



## **ESPAÇOS RESIDUAIS PÚBLICOS: UM ESTUDO MORFOLÓGICO E BIOCLIMÁTICO EM BAIRRO DE RENDA MÉDIA-BAIXA EM TERESINA**

**Fabhyola Karla Guimarães Moreira Lima (1); Marta Adriana Bustos Romero (2)**

(1) Universidade de Brasília, Caixa Postal 06677, Agência Núcleo Bandeirante, CEP 71740-602,  
e-mail: fabhyola@gmail.com

(2) Universidade de Brasília, e-mail: bustosromero@terra.com.br

### **RESUMO**

Este trabalho apresenta dados de uma pesquisa em andamento, que tem por finalidade estudar a existência de espaços residuais em áreas urbanas residenciais e verificar a relação dos traçados dos assentamentos e sua origem, e, posteriormente, a formulação de um método de identificação desses espaços na cidade e a proposição de diretrizes de desenho para o seu tratamento. Serão apresentados no presente trabalho os primeiros resultados da citada pesquisa, referente à adequação ambiental do bairro Saci, localizado na cidade de Teresina, capital do Piauí, criando bases para a discussão dos espaços residuais em espaços urbanos residenciais sob seus aspectos morfológicos e bioclimáticos.

### **ABSTRACT**

This work presents data of a research in hand which is meant for studying the residual spaces existence in residential areas of cities and verifying the connection between the urban allotments and their source, thus later, formulates an identification method of this areas into the city and suggests solutions of draw to their treatment. It will be presented the first results from the research described above, related to environmental adaptation of the Saci district, placed in Teresina, Piauí, creating basis to argument the residual spaces in residential spaces inside urban areas under their morphologic and bioclimatic aspects.

### **1. INTRODUÇÃO**

A intensificação do processo de urbanização brasileira trouxe consigo diversos efeitos colaterais de difícil solução – surgimento de favelas, crescimento das taxas de criminalidade, especulação imobiliária e uma degradação do meio ambiente sem precedentes. Esses efeitos se fizeram sentir principalmente nas áreas residenciais, onde a organização do traçado urbano seguiu na maioria das vezes os parâmetros ditados pelo mercado imobiliário, tendo sido ignorados de forma significativa aspectos importantes, como as características do sítio, as necessidades e características da população para qual essas áreas seriam destinadas, a continuidade da malha urbana existente, etc.

Os modelos espaciais adotados no planejamento da cidade, especialmente nas áreas residenciais urbanas destinadas às classes de menor poder aquisitivo, não são colocados em questão, e as suas implicações em termo de apropriação e de percepção social do espaço, de modificação do meio ambiente natural e de utilização inadequada dos espaços urbanos públicos são progressivamente esquecidas.

As quadras são projetadas de forma individual, não havendo a sua visualização como um todo, e sim o “desenho” de cada lote individual. A qualidade da área resultante da implantação do edifício no lote não é discutida e não existe como entidade urbana, como elemento a ser necessariamente qualificado para o uso, para as atividades humanas.

Propõe-se então nesta pesquisa o termo “espaço residual” para designar essas áreas que funcionam como meros envoltórios da arquitetura. São espaços resultantes geralmente de intervalos, interstícios da malha urbana, que a reconfiguram permanentemente – becos entre edificações, lotes não edificados, recuos inexpressivos, sobras de calçadas – não recebendo nenhum tipo de tratamento nem seguindo regras de apropriação. Resultam também muitas vezes da falta de adequação das construções à topografia do sítio, que é bruscamente alterada por uma infinidade de cortes e aterros que resultam em espaços na maioria das vezes intransponíveis, como fossos, pavimentações de inclinação elevada, barrancos, etc.

Esses espaços são ocupados por atividades informais, como feiras, passagens improvisadas, estacionamentos irregulares, dentre outros usos imprevistos, ou simplesmente se mostram de impossível ocupação. A configuração resultante se apresenta como uma coleção amorfa de partes justapostas sem vínculos entre si, um espaço fragmentado, que se articula através das intransponíveis descontinuidades entre suas partes.

Tais lacunas, resíduos da urbanização sem limites, representam um retrato dos anseios da população, que os apropria e reinventa de diversas formas. Assim, parte-se do pressuposto de que o tratamento adequado dos espaços residuais e a sua reintegração à malha urbana poderiam auxiliar na minimização desses problemas, à medida que poderiam tornar-se espaços de convívio ou funcionar como mediadoras do ambiente, especialmente em áreas residenciais. Assim, estudaremos os espaços públicos sem destino específico – residuais – dentro de assentamentos residenciais urbanos com base em uma pesquisa que está sendo desenvolvida em bairros da cidade da Teresina, capital do Piauí. Serão aqui apresentados dados sobre um dos bairros estudados na citada pesquisa, o Saci, e os resultados relativos à morfologia e ao bioclimatismo de seus espaços residuais.

## **2. ESTUDO DE CASO: O MUNICÍPIO DE TERESINA**

A urbanização da cidade de Teresina, objeto deste estudo, teve início na Vila do Poti, localizada no encontro dos rios Poti e Parnaíba (local que hoje é conhecido como Poti Velho), que fornecia condições favoráveis para o uso e navegabilidade do rio Parnaíba e uma maior articulação entre os principais núcleos urbanos da região. Em 1852, devido às constantes inundações, a Vila do Poti acabou sendo deslocada para uma nova área, denominada Vila Nova do Poti, onde hoje se localiza o bairro Centro.

Ao final do século XIX, Teresina revela um modelo urbanístico de padrão colonial, formado por uma malha quadricular com 18 quadras no sentido norte-sul e 12 quadras no sentido leste-oeste. Entre os anos de 1940 a 1950, o espaço urbano de Teresina sofre algumas transformações espaciais, gerando novas áreas de crescimento na cidade, com destaque especial para os eixos Norte e Sul. Silva (1989), descreve as dificuldades da expansão urbana da cidade da seguinte forma:

*“Um aspecto a se considerar na configuração espacial da cidade é a localização de seu sítio que tem como principal condicionante natural o contorno dos rios circundantes, e que, ao se encontrarem na parte norte, encurralam a cidade numa espécie de península, praticamente limitando sua expansão nessa direção e deixando livre, apenas, a direção sul”* (SILVA, 1989, 10).

Entre as décadas de 50 e 60 do século XX, o espaço urbano de Teresina ganha uma nova dinâmica de crescimento urbano e surgem novos eixos de expansão da cidade, com destaque especial para as zonas Leste-nordeste e Sul. A rigidez do traçado colonial é quebrada pela construção de grandes avenidas radiais e pela formação de um traçado mais orgânico, que se adaptou aos elementos naturais.

No sentido leste-nordeste o destaque é a criação da ponte dos Noivos sobre o rio Poti, possibilitando a ocupação de áreas que antes eram desabitadas devido ao obstáculo natural o rio representava. Desse modo, surgiu uma nova área de ocupação da cidade, marcada pela criação de novos bairros residenciais e transformando a região em um pólo atrativo. No sentido Sul desenvolve-se um eixo de expansão ocupado pelas concessionárias, reflexo da expansão do setor automobilístico. É nesse

sentido também que se desenvolve o eixo industrial da cidade, em direção ao Distrito Industrial, implantado na zona Sul.

Atualmente, Teresina possui um perímetro urbano bastante extenso, caracterizado por grandes vazios e assentamentos habitacionais distantes dessa malha urbanizada. Essa descontinuidade de ocupação gera um processo de especulação relativo à propriedade da terra. Gera também uma baixa densidade, que aumenta as distâncias e encarecem os gastos com infra-estrutura urbana e transportes públicos. Esse quadro entra em contraste com o crescente processo de verticalização de áreas próximas ao centro, observado nas últimas décadas.

## **2.1 Características Físicas e Climáticas**

A cidade de Teresina situa-se a 5°05' de latitude sul e a 42°49' W de longitude. Com altitude média de 72m, ocupa uma área entre dois rios, o Poti e o Parnaíba, considerada de grande depressão em relação ao relevo regional. O clima da cidade é caracterizado como tropical continental, com duas estações bem definidas, uma seca e outra úmida, apresentando amplitude térmica menor que 5°C. Possui temperaturas médias elevadas, estando a média anual em torno de 27,8°C, e temperaturas médias máximas elevadas, atingindo de 35 a 36°C nos meses de agosto a novembro e nunca sendo inferiores a 31°C, o que torna o clima local bastante rígido (SILVEIRA, 1999).

As chuvas dividem o ano em dois períodos – o chuvoso (janeiro a maio) e o seco. Nos meses de julho a setembro, as precipitações praticamente não ocorrem. A umidade relativa média anual é de 70%, chegando a 85% nos meses mais chuvosos e a uma média mínima de 55% nos meses mais secos. Os ventos são fracos, com velocidade média anual de 1,4 m/s e direção predominante sudeste.

O bairro Saci está localizado na zona Sul da cidade, às margens do rio Parnaíba, sofrendo grande influência deste em suas características climáticas. Possui relevo plano com suave inclinação no sentido leste-oeste, em direção às margens do rio. As quadras orientadas predominantemente no sentido oposto (norte-sul) dificultam um pouco o escoamento natural das águas pluviais em direção ao rio. Interferem também na orientação natural dos ventos predominantes, canalizando-os no sentido sul-norte das quadras. A proximidade ao rio interfere também na umidade relativa, que se torna mais elevada do que nos bairros mais distantes de suas margens.

A densidade e a compacidade da sua malha urbana fazem com que as quadras projetem suas sombras umas nas outras, diminuindo a exposição das casas à insolação direta. No entanto, isso dificulta também a circulação dos ventos, fato que é agravado pelas pequenas dimensões dos recuos, que fazem com as edificações sejam bastante próximas umas das outras.

## **2.2 Conjuntos Habitacionais em Teresina: Indutores do Crescimento Urbano**

A partir da década de 70, passou a ser empregada em Teresina uma política habitacional, fruto principalmente do revigoramento das COHABs em todo o país, que resultou na construção de diversos conjuntos em várias áreas da cidade. Os primeiros conjuntos habitacionais foram construídos na zona Sul, que era na época o principal corredor de expansão da cidade.

Na segunda metade da década de 70, surgiram também conjuntos expressivos na zona leste, como o Conjunto Itararé, que em 1978 teve construídas 3.040 unidades habitacionais. Tamanho crescimento viria a estimular a construção de novos conjuntos nessa zona na década seguinte. Com relação à zona Norte, a construção de conjuntos habitacionais é pouco expressiva nessa época, revelando uma inibição que limita a expansão dos agentes imobiliários devido a razões de ordem social e natural.

A década de 80 revelou o uso de novas áreas para a construção dos conjuntos habitacionais. A zona Norte foi então beneficiada com a construção dos conjuntos Mocambinho I, II e III, totalizando 5.135 unidades habitacionais, que se tornou o maior conjunto habitacional da cidade (FAÇANHA, 1998). Sua construção possibilitou a expansão no sentido da ocupação dos espaços vazios entre a área central da cidade e o limite dos rios Parnaíba e Poti.

A zona Sul foi marcada nessa época principalmente pela construção de vários conjuntos de apartamentos, como o João Emílio Falcão (1982). A zona Leste também ganhou novos conjuntos, dando continuidade à expansão da cidade naquela direção. Desse modo, ao final da década de 80, foram construídas pelo poder público, na cidade, aproximadamente 23.179 unidades habitacionais (FAÇANHA, 1998).

Tal processo não se repete na primeira metade da década de 90, que reflete uma crise no setor habitacional representada pela redução das políticas habitacionais em forma e quantidade, o que viria a tornar o acesso à casa própria mais difícil. Destacam-se nessa época os loteamentos de iniciativa privada, alguns financiados por instituições bancárias (onde merece destaque a Caixa Econômica Federal), outros financiados por empresas privadas, com destaque para as grandes construtoras. Tais loteamentos destinavam-se muito mais à população de renda média e média-baixa do que para as populações pobres propriamente ditas.

### **3. METODOLOGIA**

Este trabalho analisa as diversas dimensões ambientais e morfológicas presentes nos espaços residuais, que são o objeto principal deste estudo. São apresentados aqui os resultados de uma primeira etapa de uma pesquisa realizada em bairros residenciais de Teresina de renda média-baixa. O bairro Saci foi escolhido para estudo e análise do desempenho dos espaços residuais dentro do contexto urbano em que estão inseridos e pelas suas características bastante peculiares em seu traçado e em sua ambiência urbana.

Foram identificados no bairro, através de mapas, fotografias (in loco e de satélite) e levantamentos de campo, diversos resíduos urbanos, que resultaram em um mapa de espaços residuais que também destaca as áreas verdes presentes no bairro. Posteriormente, cada um desses espaços residuais foi estudado sob aspectos físicos (tratamento do solo, permeabilidade, etc.), morfológicos (convexidade/concavidade, dimensões, etc.), de uso e apropriação do solo (uso, acessibilidade, etc.) e, por fim, ambientais (análise sonora, vegetação, temperatura, etc.).

Tal estudo baseia-se em Romero (2001), que sugere que o espaço público deve ser estudado, pensado, projetado como uma unidade arquitetônica, levando em consideração todos os detalhes e cuidados que um edifício necessita na sua concepção. Desse modo, o objetivo principal é obter na escala urbana o que a arquitetura bioclimática consegue com o edifício, ou seja, transformá-lo em um mediador entre o clima externo e o ambiente definido pelo espaço público emoldurado. O espaço público passa a ser tratado como uma unidade na qual os elementos ambientais climáticos, históricos, culturais e tecnológicos interagem diretamente para ordenar o espaço como estímulos dimensionais (ROMERO, 2001).

Na concepção arquitetônica do espaço público, ainda segundo Romero (2001), este deverá possuir uma forma definida (mesmo quando não houver uma forma compacta previamente visível), composta por três componentes básicos: o entorno, a base e a superfície fronteira. O entorno inclui os acessos espaciais que o espaço apresenta aos elementos ambientais – radiação solar, ventos e sons – além das características espaciais de continuidade da massa construída e condução do ar entre os edifícios. A base é composta pelos elementos do espaço nela assentados, tais como pavimentos, mobiliário urbano, vegetação, água, bem como as suas propriedades físicas.

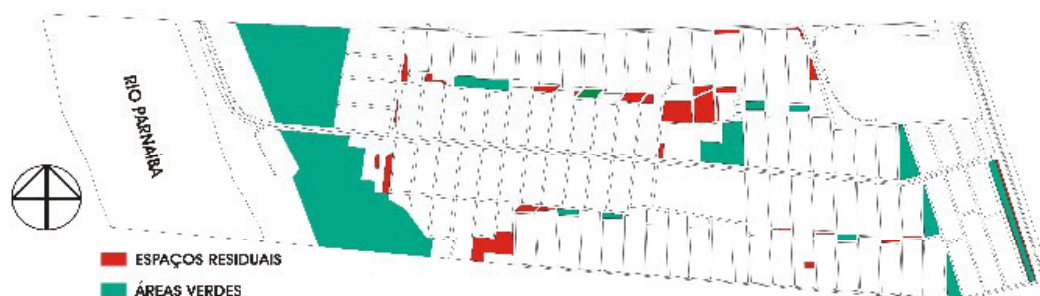
Buscando aprofundar a análise ambiental e perceber melhor como as características físicas e espaciais dos diferentes espaços residuais pode interferir no microclima interno, e, conseqüentemente, no do seu entorno imediato, foi realizado também um processo de medições climáticas em alguns espaços residuais. O processo gerou bases para comparação dos espaços entre si, e dos espaços com um ponto externo ao bairro (Embrapa-PI). Neste trabalho serão apresentados apenas os resultados comparativos dos espaços entre si, demonstrando como suas características físicas e morfológicas podem gerar diferentes microclimas.

### **4. DESENVOLVIMENTO**

Localizado na zona urbana de Teresina, o Bairro Saci surgiu em 1979 com a construção do conjunto habitacional Saci pela Cohab. Sua malha urbana caracteriza-se por um traçado rígido, com quarteirões retangulares de aproximadamente 120 x 45 metros orientados no sentido norte-sul. Esse traçado, no entanto, é quebrado em vários pontos, causando a descontinuidade das ruas e gerando pequenas sobras de tecido urbano, que apenas em alguns casos são utilizadas e incorporadas ao conjunto urbano. Suas ruas são estreitas, possuindo apenas uma avenida mais larga, que é duplicada e divide o bairro em duas grandes áreas, e é por onde circulam as linhas de transporte público. É avenida também que abriga a maior parte de todo o comércio e serviços presentes no bairro.

As ruas, assim como as quadras, são orientadas predominantemente no sentido norte-sul, e possuem largura, em média, de cerca de seis metros. A maioria não possui uma vegetação significativa, à exceção de algumas ruas próximas à entrada leste do bairro e outras distribuídas aleatoriamente, cujas árvores encontram-se espaçadas a cerca de 5 metros e apresentam copas com diâmetros que variam de 4 a 5 metros, formando manchas verdes lineares ao longo da rua. Tal deficiência é em parte suprida por diversas manchas verdes presentes em todo o bairro, principalmente em pequenas praças.

Os levantamentos realizados no bairro mostraram a existência de diversas manchas verdes e de diversos espaços residuais, tanto públicos, quanto privados, representados no mapa abaixo (Figura 01):



**Figura 01 – mapa de espaços residuais e áreas verdes do bairro Saci**






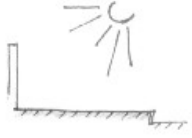

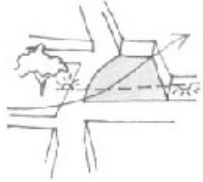

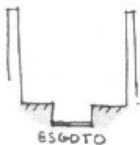

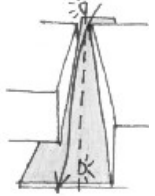
Percebe-se que os espaços residuais estão concentrados principalmente nos pontos onde a continuidade da malha é rompida. Por outro lado, os espaços residuais de maior área são resultantes de lotes privados sem ocupação. Desse modo, apesar de possuir uma malha urbana bastante compacta, o bairro apresenta uma área bastante elevada de resíduos urbanos.

Após a identificação desses espaços, partiu-se para o estudo de cada espaço isoladamente. Nessa análise individual, alguns espaços foram colocados de lado por possuírem características similares a espaços já analisados, otimizando a pesquisa.


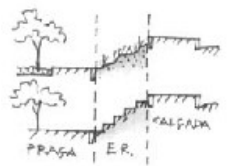





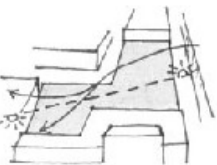
Foram levantadas as características de cada espaço residual segundo os seguintes aspectos: morfológicos, físicos, de uso e apropriação e ambientais. Nos aspectos físicos é feita uma análise de superfície fronteira, categoria da ficha bioclimática desenvolvida por Romero (2001), que compreende qualidades da superfície da pele, tais como: convexidade, continuidade da superfície fronteira, tipologia edificadora do construído, tensão (grau de progressão e regressão da superfície, isto é, suas entradas e saídas em relação ao alinhamento geral), pedaço do céu visível do espaço público, as aberturas da superfície, detalhes dos edifícios (balcões, arcadas, varandas), número de lados. Para facilitar a representação e compreensão dessa análise, seus dados foram organizados em um quadro que relaciona os diversos aspectos com diagramas, croquis, fotografias e isométricas, de acordo com o método proposto por Lima (2004), como se segue na Tabela 01:

**Tabela 01 – Análise dos espaços residuais do bairro Saci**

ESPAÇOS RESIDUAIS	ASPECTOS DE ANÁLISE			
	MORFOLÓGICOS	FÍSICOS	DE USO E APROPRIAÇÃO	AMBIENTAIS
<b>ESPAÇO 01</b>  - Formato em “L”; - concavidade. - Amplitude. - Situação: espaço cercado por praça,	- Acessibilidade: fluxo dificultado pela irregularidade do solo e pela presença de vegetação rasteira; ausência de passeios (passeios de terra improvisados). - Ausência de equipamentos e mobiliários urbanos.	 - Espaço privado. - Espaço de passagem. - Uso: comércio/ serviços, lazer alternativo.	 - Arborização: esporádica, espécimes de médio porte, livre circulação de ventos,	

<p>ESPAÇO 01</p>	<p>bloco residencial e edificação comercial; faz limite com outro espaço residual. - N° de lados: 6.</p>	<p>- Superfície fronteira: inexistente a leste, baixa tensão, concavidade, bloco de edificação a nordeste quebrando a sensação de amplitude, céu exposto.</p>	<p>- Apropriação: montagem de barracas temporárias (festas da comunidade, feiras, quermesses), campo de futebol improvisado.</p>	<p>exposição ao sol. - Permeabilidade. - Recobrimento superficial: sem pavimentação, vegetação rasteira.</p>
<p>ESPAÇO 02</p>	 <p>- Formato trapezoidal; convexidade. - Uniformidade. - Situação: espaço cercado por blocos residenciais; faz limite com outro espaço residual. - N° de lados: 4.</p>	 <p>- Acessibilidade: irregularidade do solo, ausência de passeios. - Superfície fronteira: inexistente a leste, baixa tensão, convexidade, continuidade quebrada por abertura a leste, céu exposto.</p>	 <p>- Espaço público - Espaço de passagem. - Uso: área verde. Apropriação: lazer alternativo, estacionamento improvisado.</p>	 <p>- Arborização: esporádica, espécimes de médio porte - Pouca circulação de ventos, exposição ao sol. - Permeabilidade. - Recobrimento superficial: sem pavimentação, vegetação rasteira.</p>
<p>ESPAÇO 03</p>	 <p>- Formato irregular, com lado em forma de arco; convexidade. - Compacidade. - Situação: espaço cercado por blocos residenciais e praça a leste. - N° de lados: 4.</p>	 <p>- Acessibilidade: superfície regular, presença de barras de ferro a espaços regulares nas bordas externas. - Superfície fronteira: descontinuidade, convexidade, céu exposto.</p>	 <p>- Espaço público - Espaço de passagem. - Uso: calçada. - Apropriação: inexistente.</p>	 <p>- Arborização: inexistente. - Pouca circulação de ventos, exposição direta ao sol. - Impermeabilidade. - Recobrimento superficial: concreto.</p>
<p>ESPAÇO 04</p>	 <p>- Formato irregular, alongado; concavidade. - Compacidade. - Situação: espaço cercado por blocos residenciais. - N° de lados: 8.</p>	 <p>- Acessibilidade: superfície irregular, presença de desnível para escoamento de esgoto. - Superfície fronteira: inexistente a leste e oeste, baixa tensão, convexidade, confinamento, céu exposto.</p>	 <p>- Espaço público - Espaço de passagem. - Uso: escoamento de esgoto - Apropriação: passagem improvisada</p>	 <p>- Arborização: inexistente. - Canalização de ventos; exposição direta ao sol. - Impermeabilidade. - Recobrimento superficial: concreto.</p>



<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ESPAÇO 05</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato retangular, alongado; convexidade.</li> <li>- Uniformidade.</li> <li>- Situação: espaço entre praça e via de alto fluxo.</li> <li>- Nº de lados: 4.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acessibilidade: representa barreira em quase toda sua extensão; elevada inclinação, superfície irregular</li> <li>- Superfície fronteira: lados inexistentes, céu parcialmente exposto.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaço público</li> <li>- Uso: área verde</li> <li>- Apropriação: passagem (nos pontos onde se localizam as escadas).</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arborização: praticamente inexistente; parcialmente sombreado por árvores da praça.</li> <li>- ventilação comprometida pelo desnível; exposição parcial ao sol.</li> <li>- Permeabilidade</li> <li>- Recobrimento superficial: vegetação rasteira, concreto nas escadas.</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ESPAÇO 06</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formato em "Z"; concavidade.</li> <li>- Amplitude.</li> <li>- Situação: espaço cercado por blocos residenciais e edificações de comércio e serviços.</li> <li>- Nº de lados: 8.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acessibilidade: apresenta barreiras em vários pontos, pela presença de montes de terra ou resquícios de elementos arquitetônicos (muros, cercas).</li> <li>- Superfície fronteira: concavidade, baixa tensão, edificação mais elevada a sul, céu exposto.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaços privados</li> <li>- Uso: sem uso definido.</li> <li>- Apropriação: passagem improvisada, depósito de lixo, entulho e ferro velho.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arborização: praticamente inexistente. Livre circulação de ventos; exposição ao sol.</li> <li>- Permeabilidade</li> <li>- Recobrimento superficial: vegetação rasteira e terra.</li> </ul>

#### 4.1 Medições Climáticas: Procedimentos

Após este estudo, partiu-se para o processo de medições climáticas. Existem vários métodos elaborados para obtenção de dados climáticos; no entanto, observou-se que medições realizadas em espaços urbanos exigem um maior cuidado no manejo de aparelhos e sofrem maior influência das variáveis climáticas, o que pode interferir na precisão dos dados coletados. Tais fatos pesaram na definição do processo de medições e na escolha dos aparelhos utilizados.

O processo de medições climáticas baseou-se principalmente no método descrito por Corbella e Yannas (2003), onde foram feitas medições simultâneas em duas praças de São Paulo, buscando comparar o desempenho térmico das duas áreas. Foi estudada também a metodologia utilizada por Elvas (2001), que realizou medições simultâneas em duas áreas urbanas de Teresina. Foram escolhidos quatro espaços, e relativamente próximos, buscando evitar variações bruscas nas condições climáticas. Além da anotação dos dados climáticos com seus respectivos dias e horários, foram incluídos também os registros das sensações da equipe durante as medições e das condições de sombreamento. Foram utilizados dois grupos de aparelhos iguais operados por duas equipes de três pessoas, sendo que cada grupo atendeu a dois espaços. Esse procedimento resultou em uma defasagem de tempo de no máximo dez minutos entre os pontos.

Em Teresina, os meses com variáveis mais significativas em termos de calor são outubro e novembro (SILVEIRA, 1999). Desse modo foram escolhidos os dias 23 e 24 de novembro para realização das

medições. Foram tomadas medidas de temperatura do ar, temperatura radiante, umidade relativa e velocidade dos ventos.

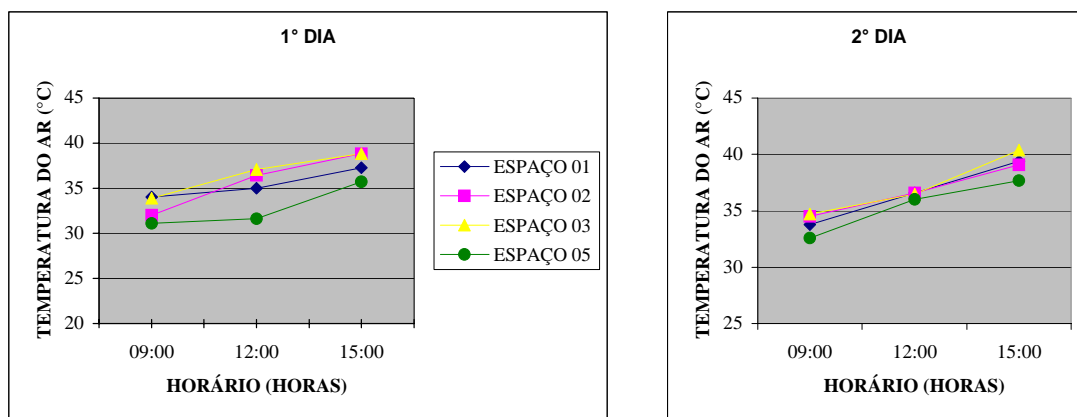
Os horários das medições foram escolhidos baseados no padrão internacional da Organização Mundial de Meteorologia (OMM): 9:00 horas, 15:00 horas, 21:00 horas. No entanto, foi feita uma adaptação à metodologia do trabalho, que objetiva identificar as condições climáticas mais críticas. Desse modo, o horário de 21:00 horas foi retirado e foi acrescido o horário de 12:00 horas, intercalado entre as duas outras medições. Durante as medições os aparelhos eram protegidos da incidência direta de insolação, buscando evitar possíveis alterações dos dados obtidos. Apenas o anemômetro digital (medidor de velocidade dos ventos) não necessitou de proteção por não sofrer influência da radiação solar.

#### 4.1 Medições Climáticas: Resultados

Os dados coletados permitiram uma análise ambiental mais aprofundada dos espaços escolhidos (espaços 01, 02, 03 e 05), e deram base para uma melhor percepção geral dos espaços residuais no bairro como um todo.

O primeiro dia de medições foi precedido por um dia chuvoso, tendo apresentado céu parcialmente nublado até próximo ao meio dia. Tal fato interferiu diretamente nos dados coletados, demonstrando menores temperaturas e maiores índices de umidade relativa nas primeiras medições do primeiro dia. Percebeu-se que, de um modo geral, a média da temperatura do ar mostrou-se inversamente proporcional à média de umidade relativa, ou seja, as temperaturas mais amenas eram acompanhadas por índices de umidade relativa maiores.

Verificou-se também que as condições de sombreamento interferiram diretamente nos dados de temperatura do ar e umidade relativa. Os espaços residuais 01, 02 e 03, como vimos na tabela de espaços residuais, apresentam-se expostos ao sol, enquanto o espaço 05, mesmo com pouca arborização, recebe sombreamento das árvores da praça, ficando mais protegido da insolação direta. Tal influência pode ser percebida nos gráficos abaixo, relativos às medições de temperatura nos quatro espaços durante os dois dias (Gráficos 01 e 02):



Gráficos 01 e 02 – Medidas de Temperatura do Ar pelo Tempo

Pode-se perceber que o espaço 05, devido à presença do sombreamento, apresenta as menores temperaturas em todos os horários em que foram tomadas as medidas. Tal fato pôde ser também observado nos resultados obtidos com relação à umidade relativa, que apresentou os maiores valores, tendo chegado no primeiro dia a 76%, a uma temperatura de 31,1°C.

A ocorrência de chuva no dia anterior ao primeiro dia de medições gerou também uma diferença significativa nos valores de umidade relativa nos dois dias, registrando valores bem maiores no primeiro dia, como pode ser observado na tabela a seguir (Tabela 02):



**Tabela 02 – Médias de valores de Umidade Relativa dos quatro espaços**

Umidade Relativa (%) Horários (hrs)	1° DIA	2° DIA
09:00	75,00	59,55
12:00	62,62	49,75
15:00	47,80	39,02

O recobrimento do solo foi outro fator que mostrou exercer influência sobre os dados climáticos coletados, principalmente sobre a temperatura do ar e sobre a temperatura radiante (medida de temperatura do ar que leva em conta a radiação emitida pelas superfícies que compõem a envolvente). O espaço 03, o único dentre os quatro que é pavimentado, registrou sempre os maiores valores dessas duas variáveis climáticas, e, conseqüentemente, as menores umidades relativas.

Com relação à velocidade dos ventos, pôde-se perceber que a compactidade da malha urbana foi um fator de grande influência. A ventilação em todos os espaços mostrou-se escassa, chegando a não apresentar registros por vários minutos. Os valores registrados variaram de 0,6 a 1,8 m/s. As maiores velocidades foram registradas no espaço 01, que possui poucas árvores e uma configuração mais aberta, e no espaço 05, que apesar de sua forte inclinação, é delimitado a leste por uma via de tráfego intenso, que não oferece maiores barreiras aos ventos.

## **5. RESULTADOS E CONCLUSÕES**

Pôde-se perceber que a formação e a distribuição dos espaços residuais são influenciadas por fatores como a configuração da malha urbana, o grau de adaptação do tecido urbano ao relevo do local ou o processo de especulação imobiliária, que deixa vazios às vezes lotes de grande potencial urbanístico. Alguns desses espaços não deixam margem para nenhum tipo de apropriação, seja pelos baixos índices de conforto, seja por simplesmente não oferecerem condições físicas para tal. Outros espaços residuais são apropriados pela população, que lhes conferem os mais variados usos: campos de futebol, passeios improvisados, locação de quiosques, feiras, ou simplesmente depósitos de lixo e outros detritos a céu aberto.

As análises ambientais realizadas também demonstraram que cada espaço residual possui as suas próprias características e desempenhos ambientais, interferindo, desse modo, de formas diferentes no seu entorno. Assim, por exemplo, o grau de confinamento, a quantidade e o porte das árvores e altura das edificações circundantes interferem diretamente na direção e velocidade dos ventos; os espaços com recobrimentos superficiais permeáveis (grama, areia, etc.) retém maior umidade do que as superfícies pavimentadas e apresentam menores índices de temperatura radiante; as áreas mais sombreadas, com menor incidência de insolação direta, apresentam temperaturas mais baixas e maiores porcentagens de umidade relativa.

Tais características internas são repassadas diretamente para o entorno imediato aos espaços residuais, que na maioria das vezes, no caso dos bairros residenciais, é composto por residências. Desse modo, os vazios urbanos possuem influência direta sobre o conforto e também sobre a salubridade da população.

Seria importante dar a tais espaços uma qualificação de uso de acordo com a melhor função que possam desempenhar dentro do contexto urbano em que estão inseridos. Criar áreas de permanência, espaços agradáveis de passagem, ou simplesmente projetar espaços que admitam sua própria interpretação e assumam a sua identidade pelo uso, dependerá de cada espaço residual e de suas potencialidades e limitações. Entretanto, independente da solução utilizada, deve-se sempre seguir duas premissas básicas: um tratamento bioclimático adequado e o resgate do seu sentido de lugar.

Não é preciso muito para que os espaços funcionem como uma estrutura à qual a vida da população possa fazer parte. As pessoas estão continuamente se apropriando, sempre que possível, dos espaços à

sua volta, dos locais por onde passam (diariamente ou não), e nos ensinando qual a melhor forma de intervir nessas áreas urbanas.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

- CORBELLA, O. & YANNAS, S. (2003) *Em Busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos*. Ed. Revan, Rio de Janeiro.
- ELVAS, A. (2001) *O Desenho Urbano e sua Relação com o Microclima: um Estudo Comparativo entre Duas Áreas Centrais em Teresina – Pi*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- FAÇANHA, A. C. (1998) *A Evolução Urbana de Teresina: Agentes, Processos e Formas Espaciais da Cidade*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- LIMA, Fabhyola K. G. M. (2004) *Forma urbana e sentido de lugar em zonas urbanas centrais: um estudo bioclimático*. Anais da I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável/ X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo.
- ROMERO, Marta A. B. (2001) *Arquitetura Bioclimática do Espaço Público*. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- SILVA, M. D. (1989) *Em Busca da Prevalência: Padrões de Relacionamento entre Movimentos Sociais Urbanos e Estado, em Teresina*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- SILVEIRA, A. L. (1999) *Diretrizes para Construção de prédios escolares em Teresina/PI*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, Brasília.