

## CLIMA E MORADIA NA MICRO REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO RIO PARDO – SP. UMA AMOSTRAGEM DA ARQUITETURA RURAL LOCAL DO FINAL DO SÉCULO XIX

**Ruth C. Montanheiro Paulino**

Universidade Paulista – UNIP. Rua Itacolomi, 142, Ribeirão Preto, SP  
Fone: 16 6236731 - E-mail: [ruthcmp@ig.com.br](mailto:ruthcmp@ig.com.br)

### RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a arquitetura rural do final do século XIX, na micro região de São José do Rio Pardo, visando observar a edificação enquanto expressão de cultura e enquanto objeto adaptado às condições climáticas do local. Objetivou-se verificar se os aspectos climáticos locais aparecem como condicionantes do partido arquitetônico das habitações tradicionais, através da observação de exemplares arquitetônicos representativos de uma amostra regional.

### ABSTRACT

This work presents a study about the rural architectural during the end of 19<sup>th</sup> century, at micro region of São José do Rio Pardo, São Paulo state with the purpose to discuss building as expression of culture and adapted to climate conditions. Climate characteristics of the elected region were identified through meteorological data obtained in local station. Architectonics specimens selected are representative of the historical origins of the region. Based on these specimens, it was verified the importance of climate and cultural tradition on the architectonic project and configuration.

### 1. INTRODUÇÃO

Nas construções habitacionais, o pesquisador de arquitetura pode encontrar um material bastante significativo a respeito das necessidades, dos hábitos e costumes de uma comunidade em diferentes períodos da história.

Estes hábitos e costumes conferem à arquitetura aspectos regionais ou locais que envolvem soluções construtivas e tradicionais de uso do espaço, que promovem condições para a manutenção do equilíbrio entre o homem e o meio ambiente. Para que este equilíbrio ocorra a condicionante climática se faz forte na caracterização da arquitetura local. Portanto, a partir da seleção das condicionantes climática e cultural, este trabalho desenvolveu-se baseado na hipótese de que para a determinação do partido arquitetônico das construções habitacionais, estas são as condicionantes mais significativas, que atuando em conjunto, proporcionam o equilíbrio natural entre o homem, a edificação e o meio ambiente.

Para a verificação desta hipótese o trabalho propôs um estudo das características arquitetônicas de cinco exemplares de habitação rural, construídos na segunda metade do século XIX, na micro região de São José do Rio Pardo, localizada a nordeste do Estado de São Paulo, composta pelos municípios de São José do Rio Pardo, Casa Branca, São Sebastião da Gramma, Divinolândia, Itobi, Tapiratiba, Mococa e Caconde.

Determinou-se o perfil climático local pelo sistema de Setzer (efetividade da precipitação) e pelo método apresentado pela equipe do IPT de 1986 (ALUCCI, CARNEIRO e BARING, *Implantação de conjuntos habitacionais: recomendações para adequação climática e acústica*, IPT, 1986), através de dados meteorológicos referentes a oito anos consecutivos (1975 a 1982), obtidos em estação climática local (Usina Graminha – município de Caconde, latitude 21°34 S, longitude 46 37W, altitude 868m).

Em seguida, selecionou-se exemplares da arquitetura rural, representativos da formação histórica da região, erguidos por famílias formadoras dos municípios citados e construídos sob a influência da arquitetura rural mineira, apresentando também influência de hábitos introduzidos pela estrada de ferro e pelos imigrantes europeus, no final do século XIX e início do século XX.

O estudo do partido arquitetônico das habitações selecionadas baseou-se especificamente na observação da distribuição e uso dos espaços internos, no programa de necessidades da época da construção, na técnica construtiva e na implantação no terreno. Para a análise do edifício em relação a sua adequação ao tipo climático local foram utilizadas as planilhas de Mahoney et al. (1978), cujas recomendações, apesar de simples e óbvias, permitem que sejam observados os aspectos mínimos que uma edificação deve ter para responder às solicitações térmicas de um dado local.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A ocupação histórica da micro região de estudo está intimamente ligada ao Estado de Minas Gerais, desde os primeiros séculos da colonização do Brasil. Em 1765 os paulistas descobriram ouro no Rio Pardo em pontos localizados nas proximidades do atual município de Caconde. Esta descoberta veio avivar a polêmica das divisas dos territórios paulistas e mineiros, cuja disputa pela posse das terras durou praticamente dois séculos. No início do século XIX, com as minas exauridas no território mineiro, tem início as atividades agropecuárias, e assim, a busca de novas terras que a isso se prestassem, determinou o êxodo de famílias mineiras, habitantes da região aurífera para as terras paulistas. Toda a zona limítrofe de São Paulo foi praticamente povoada por mineiros em princípios do século XIX. Na segunda metade do século XIX a cultura do café sobe a Mantiqueira e encontra nestas terras condições de topografia e clima, próprias para o seu desenvolvimento, tornando-se, a partir de então, o fator decisivo da fundação dos núcleos urbanos. Tal cultura, nesta região, teve a participação da mão-de-obra escrava de forma pouco significativa, visto que se desenvolveu de fato, a partir das duas últimas décadas do século XIX. São os imigrantes europeus, principalmente os italianos, que vêm dar nova vida e fisionomia à região abrindo, já no século XX, olarias, pequenas indústrias, padarias e confeitarias. Porém, o crescimento urbano só se fará sentir de forma significativa a partir de 1970 com a chegada de indústrias multinacionais e de grupos nacionais expressivos, com a expansão das estradas de rodagem e a construção de casas populares. Não foi adotado nenhum plano de desenvolvimento urbano específico para as cidades citadas. O modelo de urbanização adotado segue a trama xadrez, uma vez que simplifica a comercialização e cálculo das áreas dos lotes e facilita a expansão.

### Caracterização climática da micro região

#### 1. Definição do tipo climático conforme o sistema de Setzer

SETZER (1966) considera a efetividade da precipitação como sendo o índice de umidade do clima obtido por cálculo que leva em conta as chuvas e as temperaturas. Obtem-se uma fórmula para cálculo dividindo o total médio de chuvas do mês por dois elevado à potência 1/10 da respectiva temperatura média, ou seja:

$$I_{ep} = P/2^{T/10}.$$

Desta maneira, considerando os índices mensais de efetividade da precipitação e as temperaturas médias mensais, Setzer define a classificação dos climas conforme a tabela 1.

Utilizando os dados da Usina Graminha, observou-se que a micro região, segundo o sistema Setzer, apresenta três meses do ano classificados como tropical super úmido (janeiro, novembro e dezembro), três meses como tropical muito úmido (fevereiro, março e outubro), quatro meses apresentam clima subtropical, sendo abril úmido, maio e setembro subúmido e agosto semi-árido; os dois meses restantes (junho e julho) apresentam clima temperado sendo junho semi-úmido e julho semi-árido (tabela 2).

**Tabela 1: Classificação climática segundo o sistema de SETZER**

INDICES MENSAIS EFETIVIDADE PRECIPITAÇÃO (Iep)		TEMPERATURA	
> 41,7	Super úmido	> 25 °C	Tórrido
29,5 – 41,6	Muito úmido	22°C – 25°C	Tropical
20,9 – 29,4	Úmido	18°C – 22°C	Subtropical
10,4 – 20,8	Subúmido	12°C – 18°C	Temperado
5,2 -10,4	Semi – árido	<12°C	Frio
2,6 - 5,2	Árido		
< 2,6	Super árido		

**Tabela 2: Caracterização climática da micro região de São José do Rio Pardo, segundo o sistema SETZER.**

Mês	P	T	Iep	Classificação
Janeiro	282,4	23,1	56,9	Tropical/ super úmido
Fevereiro	204,7	23,6	39,9	Tropical/ muito úmido
Março	158,0	23,4	31,9	Tropical/muito úmido
Abril	109,8	21,2	25,2	Subtropical/ úmido
Mai	60,2	19,0	16,1	Subtropical/ úmido
Junho	42,7	17,9	12,3	Temperado/ Subúmido
Julho	34,1	17,8	9,9	Temperado/ Semi-árido
Agosto	28,8	20,0	7,2	Subtropical/ Semi-árido
Setembro	84,9	20,7	20,2	Subtropical/ Subúmido
Outubro	143,8	22,4	30,5	Tropical/ muito úmido
Novembro	258,9	22,8	53,3	Tropical/ Super úmido
Dezembro	309,8	22,8	63,7	Tropical/ Super úmido

## 2. Definição do tipo climático local conforme o método apresentado pelo IPT (1986)

De posse da série de dados climáticos coletados na estação meteorológica da Usina Graminha entre 1975 e 1982 comparou-se as temperaturas máximas e mínimas mensais com os limites de conforto superior e inferior, sugeridos pela metodologia utilizada. Pela frequência de ocorrência nos doze meses de cada ano da série analisada (tabela 3), verificou-se a predominância da solicitação térmica *confortável* para o período diurno e *frio* para o período noturno, com umidade relativa superior a 71% para os meses de verão e entre 55% e 71% para os meses de inverno.

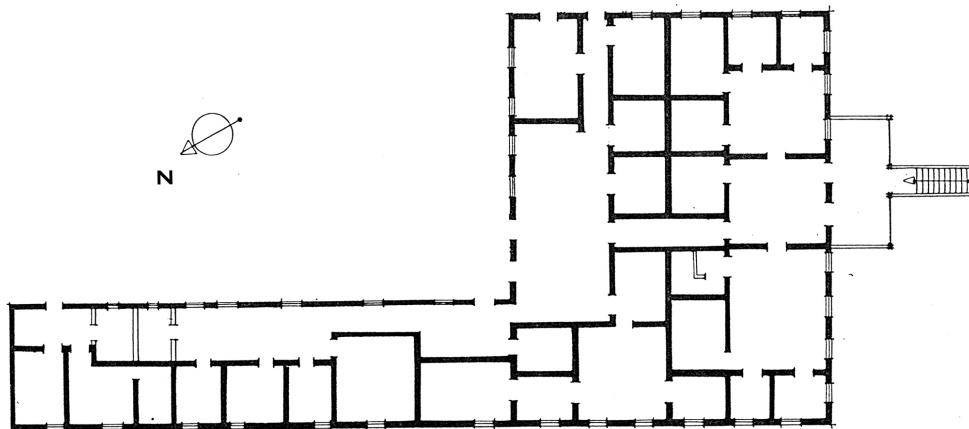
Este resultado, complementado com o resultado encontrado pelo sistema SETZER, permite que se considere o clima da micro região de São José do Rio Pardo como Tropical de Altitude, com verão úmido e inverno variando de sub úmido a seco.

**Tabela 03 – Solicitação térmica diurna e noturna – frequência de ocorrência durante o ano.**

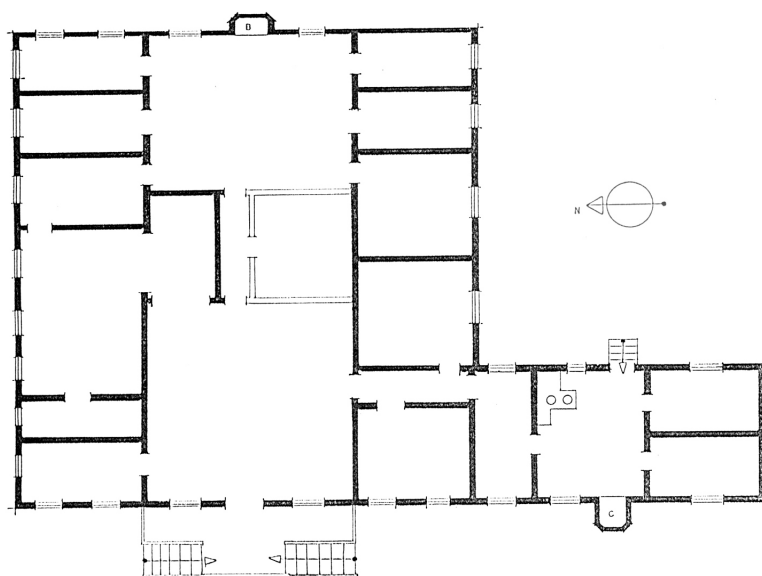
ANO:	1975			1976			1977			1978		
Solicitação Térmica	QC	QF	CF	QC	CC	CF	QF	CC	CF	QC	QF	CF
Frequência ocorrência	5	1	6	3	3	7	4	2	6	5	1	6
ANO:	1979			1980			1981			1982		
Solicitação Térmica	QC	CC	CF	QC	CC	CF	QC	QF	CF	QC	CC	CF
Frequência ocorrência	4	2	6	5	1	6	5	1	6	2	4	6

### Estudo do partido arquitetônico dos exemplares selecionados

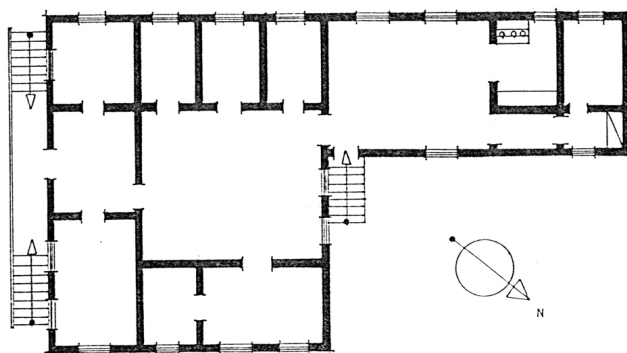
Obedecendo a seqüência histórica do desenvolvimento dos núcleos urbanos a partir da implantação das fazendas na região, foram selecionados cinco exemplares arquitetônicos significativos entre aqueles que foram construídos sob a influência da arquitetura mineira e da imigração européia, no final do século XIX por famílias formadoras dos municípios (figuras 1 a 5).



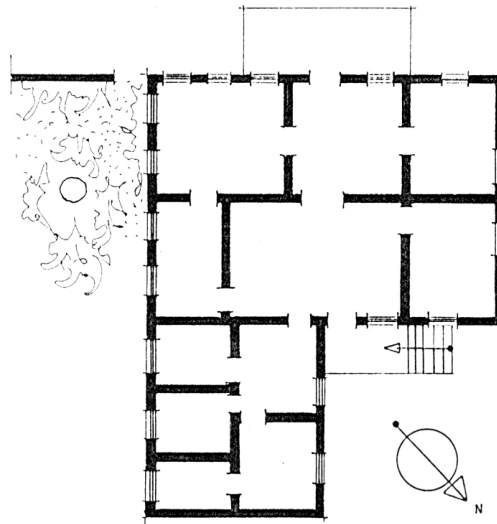
**Figura 01 - Sede da Fazenda Tubaca no município de São José do Rio Pardo, construída em 1870, aproximadamente. Ventos predominantes: SE, NO e Sul no inverno.**



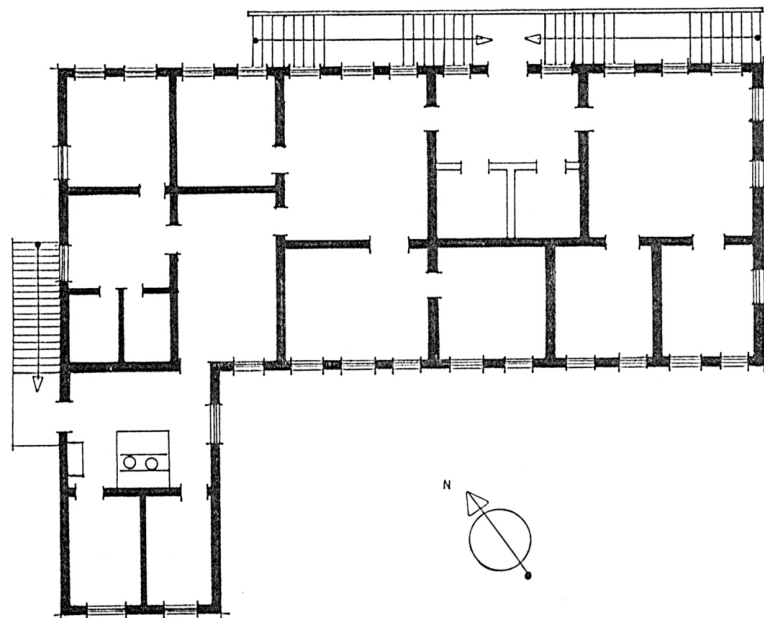
**Figura 02 - Sede da Fazenda Santa Clara no município de Itobi, construída em 1888. Ventos: SE, NO, S.**



**Figura 03 -Sede da Fazenda Santa Matilde, no município de Divinolândia, construída em 1880. Ventos: SE,NO, Sul no inverno.**



**Figura 04 - Sede da Fazenda Lagoa no município de Mococa, construída aproximadamente em 1885. Ventos: NO, SE, NE, Sul no inverno.**



**Figura 05 - Sede da Fazenda Itaguaçu no município de Itobi, construída em 1890. Ventos: SE, NO, NE.**

Em todos estes exemplares a planta se desenvolve segundo o esquema tradicional da casa mineira com o pavimento de moradia elevado do chão e distribuída em forma de “L”. O corpo principal desenvolve-se em um retângulo severo com a parte fronteira destinada à zona social e a parte central para a zona íntima. A zona de serviço desenvolve-se em um retângulo menor, caracterizando um “puchado” lateral onde se acomodava o espaço de cozinhar, despensas e dependências de serviçais.

O sistema construtivo é composto de alvenaria de tijolos maciços formando as paredes externas com 25 a 30 cm de espessura; as paredes internas, nos exemplares mais antigos são feitas de taipa de mão, com 17 cm de espessura aproximadamente, e nos exemplares mais novos, também são feitas de tijolos maciços. Todas as paredes são apoiadas sobre grossas paredes de pedra que formam os porões. A cobertura é feita de telhas de barro, tipo capa e canal, com quatro águas principais e duas para o corpo secundário (“puchado” lateral da zona de serviço) e forro de ripas de madeira, sendo de treliças ou inexistente na cozinha.

O piso é de tábuas largas de ipê, excetuando a cozinha e banheiro onde são utilizados tijolos de barro e ladrilhos cerâmicos, respectivamente; o grande número de janelas e portas, o pé-direito alto (4 a 5 metros) e porões altos garantem uma boa ventilação em praticamente todos os ambientes da casa; a zona de serviço, possui aberturas para o exterior em ambas as paredes laterais garantindo uma ventilação cruzada.

### **Diagnóstico**

Verificou-se na caracterização do tipo climático local que os dias alternam-se durante o ano entre quentes e confortáveis, e as noites entre confortáveis e frias, sendo a umidade relativa do ar, considerada alta na maior parte do ano. De acordo com as planilhas de Mahoney, as construções desta região, para estarem adaptadas ao clima local devem apresentar as seguintes características: orientação das maiores fachadas sobre o eixo norte-sul para reduzir a exposição ao sol; espaços abertos para a penetração da brisa, com proteções contra o vento sul (frio); aberturas medianas, ocupando 25% a 40% da superfície da parede, com dispositivos alternativos para a ventilação de verão e inverno; dispositivos de ventilação permanente para eliminação do ar úmido (ventilação higiênica); aberturas externas protegidas da radiação intensa, porém permitindo a entrada de sol no inverno; coberturas leves, porém bem isoladas; paredes com alta inércia (mais de oito horas de tempo de transmissão térmica) para garantir a temperatura interna confortável nas noites frias.

Analisando os exemplares selecionados, observou-se que: no que diz respeito à implantação, o fator condicionador foi o terreno, sua topografia e a localização operacional das zonas da morada. A orientação norte-sul, geralmente não acontece. Quanto à ventilação necessária para os períodos quentes, esta é garantida pelas inúmeras aberturas localizadas em todas as faces da construção, favorecendo a ventilação cruzada. A ventilação permanente é feita pelo assoalho elevado e pelo forro vazado na zona de serviço. Porém, para os períodos frios, esta abundância de ventilação torna-se incômoda, anulando nos cômodos menos favorecidos pela insolação, o efeito da inércia térmica das paredes externas. Nota-se excesso de aberturas nos cômodos, sendo que estas não contam com dispositivos de proteção solar; os alpendres não desempenham de forma significativa esta função, já que normalmente se estendem na fachada principal em frente à porta de entrada. Este elemento aparece nas construções desta região como marca de uma tradição arquitetônica.

As paredes externas apresentam alta inércia térmica, porém, os espaços internos destas casas apresentam pouca variação de temperatura ao longo do dia, mantendo-se sempre frescos ou frios, devido à ventilação permanente, à grande quantidade de aberturas e pelas dimensões generosas do pé-direito. A zona de serviço apresenta uma situação mais favorável tanto no período quente como nos períodos mais frios. A ventilação cruzada e a permanente (cobertura com forro vazado e assoalho) renovam o ar quente gerado pelas atividades da cozinha; durante a noite, ou em dias frios, interrompendo-se a ventilação cruzada obtendo-se um espaço gerador de calor, adequado para o convívio. O clima local, neste aspecto, favorece ao hábito de utilização do espaço da cozinha como local de convívio familiar.

### **3. CONCLUSÃO**

Através dos exemplares arquitetônicos selecionados para estudo foi possível observar que, na definição do partido arquitetônico da morada, as condicionantes sócio-econômicas e culturais aparecem de forma explícita. Não se nota nenhuma preocupação específica para responder às solicitações climáticas locais. A condicionante climática aparece de maneira mais significativa na zona de serviço, onde existem soluções intuitivas em manter o ambiente ventilado devido ao uso dos fornos e fogões à lenha. Portanto, conclui-se que os aspectos climáticos não foram condicionantes tão significativas, como as questões culturais, na determinação do partido arquitetônico destes exemplares estudados, que repetem o mesmo modelo arquitetônico adotado em todo o Estado de São Paulo, no período cafeeiro.

Este trabalho não pretendeu esgotar este assunto, e sim, iniciar um estudo sobre definição do partido arquitetônico de espaços de morada, a fim de resgatar soluções tradicionais de adequação ao meio natural e antrópico.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALUCCI, M. P.; CARNEIRO, C. M.; BARING, J. G. A. (1986) Implantação de conjuntos Habitacionais: recomendações para adequação climática e acústica. São Paulo, IPT, Divisão de Edificações, 1986.
- ALUCCI, M. P.; AKUTSU, M.; CARNEIRO, C. M. (1988) Geometria dos ambientes: um dos fatores determinantes do desempenho térmico de edificações. São Paulo, IPT, Divisão de edificações, p. 481 –486, 1988.
- FREYRE, G. (1979) Oh de casa. Recife, Artenovas
- LEMOS, C. A. C. (1978) Cozinhas, etc. São Paulo, Perspectiva.
- MAHONEY, C.; KOENIGSBERGER, O.;EVANS, M. (1978) El clima y el diseno de casas Diseno de viviendas econômicas y servicio de la comunidade. Nova York, Naciones Unidas.
- PAULINO, R. C. M. (1993) Clima, moradia, hábitos alimentares na micro região de São José do Rio Pardo – SP. São Carlos 153p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- SETZER, J. (1966) Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. São Paulo Escolas Profissionais Salesianas.