1 - Temperatura dos cinco pontos no período das 10h às 11h, nos dias 03 e 10 de junho/11.

Ponto	03/jun	10/jun
1	22°C	16.6°C
2	19°C	15.2°C
3	18.4°C	14.8°C
4	18.3°C	16.4°C
5	18.3°C	15.8°C

Fonte: Trabalho de campo, jun.2011

3.3 Comparação das temperaturas nos dois períodos, das 9h às 10h e das 10h às 11h, nos dias 3 e 10 de junho

Na comparação realizada entre os dois períodos do mesmo dia, os resultados apresentaram um comportamento semelhante. No dia 03/06 e no dia 10/06 as temperaturas aumentaram do primeiro período (9h às 10h) para o segundo (10h às 11h), na maioria dos



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

pontos, demonstrando um progressivo aquecimento das superfícies ao longo do dia nos pontos de medição de temperatura.

Nos pontos 4 e 5 medidos no dia 03/06 percebeu-se uma redução da temperatura, 0,5°C e 0,1°C, respectivamente. Esse fato pode ser explicado pela condição do céu que, em um primeiro momento encontrava-se parcialmente encoberto, passando para encoberto, o que reduziu a radiação nos pontos. Essa pequena diminuição da temperatura também pode ser justificada pelo tipo de cobertura de solo desses dois pontos, que responde de forma mais rápida aos processos de aquecimento e resfriamento. Assim, esses ambientes se aqueceram rapidamente no primeiro período, enquanto que no segundo período, o céu encoberto contribuiu para que houvesse um resfriamento, o que contribuiu para reduzir a temperatura. Os pontos 1, 2 e 3 sofreram um aumento de 2,2°C, 2,1°C e 1,3°C, respectivamente, em suas temperaturas. O tipo de nuvens encontrado durante as medições foi Stratus.

No dia 10/06, em todos os pontos analisados a temperatura novamente apresentou amplitude (Quadro 2.). Comparando-se as temperatura nos dois momentos, a maior variação ocorreu nos pontos 1 e 5, sendo 4°C e 3°C, respectivamente. Essa diferença justifica-se pela cobertura de calçamento no primeiro ponto e solo arenoso no segundo, que aquecem mais rapidamente do que os demais solos do Parque.

Os pontos 2 e 4 apresentaram as maiores temperaturas mínimas, sendo que o ponto 2, por estar localizado próximo ao Lago, apresentou a menor amplitude térmica (1.4°C). O ponto 3 apresentou as menores temperatura mínimas e máximas, possivelmente pelo solo úmido coberto por matéria orgânica e pela densa arborização do local, o que contribuiu para atenuar a temperatura do ambiente. A variação da temperatura dos pontos 3 e 4 foram, 2.6 °C e 2.4°C, respectivamente.

Nos dois momentos, o céu manteve-se limpo e sem nuvens e a velocidade do vento caracterizou-se como brisa leve.

Quadro 2 – Variação da temperatura nos dias 03 e 10 de junho nos dois períodos de medição

Ponto	03/jun			10/jun		
	9h às 10h	10h às 11h	Variação	9h às 10h	10h às 11h	Variação
1	19.8 °C	22 °C	2.2 °C	12.6 °C	16.6 °C	4 °C
2	16.9 °C	19 °C	2.1 °C	13.8 °C	15.2 °C	1.4 °C
3	17.1 °C	18.4 °C	1.3 °C	12.2 °C	14.8 °C	2.6 °C
4	18.8 °C	18.3 °C	-0.5 °C	14 °C	16.4 °C	2.4 °C
5	18.4 °C	18.3 °C	-0.1 °C	12.8 °C	15.8 °C	3 °C

Fonte: Trabalho de campo, jun.2011

4 Conclusões

Na comparação realizada entre os diferentes dias às 9h verificou-se uma redução da temperatura quando comparados o primeiro e o segundo dias de medição, apresentando um aumento no terceiro dia. Notou-se, portanto, a influência direta de uma massa de ar polar que ocasionou queda brusca nas temperaturas e condições de céu limpo e sem nuvens.

Percebeu-se maior temperatura nos pontos que apresentavam pouca vegetação arbórea, menor barreiras contra o vento e solos impermeabilizado (Ponto 1) e arenoso (Pontos 4 e 5). Além disso, os pontos 4 e 5 estão localizados na parte mais externa do Parque, próximo de grandes avenidas, o que também contribuiu para que as temperaturas fossem maiores.

As áreas do Parque Farroupilha mais arborizadas como nos pontos 2 e 3 apresentaram menores temperaturas, indicando locais mais úmidos e com menor influência das construções externas ao Parque.



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Comparando-se os três dias em que foram realizadas as medições, o segundo dia (10/06) apresentou as menores temperaturas dos pontos às 9h.

Apesar da expressiva arborização do Parque Farroupilha, a intensa urbanização do seu entorno contribuiu para que as temperaturas fossem mais elevadas no Parque em comparação com as registradas pela estação meteorológica do INMET. Neste local, a temperatura foi inferior em todos os dias, sendo resultado da alta concentração arbórea de seu entorno, marcada pela proximidade do Jardim Botânico, e da menor urbanização de seu entorno.

O Parque Farroupilha respondeu de forma diferente as condições atmosféricas. No primeiro e último dias de medição a temperatura nos locais com densa arborização foram menores em relação às de áreas abertas. No segundo dia de medição, quando o parque estava sob influencia de uma massa de ar polar, a arborização transferiu umidade ao ambiente, permitindo uma menor redução da temperatura. Esses resultados confirmam a importância dos parques como reguladores do clima nas cidades.

5 Referências

- MENDONCA, F. A. ; DANNI-OLIVEIRA, I. M. . **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil.** 1. ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2007
- MENDONCA, F. A. ; MONTEIRO, C. A. F. . **Clima Urbano.** 1. ed. São Paulo: CONTEXTO, 2003.
- SOUZA, L. C. L.; TENTE, C. M; GIUNTA, M. B.; NAKATA, C. M. Fator de visão do céu e intensidade de ilhas de calor na escala do pedestre. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 155-167, out./dez. 2010.
- STIGGER, M. P.; MELATI, F.; MAZO, J. Z. Parque Farroupilha: Memórias da Constituição de um espaço de lazer em Porto Alegre, Rio Grande do Sul – Brasil. **R. da Educação Física/UEN**. Maringá, v.21, n.1, p. 127-138, 1. Tri. 2010.
- VIANA,S. S.M. ; AMORIM, M.C.C.T . Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio/SP: uma introdução. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 20, p. 19-42, 2008.