

# Estratégias Construtivas Bioclimáticas para a Zona de Qualificação Urbana de Santo André-SP

**Helenice Maria Sacht**  
Universidade Federal da Integração Latino-Americana – Brasil  
[helenice.sacht@yahoo.com](mailto:helenice.sacht@yahoo.com)

**Andréa de Oliveira Cardoso**  
Universidade Federal do ABC – Brasil  
[andrea.cardoso@ufabc.edu.br](mailto:andrea.cardoso@ufabc.edu.br)

**Herlander Mata-Lima**  
Universidade Federal da Integração Latino-Americana – Brasil  
[hmatalima@gmail.com](mailto:hmatalima@gmail.com)

**Victor Figueiredo Roriz**  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – Brasil  
[vfroiz@gmail.com](mailto:vfroiz@gmail.com)

## ABSTRACT

*The integration of climatic characterization with energy information is an essential instrument for land and environmental planning as a subsidy for the implementation of buildings and urban interventions projects. Therefore, a climatic characterization of the Urban Qualification Zone of Santo André-SP is performed to allow the indication of bioclimatic strategies for housing aiming at better energy efficiency, user comfort, and more sustainable buildings. The development of the study is based on the climate analysis, through the collection of climatic data, specific climate file developments (.epw) and the indication of bioclimatic strategies based on the Climate Consultant Program. The results indicate that for the Santo André-SP Urban Qualification Zone, the exclusive adoption of passive systems would only allow 32% of the thermal comfort conditions, but the use of such strategies imply higher energy efficiency in urban environment.*

**Keywords:** *Bioclimatic Strategies; Urban Qualification Zone; Urban Climate; Santo André; ABC Paulista.*

## 1. INTRODUÇÃO

O conforto térmico está diretamente relacionado ao clima e o ideal é utilizá-lo como pré-requisito para propor soluções, tanto em termos de edificação, quanto em relação à projetos urbanos. Ao longo da história foram desenvolvidos meios de controle ambiental para oferecer abrigo e conforto aos homens, e o clima tem sido o fator determinante na definição das concepções arquitetônicas, materiais e técnicas construtivas. O estudo do clima e sua relação com a prática de projeto constitui cada vez mais um diferencial dos projetos ambientalmente sustentáveis. A integração entre arquitetura e clima é um assunto de grande relevância para redução do consumo energético e a diminuição da necessidade de produção de energia. Pensar nessas questões desde o projeto até a construção dos edifícios é fundamental para mitigar os efeitos adversos das mudanças climáticas.

Existem dois grandes fatores no contexto da arquitetura bioclimática, são eles: a multidisciplinaridade necessária para conceber um projeto eficiente e a sua inserção no tema da sustentabilidade. Ambos os fatores têm sido largamente desprezados na arquitetura moderna, observando-se de certa forma uma falta de diálogo entre a arquitetura e a engenharia e, por outro lado,

existe ainda uma globalização dos critérios arquitetônicos criando um “modelo internacional” que, em muitos casos, está desenraizado do contexto local. Para a busca de um design passivo eficiente é necessário compreender que não existe uma solução ótima e aplicável a todas as situações, mas sim inúmeros mecanismos que devem ser selecionados no sentido de se encontrar uma solução adequada para determinado local (LANHAM et al., 2004), isso dará origem a um ambiente construído mais sustentável.

Porém, Prado (2006) salienta que a importação indiscriminada de modelos externos de arquitetura, produziu ao longo de nossa história e ainda produz largamente exemplos inadequados. A sua impertinência reside principalmente na sua incapacidade de considerar, e por vezes até mesmo desprezar, vários aspectos, dentre eles o clima. O autor realça ainda que essa realidade é agravada devido ao aumento da demanda por energia elétrica em um contexto atual de escassez de recursos naturais. Isso demonstra que, mesmo essa preocupação sendo antiga, muito de sua aplicação se perdeu ao longo da história, o que indica a incapacidade dos arquitetos em projetar de acordo com o clima e com as técnicas e materiais de construção provenientes do local.

Em termos de conforto urbano, quando as construções não são planejadas de tal forma que tenham uma interação ótima com o ambiente, desencadeia-se a denominada ilha de calor na área urbana, que se manifesta pelo aumento da temperatura do ar comparativamente às regiões menos urbanizadas, sobretudo no período da noite. O crescimento demográfico contribui para a formação da ilha de calor, visto que altera substancialmente as características do espaço urbano pela redução das áreas verdes, ocupação do ambiente urbano por obras de concreto e asfalto que alteram o albedo, poluição industrial e circulação de automóveis (MANZANO-AGUGLIARO et al., 2015).

### 3.1 O Município de Santo André

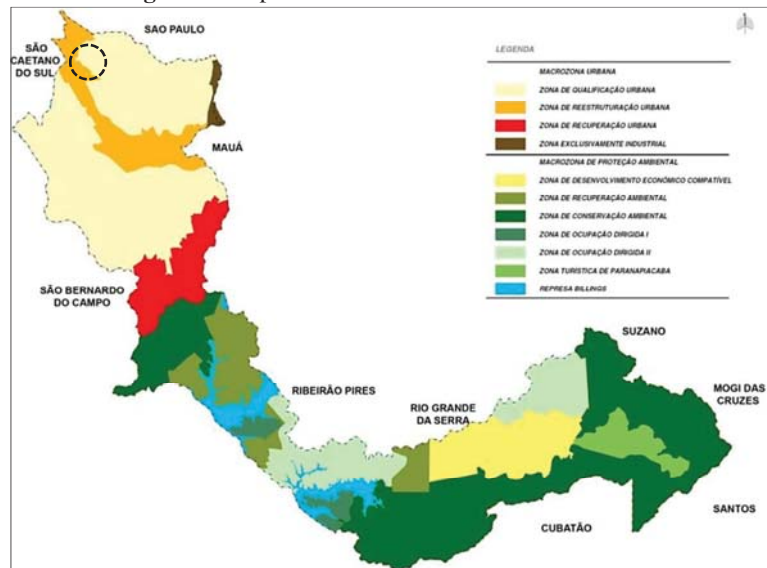
O município de Santo André, para o qual foi realizado o estudo, está inserido na região do ABC Paulista, no setor sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, considerada uma das regiões mais importantes do estado, pelo seu perfil industrial e dinamismo econômico. Porém, a partir da década de 1990, o processo dinâmico de transformação das cidades do ABC Paulista apresentam mudanças produtivas que determinaram uma “desindustrialização”, conduzindo-as à “cidade do terciário” (ROLNIK; FRÚGOLI, 2001).

Atualmente observa-se um cenário no qual ocorre o crescimento do número de edifícios habitacionais, como é o caso do município de Santo André, que está adquirindo um perfil de “cidade dormitório”, onde boa parte dos trabalhadores reside, porém exercem suas atividades em São Paulo. No caso de Santo André, 237.773 moradores (35,15% do total de habitantes) se deslocam para outras cidades, sendo destes 10,62% para São Paulo e 10,32% para São Bernardo (PEREIRA, 2015). Nessas novas iniciativas habitacionais e adaptações, são repetidas soluções corriqueiras, sem considerar aspectos locais e bioclimáticos.

Além disso, o Município de Santo André foi um dos focos do processo de industrialização a partir da década de 1940 e enfrenta hoje a desativação de indústrias, tendo como seqüelas os passivos ambientais. Esse tipo de área, após passar por ações de revitalização que incluem a remediação do solo, com remoção de resíduos, bombeamento e tratamento de águas subterrâneas contaminadas, constituem soluções viáveis tecnologicamente e possibilitam a ocupação humana dessas áreas com

segurança (FARIA et al. 2006). Essas áreas abandonadas localizadas em centros urbanos com infraestrutura são geradas por esses passivos e são denominadas “*brownfields*”, enquanto ocorre a expansão da mancha urbana com favelização das periferias que atingem áreas sensíveis como mananciais de abastecimento de água (MIRANDA, 2002). O mapa abaixo apresenta o Zoneamento Urbano para Santo André, sendo focalizada neste estudo a Zona de Qualificação Urbana, especificamente a Região de Utinga, próxima à São Caetano.

**Figura 1.** Mapa Zoneamento Urbano de Santo André.



Fonte: Adaptado de Santo André, 2014.

## 2. OBJETIVOS

O presente estudo foi realizado com o objetivo de propor estratégias construtivas que podem ser utilizadas na Zona de Qualificação Urbana do município de Santo André-SP, considerando o conhecimento do comportamento médio das variáveis meteorológicas na região, para melhorar o conforto térmico e eficiência energética.

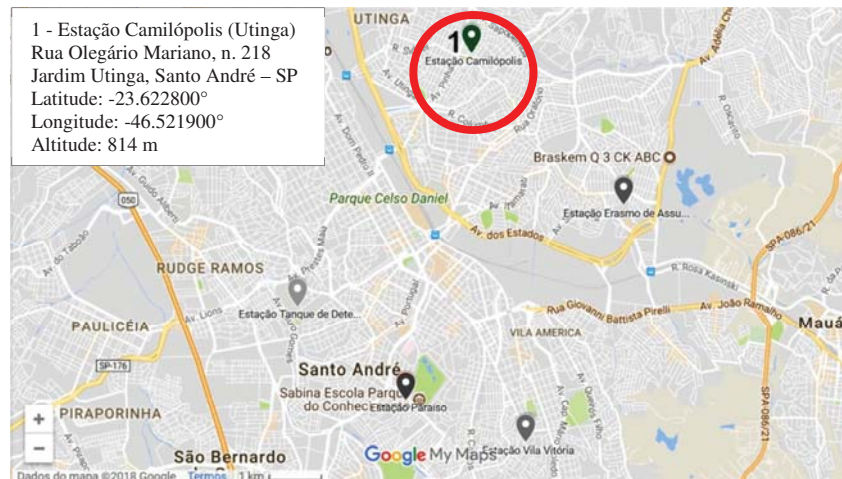
## 3. METODOLOGIA

### 3.1 Caracterização Climática da Zona de Qualificação Urbana de Santo André

Os dados de estações meteorológicas do município de Santo André foram obtidos junto ao Serviço Municipal de Saneamento Ambiental (Semasa), que é uma autarquia criada em 1969 para cuidar do fornecimento de água e coleta de esgoto em Santo André. O Semasa possui cinco estações meteorológicas, que medem precipitação, temperatura, umidade relativa do ar e direção e velocidade do vento e radiação solar. Porém, tais dados começaram a ser medidos em diferentes a partir de 2011, sendo assim os dados obtidos junto ao Semasa englobam o período de 01/01/2011 a 18/04/18, em escala horária, sendo essa a base mais completa e longa de variáveis meteorológicas medidas em uma mesma estação meteorológica, disponível para o município de Santo André. Portanto, esses dados permitirão ter o conhecimento do compartimento médio das variáveis meteorológicas no período disponível e não a característica climática a partir de normais climatológicas, que requer pelo menos 30 anos de dados disponíveis. A localização da estação cujos dados foram analisados está apresentada

na Figura 2 (01 em destaque), que foi escolhida por se tratar da zona com maior concentração de novos projetos habitacionais no município, de acordo com informações obtidas na prefeitura (BARBOSA, 2018a; BARBOSA, 2018b).

**Figura 2.** Mapa de localização das Estações Meteorológicas de Santo André.



**Fonte:** Elaborado com base no Google My Maps, 2018.

Em termos de predominância de construção de unidades habitacionais, o local que mais se destaca, segundo informações obtidas na Prefeitura de Santo André é a área do entorno da Estação Camilópolis (Bairro Utinga). Essas novas construções se estendem até o Parque das Nações, por ser uma zona predominantemente residencial, com terrenos de maior porte e valores mais acessíveis para compra (BARBOSA, 2018a).

Os dados meteorológicos horários foram analisados de forma a caracterizar o ciclo sazonal das variáveis precipitação e temperatura. Assim, a partir dos dados disponíveis de precipitação, foram calculados os totais de precipitação acumulada mensal. Posteriormente, foi calculada a média para cada mês do ano, no período de 2011 a 2018. No caso da temperatura do ar, primeiramente foram identificados os valores diários máximo, médio e mínimo, obtendo-se a série de médias mensais utilizadas para calcular o valor médio para cada mês em todo o período, caracterizando o ciclo sazonal da temperatura.

### 3.2 Elaboração do Arquivo Climático para a Zona de Qualificação Urbana de Santo André

O arquivo climático foi elaborado no formato EPW a partir de dados nas estações meteorológicas do Semasa (Serviço Municipal de Saneamento Ambiental) de Santo André, para o período de 01/2011 a 04/2018, com dados referentes à temperatura e umidade do ar, pressão atmosférica, radiação solar incidente, direção e velocidade do vento e precipitação. Após uma análise geral dos dados brutos e do preenchimento das típicas lacunas de registros (pela reprodução dos valores horários da variável em questão do registro do dia anterior), foi avaliado o ano climático de referência para a localidade. Entre os diversos conceitos e métodos existentes sobre o tema, considerou-se a adoção de um ano real (completo com todos os 12 meses) selecionado pela exclusão sucessiva dos anos mais quentes e mais frios, restando apenas um, a ser considerado como o típico do lugar, nesse caso o ano de 2016.

### 3.3 Obtenção das Características Construtivas para a Zona de Qualificação Urbana Clima de Santo André

Após obtenção dos dados e elaboração do arquivo climático em formato .epw, o mesmo foi utilizado no programa *Climate Consultant 6.0* para avaliação do clima e indicação de estratégias construtivas. O *Climate Consultant 6.0* é um software, baseado em gráficos, que auxilia na compreensão do clima local. Por meio do uso de um arquivo em formato epw, contendo dados do clima, o programa faz a recomendação de estratégias bioclimáticas. O programa traduz esses dados climáticos em gráficos para análise do que ocorre em cada clima e faz a indicação de soluções construtivas/ urbanas (MILNE, 2015).

A carta psicrométrica é um dos recursos disponíveis. Cada ponto no gráfico representa as temperaturas e a umidade relativa de cada uma das 8.760 horas por ano. Diferentes estratégias de projeto são representadas por zonas específicas nessa carta. A percentagem de horas que se enquadram em cada uma das diferentes estratégias fornece uma ideia das estratégias de aquecimento ou de resfriamento passivo mais eficaz. O *Climate Consultant* analisa a distribuição dos dados psicrométricos em cada estratégia, de modo a criar uma lista única de diretrizes para um determinado local.

No presente trabalho foi considerado no *Climate Consultant 6.0* – o Modelo de Conforto Adaptativo da Norma ASHRAE 55 2010 – que é um modelo conceituado na área de conforto ambiental e utilizado internacionalmente. No modelo de Conforto Adaptativo da Norma ASHRAE 55 2010 (*Adaptive comfort model in ASHRAE 55 Standard 2010*) são considerados espaços ventilados naturalmente, e ainda considera-se que os ocupantes podem adaptar suas vestimentas às condições térmicas, e verifica-se se os mesmos são sedentários, variando a taxa metabólica entre 1,0 e 1,3 met. Os parâmetros (critérios) do modelo escolhido, considerando o uso de ventilação natural e limite aceitável de conforto de 80%, no caso de Santo André são: a mínima temperatura média mensal exterior é de 14,7°C e a máxima temperatura média mensal exterior de 24,1°C. A mínima temperatura operativa será de 19,9°C e a máxima temperatura operativa de 27,8°C.

## 4. RESULTADOS

### 3.1 Caracterização Climática da Zona de Qualificação Urbana de Santo André

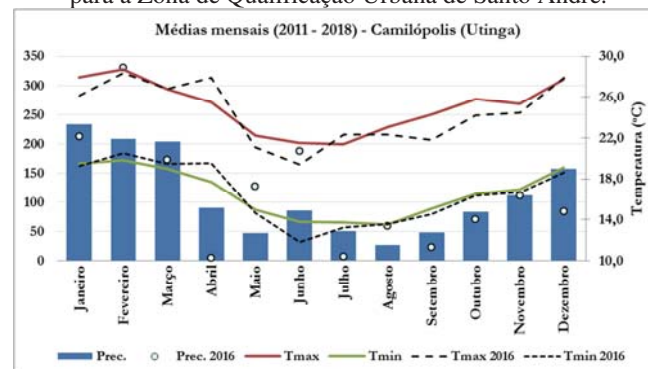
O clima de Santo André caracteriza-se como clima temperado úmido com inverno seco e verão quente e de acordo com a classificação climática de *Köppen-Geiger* é do tipo Cwa (verões quentes e invernos amenos), de acordo Alves et al. (2014), que indica o clima Cwa pertencente a zona subtropical úmida do território brasileiro, podendo ser chamado de clima subtropical úmido com inverno seco e verão quente. Dada a sua localização, o regime de precipitação na cidade de Santo André acompanha o padrão típico do Sudeste do Brasil, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. No período de dados disponível (2011 a 2018) para o local estudado, na estação meteorológica Camilópolis (Utinga), a temperatura média anual foi em torno de 20°C, sendo que o mês mais quente foi fevereiro, com temperatura média de 23,3°C, e o mês mais frio (julho) com a temperatura média de aproximadamente 17°C. Neste período, os recordes de temperatura foram de 38°C, no dia 17 de janeiro de 2015, e a mínima foi de 5,5°C, no dia 13 de junho de 2016. De modo geral, esses valores observados são semelhantes aos divulgados pela Prefeitura de Santo André, exceto no caso dos

recordes que indicam os valores de 3°C para a mínima e de 35°C para a máxima (PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ, 2013).

Através dos dados meteorológicos da Estação Camilópolis (Utinga) disponibilizados pelo Semasa é possível verificar o padrão médio mensal de chuvas e temperatura (Figura 3). Observa-se o ciclo sazonal marcado na precipitação e na temperatura, com valores mais elevados no verão e menores no inverno. No caso da temperatura, ao longo de todo o ano há uma elevada amplitude térmica diária (diferença entre as temperaturas máximas e mínimas, devido ao ciclo diurno), com valores superiores entre o inverno e o verão, atingindo máximos no inverno com valores que superam 9 °C, podendo destacar o mês de agosto com amplitude térmica média de 9,5 °C e o mês de fevereiro com 8,9 °C. Em relação à temperatura média, a amplitude térmica anual (ciclo sazonal) é em torno de 6,5°C, atingindo o máximo em fevereiro 23,3°C e o mínimo em julho de 16,9°C. Apesar de serem considerados amenos, os invernos propiciam quedas bruscas de temperaturas durante a passagem de frentes frias. O regime de precipitação é bastante influenciado pelos sistemas atmosféricos atuantes, com destaque à Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), o principal causador de chuvas persistentes e elevadas no verão, convecção e aos sistemas transientes como frentes frias e ciclones (REBOITA et al, 2010). A circulação de brisa marítima também desempenha um importante papel para a ocorrência de precipitação, que pode ser potencializado pelos efeitos da ilha de calor (PEREIRA FILHO et al., 2007).

Na Figura 3 também são apresentados os valores mensais observados no ano de 2016 das variáveis precipitação (em círculos) e temperaturas máxima e mínima (através das linhas tracejadas), por ser o ano considerando como referência para a indicação de estratégias construtivas e elaboração do arquivo em formato .EPW. Conforme pode ser notado, na maioria dos meses, a temperatura máxima de 2016 foi inferior a média do período analisado, exceto nos meses mais quentes, fevereiro e dezembro, que foram praticamente iguais a média e nos meses de abril e julho. De um modo geral, as temperaturas mínimas médias mensais de 2016 estiveram próximas à média de todo o período de análise.

**Figura 3.** Padrão médio mensal de precipitação e temperatura para a Zona de Qualificação Urbana de Santo André.



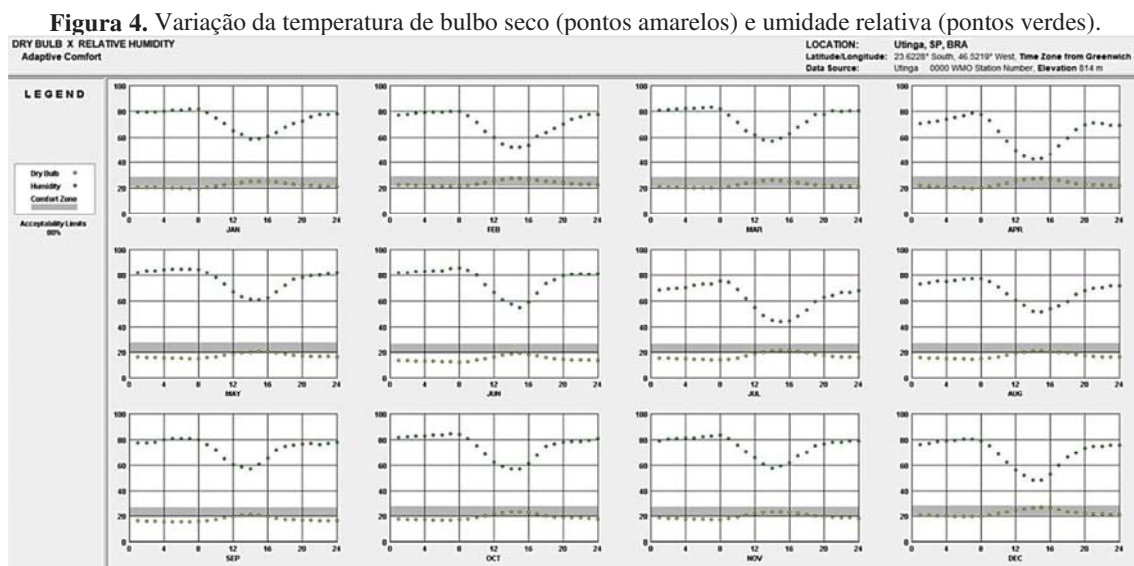
**Fonte:** Elaborada pela análise dos dados fornecidos pelo Semasa (2011-2018).

Para a precipitação, também se observa que no geral os meses de 2016 foram menos chuvosos do que a média, exceto fevereiro, maio, junho e agosto, com destaque para as precipitações elevadas em fevereiro. Nesse mês, além da atuação de sistemas frontais que produziram chuva na região, houve a ocorrência de uma Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), que contribuiu para ocorrência de altos acumulados de precipitação em poucos dias. Além disso, em termos climáticos, esse período ainda se encontrava sob

atuação do forte El Niño 2015/2016, que além de causar aumento das chuvas no Sul do Brasil, contribuiu para o aumento da precipitação no Sudeste brasileiro em alguns meses (INMET, 2016; CPTEC-INPE, 2018). Também podem ser destacados em 2016 os meses de abril, julho e dezembro, que foram secos para essa época do ano. Nos casos de abril e julho foram mais secos e mais quentes, período marcados pela ação de bloqueios atmosféricos, de acordo com o relatório Infoclima (CPTEC-INPE, 2018).

### 3.2 Análise do Clima - *Climate Consultant 6.0*

Os doze gráficos seguintes sintetizam os resultados da média da temperatura de bulbo seco (pontos amarelos) e da umidade relativa concorrente (pontos verdes) (Figura 4). Também é apresentada em cada gráfico mensal, uma linha horizontal espessa, que indica a zona de conforto. Em boa parte dos meses a temperatura fica fora da zona de conforto, principalmente para os meses de inverno (junho e julho). Durante o verão, dezembro e janeiro, ocorrem temperaturas mais elevadas. O programa apresenta ainda os resultados da temperatura de bulbo seco (pontos amarelos) com máximo entre os dias 12 e 16 e do Ponto de Orvalho (ponto verde)<sup>1</sup>, sendo que o aumento da temperatura de bulbo seco é acentuado a partir das 8:00h e apresenta em torno de dois ou três picos na parte da tarde, mas a temperatura Ponto de Orvalho é relativamente estável ao longo do dia.



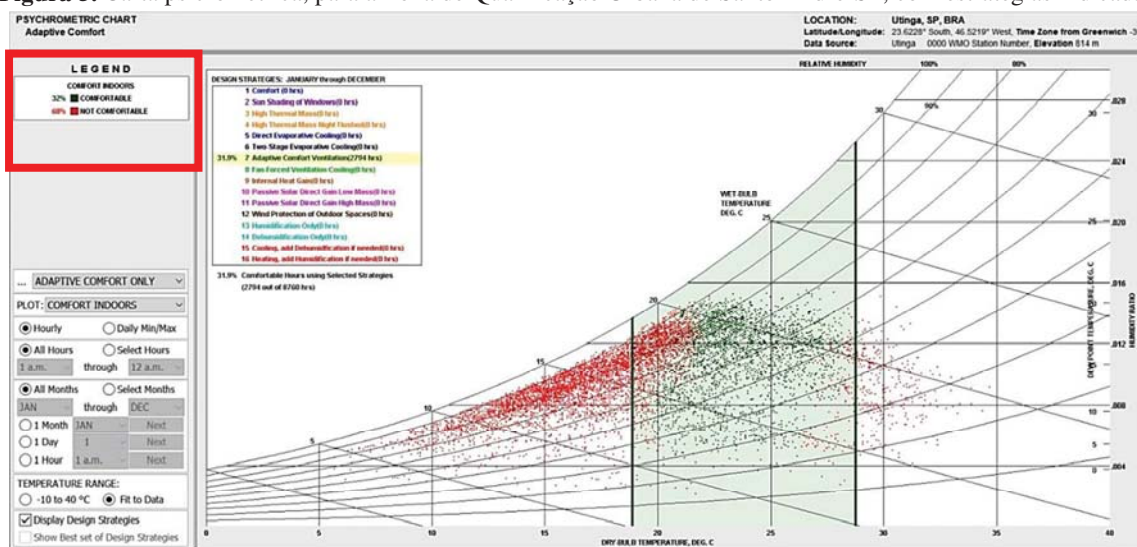
Fonte: Climate Consultant 6.0, 2018.

Por meio da escolha do modelo de conforto adaptativo foi obtida a carta psicrométrica para a Zona de Qualificação Urbana de Santo André-SP, conforme representada na Figura 5. A carta psicrométrica relaciona os dados de temperatura (no eixo das abcissas - x) com a umidade relativa (no eixo das ordenadas - y). A aplicação das estratégias de projeto indicadas permite alcançar um certo grau de conforto. Essa lista de diretrizes para projetos se aplica especificamente ao clima cujo arquivo climático foi analisado. Conforme na análise do clima da Zona de Qualificação Urbana de Santo André-SP, ocorrem temperaturas elevadas no verão e temperaturas mais baixas no inverno. Em relação ao conforto adaptativo, o programa indica que sem o uso de sistemas ativos (com uso de

<sup>1</sup> A temperatura do bulbo seco é tipicamente sensível a temperatura medida por um termômetro com um bulbo seco. A temperatura do Ponto de orvalho é tipicamente definida como a temperatura de uma superfície em que irá formar orvalho ou chuva sob as condições actuais de umidade ou temperatura de bulbo seco.

alguma fonte de energia), a adoção exclusiva de sistemas passivos permitiria atender apenas 32% das condições de conforto térmico, sendo ainda mais complexo no caso dos espaços urbanos, que são limitados em termos de estratégias ativas, que implicam em consumo energético e necessidade constante de manutenção. A análise executada pelo programa considera o modelo de Conforto Adaptativo, com espaços naturalmente ventilados, onde os ocupantes podem controlar as aberturas e sua resposta térmica dependerá, em parte, do clima ao ar livre. Esse modelo assume que os ocupantes adaptam suas roupas às condições térmicas e são sedentários (1.0 a 1.3 met). A zona de conforto é definida numa faixa com temperaturas de 19.9 a 27.8°C e como apresentada na Figura 4, grande parte das temperaturas ficam fora dessa faixa.

**Figura 5.** Carta psicrométrica, para a Zona de Qualificação Urbana de Santo André-SP, com estratégias indicadas



Fonte: *Climate Consultant 6.0*, 2018.

Com base na análise dos dados climáticos pelo programa, foram extraídas dos resultados as estratégias para a Zona de Qualificação Urbana de Santo André-SP (Tabela 1), sendo que parte delas funcionam para a habitação e algumas podem ser aplicadas também a projetos urbanos. Serão indicadas, portanto, com as letras H, estratégias para projetos de habitação e com U para projetos urbanos e com HU as imagens que contemplem estratégias que possam ser aplicadas em ambos os casos.

**Tabela 1.** Detalhes das Estratégias indicadas para a Zona de Qualificação Urbana de Santo André-SP.

HU	H
<p><b>Estratégia 17:</b> Uso de vegetação (arbustos, árvores, paredes cobertas de hera), especialmente no oeste para minimizar o ganho de calor (priorizar o uso de plantas nativas).</p>	<p><b>Estratégia 32:</b> Minimizar ou eliminar a envidraçados ou outros tipos de superfícies transparentes a oeste de para reduzir ganhos de calor no verão e outono à tarde.</p>
HU	HU.
<p><b>Estratégia 33:</b> Construções com plantas baixas longas e estreitas podem ajudar a maximizar a ventilação cruzada em climas úmidos e quentes temperados.</p>	<p><b>Estratégia 34:</b> Para capturar a ventilação natural, a direção do vento pode ser alterada até 45 graus em direção ao prédio por paredes inclinadas exteriores e vegetação.</p>
H	HU
<p><b>Estratégia 35:</b> Uma boa ventilação natural pode reduzir ou eliminar o ar condicionado no verão, se as janelas estiverem à sombra e orientadas para brisas prevalentes.</p>	<p><b>Estratégia 36:</b> Para facilitar a ventilação cruzada, localizar aberturas de portas e janelas em lados opostos do edifício, com aberturas maiores viradas para cima ao captar o vento, se possível.</p>
HU	H
<p><b>Estratégia 37:</b> Brisas horizontais (projetados para esta latitude) ou outros tipos de dispositivos de proteção solar operáveis (toldos que se estendem no verão) podem reduzir ou eliminar uso do ar condicionado nos espaços internos e favorecer o conforto térmico nos externos.</p>	<p><b>Estratégia 42:</b> Em dias quentes ventiladores de teto ou de movimento do ar interior pode fazê-lo parecer mais frio 2.8°C ou mais, será necessário, portanto, menos uso do ar condicionado.</p>



<b>H</b>	<b>HU</b>
<b>Estratégia 47:</b> Usar planos interiores abertos para promover a ventilação cruzada natural ou usar portas com persianas, ou dutos se a privacidade é necessária.	<b>Estratégia 49:</b> Para produzir ventilação com efeito chaminé, mesmo quando a velocidade do vento é baixa, maximizar a altura vertical entre a entrada e saída de ar (escadarias abertas, espaços com pé direito duplo, aberturas no telhado).
<b>HU</b>	<b>H</b>
<b>Estratégia 53:</b> Zonas sombreadas ao ar livre (varandas, pátios) orientadas para as brisas predominantes podem estender as áreas para climas quentes ou úmidos.	<b>Estratégia 54:</b> Fornecer o suficiente de envidraçado a norte para equilibrar a iluminação natural e permitir a ventilação cruzada (cerca de 5% de área útil).
<b>H</b>	<b>HU</b>
<b>Estratégia 56:</b> Varandas e pátios com tela podem fornecer conforto passivo por meio do resfriamento proporcionado por ventilação em dias quentes e pode evitar problemas com insetos.	<b>Estratégia 58:</b> Sombra para evitar o superaquecimento, aberturas para brisas no verão, e ganho solar passivo no inverno.

**Fonte:** Elaboração Baseada no Programa Climate Consultant 6.0, 2018.

## 5. CONCLUSÕES

A caracterização climática da Zona de Qualificação Urbana de Santo André permitiu atingir os objetivos propostos, especificamente: elaborar o levantamento de estratégias bioclimáticas (passivas) com potencial de aplicação em projetos inseridos no clima; verificar as características do mesmo, que implica em desconforto térmico e dificulta a adoção de soluções passivas e obter as características necessárias para projetos que impliquem em melhor conforto térmico, possibilitando a arquitetos e engenheiros a escolha de soluções adequadas ao clima da Zona de Qualificação Urbana de Santo André, durante o processo de projeto de novas intervenções e revitalização de espaços urbanos já existentes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro à presente pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, 711–728, 2014. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507> Acesso em: 04 Out. 2018.
- BARBOSA, S. M. **Entrevista aberta - Áreas de Predominância dos Projetos Residenciais em Santo André**. Secretaria de Desenvolvimento e Geração de Emprego – Diretoria de Controle Urbano, Gerência de Aprovação de Projetos - Prefeitura de Santo André. Santo André, Junho, 2018a.
- BARBOSA, S. M. **Entrevista aberta sobre Projetos Residenciais em Santo André**. Secretaria de Desenvolvimento e Geração de Emprego – Diretoria de Controle Urbano, Gerência de Aprovação de Projetos - Prefeitura de Santo André. Santo André, Maio, 2018b.
- FARIA, C. R.; TANI, E. T., CABRAL, I.; FERRARI J., ALMEIDA, K. R. L.; CINTRA, M.; ALARSA, M.; OLIVEIRA, M. M. J., LAZZARINI, R.; GABONI, R., MULLER, S. **Ser Apto** – Projeto de Condomínio Habitacional de Interesse Social Sustentável em “Brownfield” Revitalizado. In: XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído – ENTAC 2006. Florianópolis, 2006.
- GOOGLE. **My Maps**, 2018. Disponível em: <https://www.google.com/mymaps> Acesso em: 04 Out. 2018.
- CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS (CPTEC) - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Infoclima. Março de 2016**. Disponível em: [http://infoclima1.cptec.inpe.br/index\\_prog.shtml](http://infoclima1.cptec.inpe.br/index_prog.shtml) Acesso em: 04 Out. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Panorama geral das condições meteorológicas e os principais eventos extremos significativos ocorridos no Brasil em 2016.** Disponível em: [http://www.inmet.gov.br/portal/notas\\_tecnicas/Panorama-Geral-2016-Brasil.pdf](http://www.inmet.gov.br/portal/notas_tecnicas/Panorama-Geral-2016-Brasil.pdf) Acesso em: 04 Out. 2018.

LLANHAM, A., GAMA, P., BRAZ, R. **Arquitetura Bioclimática** – Perspectivas de inovação e futuro. Seminários de Inovação, IST, Junho de 2004.

MANZANO-AGUGLIARO, F.; MONTOYAA, F. G.; SABIO-ORTEGAA, A.; GARCÍA-CRUZ, A. Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. Vol. 49, 736-755, Sep. 2015.

MILNE, M. Energy Design Tools. **Climate Consultant**. Department of Architecture and Urban Design – University of California, Los Angeles, UCLA, 2015. Disponível em: <http://www.energy-design-tools.aud.ucla.edu/> Acesso em: 04 Out. 2018.

MIRANDA, M. E. **Meio ambiente e habitação popular: o caso do Cantinho do Céu.** 2002. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

PEREIRA, L. **Mais de 850 mil moradores do ABC se deslocam para estudar ou trabalhar.** Universidade Metodista de São Paulo. 2015. Disponível em: <http://www.metodista.br/rroonline/noticias/cidades/2015/03/quase-70-dos-moradores-de-sao-caetano-trabalham-e-estudam-em-outra-cidade> Acesso em: 04 Out. 2018.

PEREIRA FILHO, A. SANTOS, P. M.; CAMARGO, R.; FESTA, M.; FUNARI, F. L.; SALUM, S. T.; OLIVEIRA, C. T.; SANTOS, E. M.; LOURENÇO, P. R.; SILVA, E. G.; GARCIA, W.; FIALHO, M. A. Impactos antrópicos no clima da Região Metropolitana de São Paulo. **Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia**, v. 30, p. 48-56, 2007.

PRADO, A. L. Em busca da pertinência para uma arquitetura tropical. **MDC Revista de Arquitetura e Urbanismo**. Belo Horizonte, n. 1/3, p. 10-13, 2006. Disponível em: <https://revistamdc.files.wordpress.com/2008/12/mdc01-txt03.pdf> Acesso em: 04 Out. 2018.

REBOITA, M. S.; M. S., GAN, M. A.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25, p. 185-204, 2010.

ROLNIK, R.; FRÚGOLI JR, H. **Reestruturação urbana da metrópole paulistana: a Zona Leste como território de rupturas e permanências.** Cadernos Metrópole, n. 06, p. 43-66, 2001.

SANTO ANDRÉ. Prefeitura de Santo André. **Geografia**. 2013. Disponível em: <http://www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/cidade-de-santo-andre/geografia> Acesso em: 04 Out. 2018.

SANTO ANDRÉ. Prefeitura de Santo André. **Lei nº 9.621.** de 25 de setembro de 2014. Plano Diretor no Município de Santo André. Anexo XXI Mapa 9 Zoneamento, . Disponível em: <http://www.cmsandre.sp.gov.br/images/stories/documentos/planodiretor/9394-2012%20-%20Anexo%20XXI%20Mapa%209%20Zoneamento.pdf> Acesso em: 04 Out. 2018.