

Por uma moradia termicamente confortável: Proposta de habitação de interesse social com ênfase no conforto térmico

Verner Max Liger de Mello Monteiro
Contato: verner.monteiro@ifrn.edu.br

Projeto de Arquitetura / Conforto ambiental e eficiência energética

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvida no Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente, e teve como temática a Habitação de Interesse Social (HIS), com ênfase em demandas de conforto térmico, adequadas à realidade do município escolhido para a intervenção arquitetônica: Macaíba/RN.

As questões relacionadas ao conforto térmico em HIS são muitas vezes esquecidas, pelo que se observa na trajetória brasileira de produção de habitação para a população de baixa renda. Talvez a explicação para este fato seja que a adoção de um projeto de bom desempenho térmico está equivocadamente relacionada ao aumento significativo de custos na construção da habitação.

A simples adoção de diretrizes considerando as normas atuais de desempenho térmico em edificações já seria o suficiente para obter ganhos significativos em projetos de baixo custo. Indo além dessa estratégia, testar as certificações por métodos prescritivos e de simulação computacional subsidiaria ainda mais o desenvolvimento da ideia, embasando cada vez mais a tomada de decisões por parte dos arquitetos projetistas.

OBJETIVOS

O objetivo geral foi demonstrar que é possível alcançar níveis de desempenho térmico adequados em HIS sem ultrapassar os limites orçamentários impostos pelos programas habitacionais. Os objetivos específicos foram:

- Compreender a conceituação, definição e aplicação dos princípios de conforto térmico em uma habitação de interesse social;

- Realizar estudo de materiais e sistemas construtivos disponíveis no mercado e seus custos, para uma aplicação viável e exequível na obra;
- Desenvolver estudos empíricos de HIS que se destacassem pelo seu desempenho ambiental e pela aplicação de materiais e sistemas construtivos pouco convencionais;

MÉTODO

O método utilizado consistiu inicialmente em pesquisa bibliográfica e eletrônica relativa aos temas da Habitação de Interesse Social e do Conforto Térmico, e estudos empíricos de conjuntos habitacionais localizados no município, além de projetos que apresentassem bom desempenho térmico e uso de materiais alternativos.

A partir daí, foram estudadas as normas e leis aplicáveis ao tema, pesquisados materiais e sistemas construtivos, e suas possíveis aplicações, de modo a subsidiar a elaboração do projeto. O processo de projeto daí resultante considerou as variáveis levantadas priorizando o desempenho térmico, a qualidade espacial e estética, além do custo de construção das Unidades Habitacionais.

Finalizado o projeto, procedeu-se ao estudo comparativo entre três tipos de habitação, denominadas “A”, “B” e “C”, detalhadas no item a seguir.

DESENVOLVIMENTO

A avaliação da situação habitacional atual do município de Macaíba/RN, constatou que os equívocos persistem na implantação dos conjuntos construídos pela

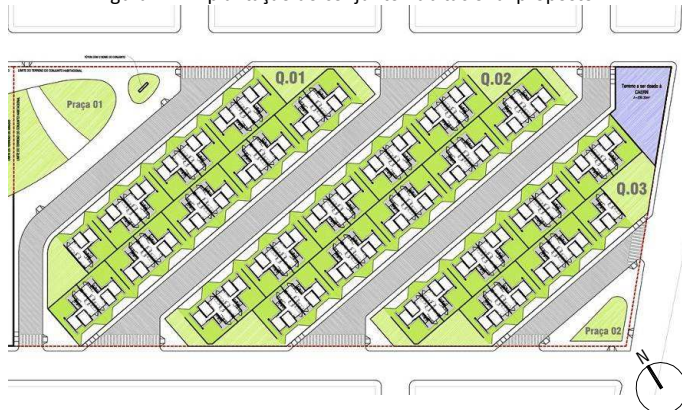


Prefeitura, havendo uma clara necessidade de uma alteração e adequação a um novo conceito de projeto.

É nesse contexto que surgiu a proposta de um conjunto habitacional, em terreno do município, para a implantação de 50 residências de interesse social, enfatizando os preceitos normativos na busca por um bom resultado de conforto térmico.

O processo de projeção passou por uma fase sequencial de amadurecimento que compreendeu quatro estudos tipológicos, nos quais foram ponderados os aspectos envolvidos em cada uma das soluções. O resultado final do modelo habitacional a ser aplicado foi o de casas geminadas duas a duas, com apenas um pavimento, distribuídas linearmente na quadra.

Figura 1 – Implantação do conjunto habitacional proposto.



Fonte: Elaboração do autor, 2011.

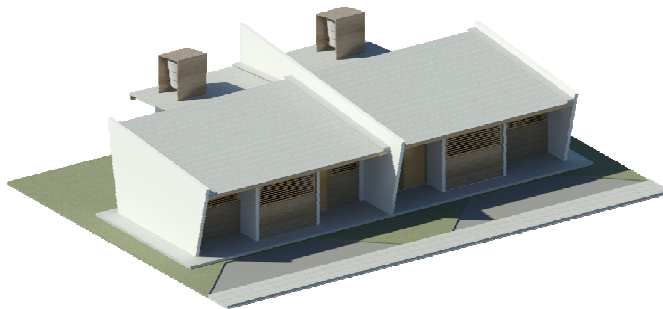
O partido urbanístico apresenta sistema viário orientado no sentido Leste-Oeste, e lotes no sentido norte-sul. As edificações estão orientadas no sentido transversal, adquirindo assim a orientação ideal.

Outra estratégia adotada visando uma melhor distribuição dos ventos no conjunto urbanizado foi o desencontro entre os alinhamentos verticais dos lotes.

Dessa forma, as esteiras de vento de cada edificação se distribuem de forma a não interferir nas edificações adjacentes, contribuindo para a recuperação da incidência e velocidade do vento originais da região.

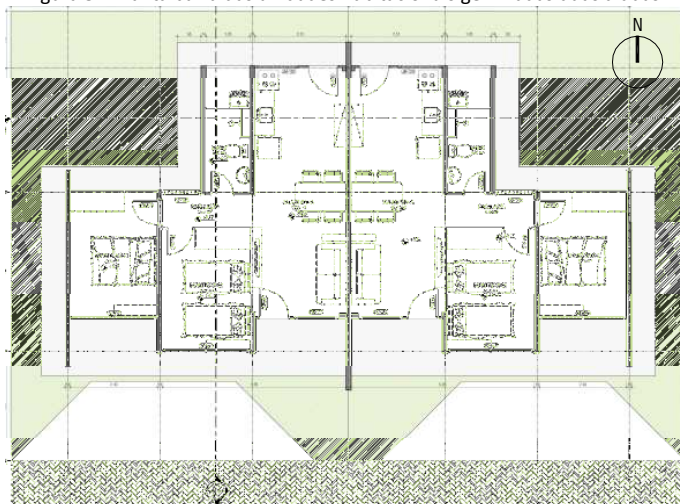
Quanto ao projeto da unidade habitacional, esta ocupa um lote padrão de formato 9,30m de frente por 12,50m de fundo, totalizando 116,25 m², respeitando os 104,00 m² de área mínima exigida pela Lei de Parcelamento do Solo de Macaíba.

Figura 2 – Perspectiva isométrica de duas habitações.



Fonte: Elaboração do autor, 2011.

Figura 3 – Planta baixa das unidades habitacionais geminadas duas a duas.



Fonte: Elaboração do autor, 2011.

Cada habitação possui área construída total de 44,78 m², e sua distribuição espacial foi definida de maneira a possibilitar ampliações futuras, além de se contemplar outros itens de ordem técnica e cultural, como a área de integração de sala com cozinha, onde acontecem maiores ocorrências de reuniões sociais.

Os muros estão limitados às laterais e fundos, permitindo o veículo estacionar em sentido paralelo ao da via. A proposta é que seja maximizada a interação com o meio urbano, permitindo aos moradores ligação direta do espaço privado com o espaço público.



Figura 4: Perspectiva a partir da via pública.

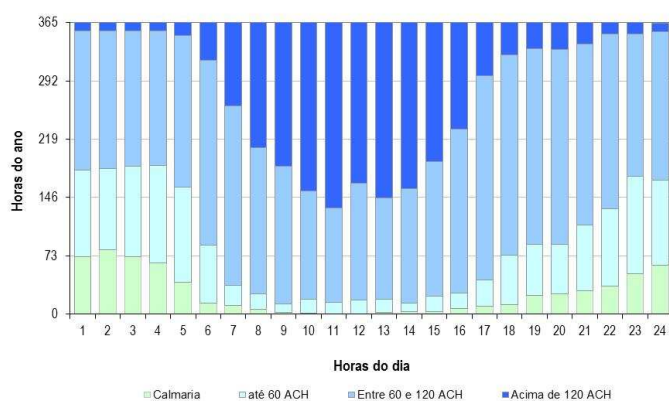
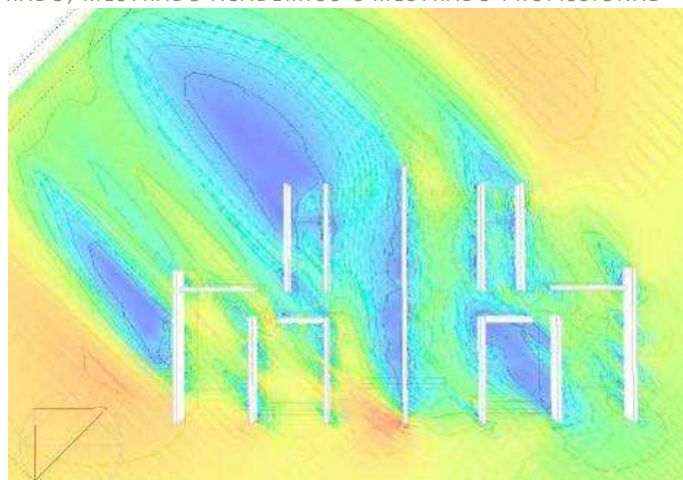
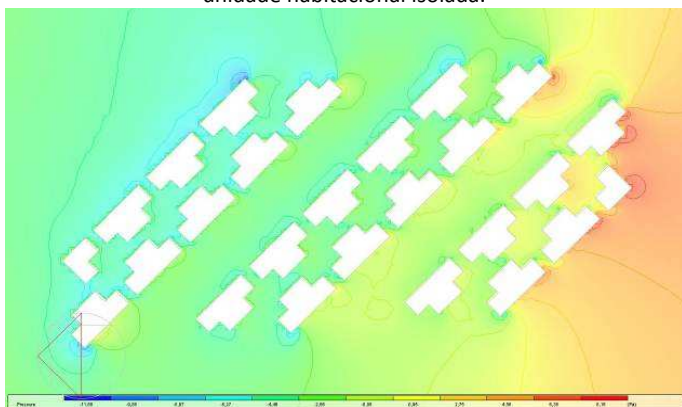


Fonte: Elaboração do autor, 2012.

Para a obtenção dos resultados de desempenho térmico, foi realizada a simulação de ventilação natural e de simulação térmica, mecanismo de confirmação das diretrizes aplicadas ao projeto.

Conforme Bittencourt (2005), a diferença de pressão é a força motriz para a ventilação. Assim, é possível prever que, onde ocorrer essa diferença, haverá movimento de ar no interior daquele ambiente. A partir disso, foram encontradas as diferenças de pressão dos resultados extraídos pelo Design Builder 2.2, e foi então possível entender o funcionamento do movimento de ar no projeto proposto.

Figura 5 – Campos de pressão a 135º (ventilação predominante) na altura do centro das janelas, tanto para o conjunto como para a unidade habitacional isolada.



Fonte: Elaboração do autor, 2011.

Os resultados apresentados mostram, de maneira geral, altas taxas de renovação de ar, que se mantém entre 60 e 120 trocas de ar por hora na maior parte das horas do ano. Isso se reflete na remoção da carga térmica adquirida pela edificação durante o dia através de sua envoltória, suprimindo as horas em que se faz necessário o conforto com ventilação.

Em seguida, procedeu-se ao estudo comparativo entre três modelos de habitação (abaixo descritos como TIPO “A”, “B” E “C”), derivados dos estudos realizados com a finalidade de fazer uma verificação de desempenho geral de cada edificação.

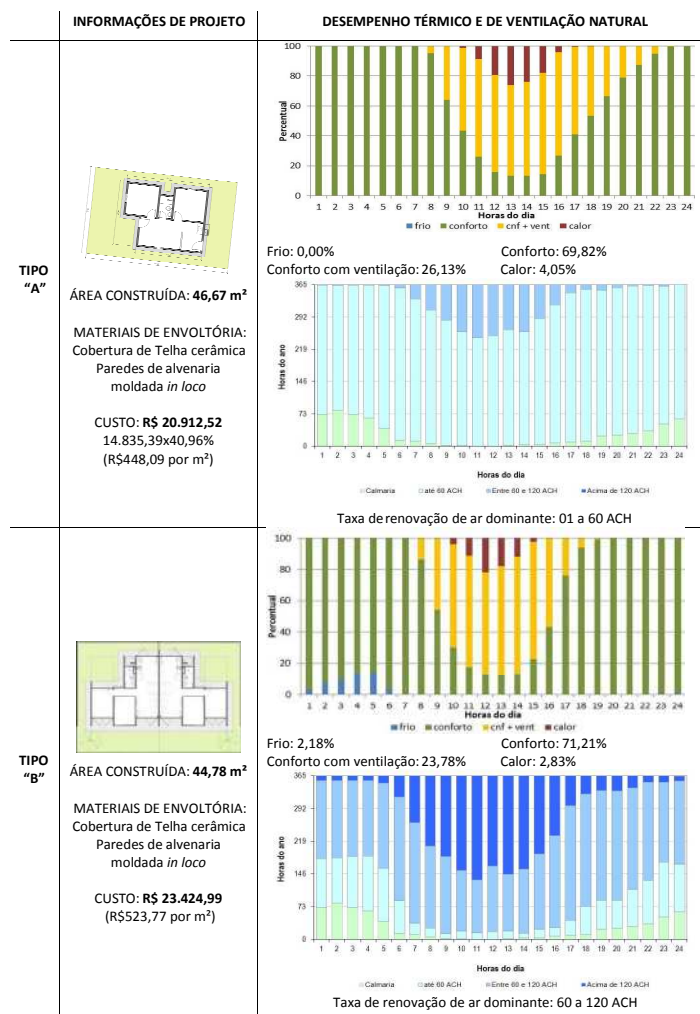
Tipo “A”: Projeto de edificação executada pela Prefeitura em conjunto habitacional de 60 casas, com área construída de 46,67 m², formato compacto e materiais/sistemas construtivos tradicionais.

Tipo “B”: Projeto de edificação proposta, para conjunto habitacional de 50 casas, com área construída de 44,78 m², implantação alongada, e materiais/sistemas construtivos tradicionais.

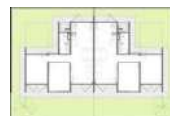


Tipo “C”: Projeto de edificação com geometria idêntica ao tipo “B”, com área construída de 44,78 m², e uso de materiais/sistemas construtivos alternativos. Os materiais alternativos são a telha de poliuretano para a cobertura; e alvenaria pré-moldada armada e Painei Wall, para as paredes de vedação.

Figura 6 – Quadro comparativo



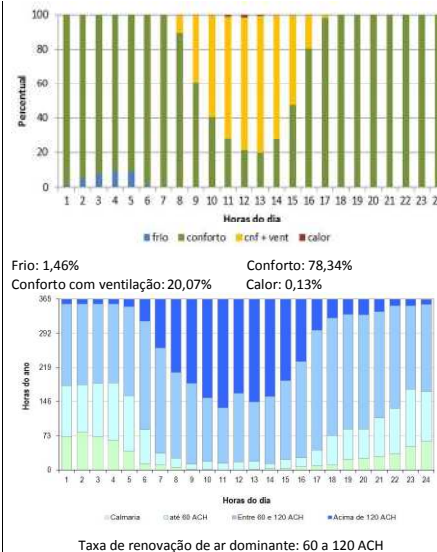
TIPO “C”



ÁREA CONSTRUÍDA: 44,78 m²

MATERIAIS DE ENVOLTÓRIA:
 Cobertura de Telha sanduíche de poliuretano
 Paredes de alvenaria pré-moldada e Painei Wall

CUSTO: R\$ 27.253,79
 (R\$608,61 por m²)



Fonte: Elaboração do autor, 2011.

Os resultados referentes aos custos das edificações indicam que o Tipo “C” é, de fato, mais caro que o Tipo “A” (diferença de 23%). Os principais fatores que causaram a alta no preço foram também aqueles que propiciaram o aumento na eficiência térmica da edificação.

O aumento da área de janelas no projeto gerou alto índice de renovação de ar nos ambientes e manutenção de uma velocidade do ar suficiente para o aumento da sensação de conforto térmico.

O Tipo “B” ficou R\$ 3.799,16 mais barato em relação ao Tipo “C”, por causa da utilização de materiais tradicionais. Essa diferença de custo representou uma grande diferença de desempenho térmico em favor da última, resultando em uma edificação melhor adaptada à Zona Bioclimática 8 e com custo total dentro dos limites do orçamento do programa habitacional “PSH”.

No que diz respeito à ventilação natural, tem-se que os resultados dos tipos “B” e “C” são iguais, por se tratar de projeto com mesma geometria, orientação e esquadrias, não tendo a alteração dos materiais da envoltória interferência na ventilação natural. Enquanto que a casa Tipo “A” apresenta, na maioria das horas do ano, taxa que varia entre 1 e 60 trocas de ar por hora, nos Tipos de habitação “B” e “C” esse número é maior que 120 na maior parte do ano, benefício esse gerado efetivamente pela variável de projeto.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A natureza comparativa do estudo teve grande importância para o trabalho, uma vez que permitiu a verificação da situação atual da habitação-modelo e de como esta pode ser alterada por meio de novos projetos, materiais, e um aumento orçamentário, que atende a limites previstos pelos programas habitacionais, para uma alternativa mais eficiente do ponto de vista de vários aspectos, estando entre os principais o melhor rendimento de conforto térmico, a melhor qualidade espacial e um resultado estético mais refinado.

Chegou-se à conclusão de que é necessário que o arquiteto tenha a liberdade de associar soluções de projeto aos materiais mais recomendados para cada situação, a fim de se possibilitar uma busca por resultados de desempenho térmico mais adequados à condição climática local, sem deixar de considerar aspectos orçamentários e de infraestrutura urbana das cidades em que serão instalados conjuntos habitacionais de interesse social.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à colaboração da minha orientadora Máisa Veloso, do meu co-orientador, Aldomar Pedrini, do professor Rubenílson Teixeira e do colega Giovani Pachêco, do LabCon.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3 - **Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. Rio de Janeiro, 2005.

BITTENCOURT, Leonardo Salazar; CÂNDIDO, C. **Introdução à ventilação natural**. Maceió: EDUFAL, 2005.

DESIGNBUILDER SOFTWARE LTD. DesignBuilder. 2000-2005.
GIVONI, B. **Climate considerations in buildings and urban design**. New York: John Wiley e Sons, 1998.

NEGREIROS, Bianca de Abreu. **Análise de métodos de predição de desempenho térmico de habitação em clima quente-úmido, com condicionamento passivo**. (2010).
Mestrado - Programa de Pósgraduação em Arquitetura e