

Arquitetura bioclimática e a obtenção do nível de eficiência energética “A” da envoltória das habitações de um condomínio de lazer residencial

Ludmila Magda Varella de Azevedo Fernandes^{i, ii, iii}

Ludmila_arq@hotmail.com

Mestrado Profissional

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos países apresenta políticas do aumento da eficiência energética de edificações e de redução de geração de CO₂ para diminuir o impacto ambiental do setor da construção civil. No Brasil, as medidas são recentes e se referem às normas como a NBR 15.220 (ABNT, 2005) e a NBR 15.575 (ABNT, 2013) e ao programa de etiquetagem do nível de eficiência energética de edificações do PROCEL/INMETRO.

As medidas de aumento da eficiência energética de edificações residenciais dependem essencialmente das decisões arquitetônicas, sobretudo das iniciais, relativas à implantação, volume, envoltória, escolha do sistema construtivo. Logo, o arquiteto tem uma contribuição fundamental nesse processo ao adotar as estratégias adequadas e harmonizá-las com as muitas outras

questões de projeto, como qualidade espacial, função, forma, custo, dentre outras.

Com base neste contexto, o presente trabalho destaca os procedimentos projetuais necessários para que as envoltórias de habitações com sistema construtivo em madeira, localizadas em um pequeno condomínio de lazer em Pium, Nísia Floresta/RN, obtenham o nível de eficiência energética “A”, ao final do processo projetual.

A escolha do sistema construtivo ocorreu na fase de esboço, com base nas recomendações bioclimáticas para habitações na zona bioclimática 8, ênfase no baixo impacto ambiental, e expressão tectônica. Na fase de anteprojeto, a madeira foi empregada nos elementos de sombreamento, nas esquadrias de piso a teto, do tipo tabicão (venezianas móveis) de correr ou do tipo camarão, permitindo flexibilidade da envoltória e o controle das mesmas por parte do usuário de acordo

com as suas necessidades de conforto térmico e de privacidade. Na fase de detalhamento, foi realizada a primeira avaliação por meio do Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética Edificações Residenciais (RTQ-R), que resultou no atendimento aos critérios de desempenho térmico e nível de eficiência “B” da envoltória. Após pequenos ajustes, principalmente das esquadrias, o nível de eficiência subiu para “A”, demonstrando que as primeiras decisões projetuais contribuíram para a eficiência energética da envoltória das habitações.

A definição das estratégias bioclimáticas aplicadas no trabalho objeto de estudo são baseadas nas recomendações de Holanda (1976), Lamberts et. al (2004) e as descritas na NBR 15.220-3 (ABNT, 2005) e a NBR 15.5575 (ABNT, 2013).

2 OBJETIVOS

O trabalho tem como premissa o atendimento aos princípios bioclimáticos, com ênfase no conforto térmico das habitações, levando em consideração o atendimento às normas de desempenho NBR 15.220 (ABNT, 2005) e a NBR 15.5575 (ABNT, 2013) com avaliação do desempenho térmico das envoltórias através do RTQ-R.

3 METODO

O método foi dividido em duas fases: a primeira diz respeito à elaboração do projeto para as habitações seguindo as recomendações bioclimáticas e a segunda etapa trata da avaliação através do método prescritivo do RTQ-R das envoltórias das habitações e os ajustes necessários para que se alcance o nível “A” de eficiência.

4 DESENVOLVIMENTO

A proposta da casa em blocos foi desenvolvida seguindo as estratégias bioclimáticas recomendadas para o clima e úmido. Assim, procurou-se orientar a edificação da maneira mais adequada com relação à radiação solar e ventos dominantes, dispondo as menores fachadas na direção Leste-Oeste e aberturas em lados opostos Norte-Sul (onde há maior diferença de coeficiente de pressão), a planta baixa estreita potencializa o cruzamento dos ventos. Destaca-se também o uso de grandes beirais, da vegetação e de áreas intermediárias (terraços e circulações) para o sombreamento e a permeabilidade do solo, através das construções elevadas do chão (Fig. 1).

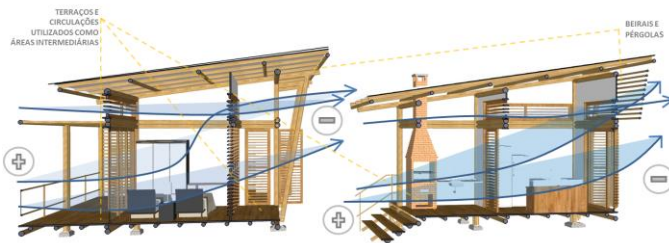


Figura 1. Corte esquemático, casa térrea, aplicação de estratégias bioclimáticas ao projeto.

Os ambientes de menor permanência, como os banheiros, foram posicionados nas fachadas Leste e Oeste, permitindo que esses cômodos criem uma barreira térmica, reduzindo a radiação para o interior dos dormitórios (figura 2).



Figura 2. Planta Bi-axial: Casa Térrea

No que diz respeito à escolha dos materiais das envoltórias (paredes e cobertura), estes foram selecionados em acordo com o atendimento às normas de desempenho térmico e menor impacto ambiental. Foi definido o uso das placas cimentícias para as paredes (espessura de 11cm final, tendo cada placa 1cm e 9cm de colchão de ar com barreira radiante) e para a cobertura a Isotelha Colonial, telha termoacústica (baixa transmitância térmica: $0,36W/m^2K$) em aço com núcleo isolante PUR (poliuretano expandido) que possui estética similar às telhas coloniais.

Na primeira avaliação das envoltórias do primeiro ambiente avaliado: sala de estar e jantar e cozinha, foi obtido o nível “B” de eficiência energética. Para chegar ao nível “A” foram necessários apenas pequenos ajustes no projeto, destacando-se: a diminuição da absorvância da cobertura (pintando a telha na cor branca); diminuição da área de abertura na fachada Oeste; aplicação de verniz para clarear um pouco a cor da madeira (diminuindo a sua absorvância); aumento do valor da variável somb, observando-se que ao considerar o valor 1 (venezianas cobrindo 100% das aberturas) atingiu-se o nível “A” da eficiência das envoltórias.

A figura 3 mostra alguns dos ajustes necessários no projeto, comparando o estudo antes ao depois dos ajustes. Observa-se que não foi necessário intervir no

partido arquitetônico, sendo as modificações mais significativas nas esquadrias com a retirada da abertura voltada para Oeste e alteração das dimensões e tipo das aberturas voltadas para a orientação Norte e Sul: onde antes havia esquadrias com quatro folhas de correr em vidro, passaram a ser três folhas de correr em vidro e na parte externa uma esquadria do tipo camarão com tabicão em madeira (venezianas móveis) que, quando aberta, torna-se um protetor vertical para essa abertura. Esse tipo de esquadria, além de atender a um melhor desempenho térmico do ambiente, propicia a flexibilidade da envoltória e o controle das mesmas por parte do usuário de acordo com as suas necessidades de conforto térmico e de privacidade.



Figura 3. Perspectivas das fachadas Sul e Oeste (salas e cozinha) com identificação dos ajustes

Para os demais ambientes de permanência prolongada analisados foram feitas as modificações indicadas nesse estudo para a obtenção do nível “A” de eficiência das envoltórias.

A Figura 4 mostra como ficou a habitação após os ajustes para obtenção do nível “A”.

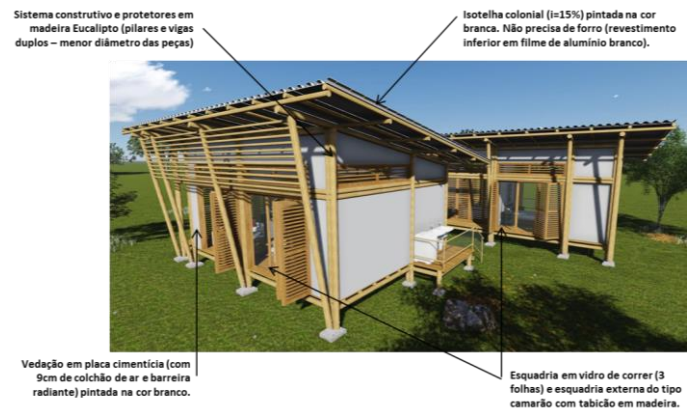


Figura 4. Perspectiva da habitação após ajustes para obtenção do nível “A” de eficiência energética das envoltórias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da eficiência da envoltória naturalmente ventilada das unidades habitacionais (UH) realizada através do método prescritivo do RTQ-R, mostra que o desempenho térmico da edificação é influenciado por diversas variáveis relacionadas ao projeto arquitetônico e suas especificações de materiais para envoltória e aberturas.

De um modo geral, é necessário que haja uma combinação de paredes e coberta em cor clara e que possuam baixa transmitância térmica, o que gera um baixo Fator de Calor Solar. Para a região Nordeste do Brasil, principalmente as cidades próximas à linha do Equador, a absorvância solar deve sempre ser levada em consideração, principalmente por ter um custo baixo (trata-se praticamente de pintar a superfície do material com uma cor clara) e assim contribuir para um bom desempenho térmico do ambiente construído.

Nesse estudo observa-se que quando há preocupação por parte do arquiteto na especificação dos materiais da envoltória aliadas ao emprego de estratégias bioclimáticas recomendadas para o clima quente e úmido resultam em uma UH com bom desempenho térmico.

Assim, como o anteprojeto das casas já havia considerado vários desses aspectos, as modificações necessárias para atingir a classificação “A” para todos os ambientes de permanência prolongada foram poucas. As principais variáveis estudadas para melhorar o desempenho da envoltória foram: a absorvância solar da coberta, a diminuição da área de abertura da fachada Oeste e alteração no tipo das esquadrias, sendo acrescentadas venezianas móveis (tabicão) às aberturas.

Através da maquete eletrônica foi possível constatar que os ajustes não comprometeram o resultado estético das habitações.

6 AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Aldomar Pedrini e Maísa Veloso, respectivamente, pela orientação e co-orientação do meu trabalho.

7 REFERÊNCIAS

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

_____. NBR 15575-1: Desempenho térmico para edificações Parte 1: Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

HOLANDA, A. D. **Roteiro para construir no Nordeste**. Recife: UFPE. 1976. 48 p.

INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética Edificações Residenciais (RTQ-R)**. Portaria INMETRO N° 018/2012.

LAMBERTS, R. *et al.* **Eficiência Energética na Arquitetura**. 2ª edição. São Paulo: ProLivros, 2004.

