

HABITAÇÃO POPULAR E REFORMAS: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL E DESEMPENHO TÉRMICO EM MACEIÓ-AL

Allan H. S. Santos¹, Polyanna O. C. Santos², Juliana O. Batista³

1. Estudante de Arquitetura e Urbanismo na FAU - UFAL e bolsista PIBIC
2. Estudante de Arquitetura e Urbanismo na FAU - UFAL e colaboradora PIBIC
3. UFAL - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / Orientadora

Resumo:

A produção da habitação de interesse social no Brasil tem se caracterizado por políticas de combate ao déficit habitacional, concedendo subsídios para a construção de novas moradias. De um modo geral, verifica-se a reprodução de soluções massificadas, com a construção de conjuntos habitacionais de grande escala, cuja qualidade arquitetônica e construtiva deixa a desejar, induzindo os usuários à realização de intervenções físicas nas unidades a fim de adequá-las às necessidades e estilo de vida da família. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é avaliar o impacto de reformas pós-ocupação sobre as condições de ventilação e insolação de unidades habitacionais populares em Maceió-AL. O trabalho foi realizado com base em estudos dos condicionantes ambientais no local de implantação do conjunto habitacional e pesquisa qualitativa junto aos moradores das residências selecionadas, visando contribuir para a avaliação da qualidade da produção da habitação de interesse social em Maceió.

Palavras-chave: Conforto ambiental; avaliação pós-ocupação; análise bioclimática.

Apoio financeiro: FAPEAL.

Introdução:

A ênfase na massificação das unidades construídas em detrimento da qualidade arquitetônica destas é a resposta dada, de maneira geral, à questão do déficit habitacional em território brasileiro na produção de habitações de interesse social. Assim, busca-se alojar a maior quantidade possível de famílias sem prover, necessariamente, condições satisfatórias de habitabilidade, destacando-se o subdimensionamento dos espaços e a ausência de flexibilidade. Tais condições motivam os usuários a realizar intervenções físicas em suas residências já nos primeiros anos de ocupação a fim de adequá-las às suas demandas e modos de vida. Entretanto, por não disporem do auxílio de profissionais qualificados, as soluções dadas por vezes são dispendiosas e ineficientes. É evidente a necessidade de melhoria da qualidade dos projetos ofertados à população de baixa renda.

A criação de instrumentos como a norma NBR 15575 (ABNT, 2013), o regulamento de eficiência energética (RTQ-R) do Procel/INMETRO (BRASIL, 2012) e certificações como o Selo Casa Azul (CEF, 2010) representam marcos importantes no cenário nacional, tanto sob o ponto de vista técnico quanto regulatório. Ao quantificarem a expectativa de desempenho do edifício, de minimização do consumo de energia e de maior sustentabilidade, sugerem um cenário futuro no qual as classificações, selos e certificações atribuídos aos novos projetos evitarão a construção de edificações inadequadas.

Nesse contexto, busca-se reforçar o papel da aplicação de estratégias de Conforto Ambiental ao projeto dessas edificações como maneira de integrar, do ponto de vista bioclimático, o ambiente construído ao seu entorno, bem como de propiciar um aproveitamento satisfatório das condições naturais de iluminação e ventilação proporcionadas pela localização geográfica do edifício, as quais podem beneficiar os usuários não apenas pelo conforto de usufruir de um ambiente termicamente agradável, mas também pela redução de gastos com condicionamento artificial ou eventuais reformas a fim de contornar situações desfavoráveis.

Deseja-se, por meio deste trabalho, quantificar o impacto das reformas realizadas pelos moradores de habitações de interesse social no seu desempenho térmico através da análise das condições de ventilação e insolação das residências, confrontando, também, estas edificações com parâmetros de eficiência energética, visando contribuir para a avaliação da qualidade da produção desta vertente arquitetônica em Maceió-AL.

Metodologia:

Optou-se por desenvolver o trabalho na Vila São Pedro III, no bairro do Vergel do Lago, localizada a cerca de 3,4km do centro da cidade de Maceió. O conjunto foi implantado no ano de 2009 pelo Governo de Alagoas e concedido aos moradores de comunidades pesqueiras que viviam às margens da Lagoa Mundaú. Alguns parâmetros nortearam a escolha do conjunto habitacional analisado, tais como seu enquadramento como habitação de interesse social e a presença de numerosas unidades que haviam sofrido reformas, bem como a variedade de orientações de implantação e diversidade de tipos de modificação.

No conjunto habitacional selecionado, foram conduzidas entrevistas com cinco famílias, as quais responderam questões sobre a sensação térmica no apartamento em cada estação do ano, padrões de uso das esquadrias, estilo de vida e motivações que levaram às reformas realizadas. As modificações efetuadas nas unidades habitacionais foram medidas, fotografadas e redesenhadas digitalmente.

A análise prescritiva das unidades habitacionais, tanto antes quanto depois das modificações, teve como um dos procedimentos a verificação das áreas de aberturas das esquadrias dos ambientes analisados em função das recomendações previstas no RTQ-R (INMETRO, 2014) e na Norma de Desempenho - NBR 15575 (ABNT, 2013). Buscou-se verificar se as aberturas para ventilação natural e iluminação atendiam a parâmetros de desempenho, proporcionando ao usuário luz natural suficiente para realização de suas atividades, assim como captação satisfatória de ventos.

A fim de estabelecer o comparativo do impacto das reformas, as condições de insolação e ventilação dos apartamentos originais foram analisadas, etapa para a qual recorreu-se a referências bibliográficas acerca de normais climatológicas (INMET, 2009), geometria solar e regime de ventos na cidade. Foram utilizados os softwares *Analysis SOL-AR* (UFSC, 2009) e *Sketchup* (TRIMBLE INC., 2017) para realizar simulações computacionais do sombreamento e insolação dos apartamentos durante o ano.

Por fim, partiu-se para a sobreposição dos dados coletados na visita *in loco*, dos estudos de ventilação e das simulações computacionais, a fim de averiguar o impacto das modificações realizadas pelos usuários nas condições de insolação e ventilação dos apartamentos, confrontando-as a configuração das unidades originais.

Resultados e Discussão:

A Vila São Pedro III compreende blocos de unidades habitacionais sobrepostas, cada bloco com quatro apartamentos. Cada unidade é composta por uma sala de estar/jantar, dois quartos, um banheiro, uma cozinha e uma área de serviço. O Quadro 1 ilustra a planta-baixa das unidades e suas respectivas áreas:

Quadro 1 – Planta-baixa das unidades habitacionais e áreas dos ambientes

AMBIENTE	ÁREA
Sala de estar/jantar	11,28 m ²
Quarto 1	7,53 m ²
Quarto 2	8,45 m ²
Banheiro	2,97 m ²
Cozinha	4,53 m ²
Área de serviço	1,38 m ²

Planta baixa

Fonte: SEINFRA, 2009. Adaptado pelos autores.

Segundo o RTQ-R (INMETRO, 2014), ambientes de permanência prolongada devem possuir percentual de áreas mínimas de aberturas para ventilação e para iluminação natural. Para a Zona Bioclimática 8, na qual Maceió se encontra, quanto à ventilação (V), a área mínima de abertura deve ser maior ou igual a 10% da área de piso, enquanto para a iluminação natural (I), 12,5%. Verifica-se, no Quadro 2, que a edificação, no quesito ventilação, no seu projeto original, atendia parcialmente a esse percentual, excetuando-se sala de estar/jantar e cozinha. Já no quesito iluminação, nenhum dos ambientes atendeu ao parâmetro.

Quadro 2: Análise das áreas de abertura para ventilação, segundo RTQ-R

RTQ-R	SALA DE ESTAR/JANTAR				QUARTO 1				QUARTO 2				COZINHA			
Área do amb. (m ²)	11,28				7,57				8,45				4,53			
Área de aber. (m ²)	0,9				0,9				0,9				0,1458			
AV / AUamb*	8%				10,65%				11,88%				3,25%			
Atende?	V	NÃO	I	NÃO	V	SIM	I	NÃO	V	SIM	I	NÃO	V	NÃO	I	NÃO
Abertura	De abrir, duas folhas				De abrir, duas folhas				De abrir, duas folhas				Elemento vazado			

*Área de abertura para ventilação/Área útil do ambiente

Fonte: Autores, 2018.

Para suprir as mais diversas necessidades, os moradores fizeram reformas em suas habitações. Cinco delas foram analisadas, cujas modificações e motivos de execução estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3: Modificações realizadas pelos moradores

QTD.	MODIFICAÇÃO	JUSTIFICATIVA	QTD.	MODIFICAÇÕES	JUSTIFICATIVA
4	Obstruiu esquadria	Privacidade / Segurança	2	Mudou função de ambientes	Privacidade
3	Construiu quaradouro	Ausência	1	Ampliou cozinha	Dimensões insuficientes
3	Mudou localização de janela	Adequação às reformas	1	Ampliou sala de estar	Dimensões insuficientes
3	Mudou tipologia da esquadria	Segurança	1	Construiu edificação paralela	Eliminar a coabitação
2	Ampliou área de serviço	Dimensões insuficientes	1	Construiu uma varanda	Ausência
2	Construiu depósito	Necessidade de ambientes	1	Construiu ponto comercial	Necessidade de renda
2	Construiu muro	Segurança			

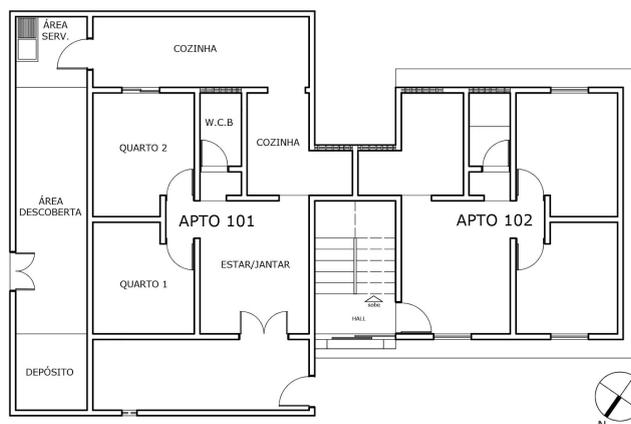
Fonte: Autores, 2018.

Observou-se, para a maioria dos apartamentos analisados, a construção de muros e/ou áreas cobertas perimetrais ou semi-perimetrais, os quais funcionam como barreiras para a entrada de luz solar direta e de ventos. Poucos usuários investiram na construção de marquises, varandas ou outros elementos de sombreamento, os quais poderiam atenuar a insolação nas janelas voltadas para as orientações mais críticas (norte e oeste). É relevante destacar, ainda, que em nenhum dos casos foram propostas modificações exclusivamente por condições desfavoráveis de conforto ambiental. Diante do exposto, as unidades reformadas foram analisadas novamente em função dos parâmetros do RTQ-R, a fim de averiguar quantitativamente qual o impacto de tais mudanças no conforto térmico dos ambientes.

Foram registradas dez modificações nas esquadrias dos apartamentos, dentre as quais:

- **Dois casos** permaneceram atendendo apenas ao parâmetro de ventilação (no Apto. 1, ocorreu apenas a substituição do material da esquadria; no Apto. 5, o Quarto 2 ocupou o espaço da cozinha e área de serviço, de área menor, tornando a porcentagem resultante da AV / AUamb maior);
- **Dois casos** permaneceram não atendendo a nenhum dos parâmetros (no Apto. 1 devido a obstrução parcial dos elementos vazados; no Apto. 2 em função das dimensões insuficientes da nova esquadria);
- **Quatro casos** passaram a não atender ao parâmetro de ventilação e permaneceram não atendendo ao de iluminação, devido a substituição de janelas de abrir por janelas de correr, resultando em uma menor área de abertura para entrada de vento;
- **Um caso** passa a atender ao parâmetro de ventilação apenas, devido a substituição dos elementos vazados por uma janela basculante, a qual possui maior área para entrada de ventos, mas ainda possui dimensões insuficientes para a entrada da quantidade de luz prevista no regulamento.
- **Um caso** passou a atender aos dois parâmetros devido a instalação de duas janelas de correr no mesmo ambiente (cozinha, originalmente sala de estar), maximizando a área para captação de luz e ventos.

Dentre os casos analisados, destaca-se o Apto 2 por realizar as mudanças mais críticas dentre as unidades analisadas, como mostra a planta baixa ilustrada pela Figura 1. A reforma realizada pelo proprietário privou as janelas dos ambientes de maior permanência do contato direto com o exterior, bloqueando a circulação de vento, o que impede a renovação do ar nestes espaços e propicia a retenção de ar quente. Os muros e cobertas construídos ao redor não permitem entrada de luz solar direta, diminuindo ganhos térmicos por condução e radiação. Entretanto, para o clima de Maceió, é necessário a entrada mínima de luz natural por questões de higienização, a fim de evitar excesso de umidade e, conseqüentemente, mofo, bolor e doenças respiratórias. Além disso, a inexistência de luz natural causa dependência da iluminação artificial, aumentando o consumo de energia na residência.

Figura 1: Planta baixa do Apartamento 2

Fonte: SEINFRA, 2009. Adaptado pelos autores.

Conclusões:

Os apartamentos originais do conjunto possuem, no geral, regime de ventos favorável à maioria dos blocos. Em relação à iluminação e insolação, há sombreamento por árvores e pelos edifícios vizinhos, mas as esquadrias instaladas não possibilitam entrada de luz de acordo com parâmetros adotados. Dimensionamento e flexibilidade espacial mostram-se insuficientes - o projeto poderia ter considerado o perfil familiar dos ocupantes, para que reformas não fossem necessárias.

O conforto térmico não foi prioridade nas intervenções, verificando-se que os usuários apontaram questões mais relevantes naquele contexto, como segurança, privacidade e dimensionamento, que têm maior impacto no funcionamento cotidiano das famílias. Além disso, a ausência de conhecimento técnico e de profissionais que prestem serviço para essa camada da população também influenciou nesse ponto. Assim, grande parte das modificações impactou negativamente sobre as condições gerais de conforto térmico, salvo poucas exceções.

Referências bibliográficas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220**: Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BITTENCOURT, L; CÂNDIDO, C. **Introdução à ventilação natural**. Maceió: EDUFAL, 2008.

BITTENCOURT, L. **Uso das cartas solares: diretrizes para arquitetos**. Maceió: EDUFAL, 2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). **Portaria nº 18, de 16 de janeiro de 2012**. Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R). Brasília -DF, 2012. Disponível em: . Acesso em: 05 fev. 2018>

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo casa azul**. Disponível em:<<http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas do Brasil 1961 - 1990** - Direção predominante do vento. Brasília - DF, 2009. Disponível em: . Acesso em: 10 out. 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA. Implantação geral orla lagunar. In: _____. **Projeto integrado da orla lagunar**. Maceió, 2013. 1 planta de situação. Folha 1/16. Escala 1:2000

_____. Unidade sobreposta – projeto arquitetônico. In: _____. **Projeto integrado da orla lagunar Vila S. Pedro V. Maceió, 2013**. Escalas variam.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Departamento de Engenharia Civil. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. **Analysis SOL-AR**. Santa Catarina: UFSC, 2009. Disponível em: <<http://www.labee.ufsc.br/downloads/software/analysis-sol-ar>>. Acesso em: 29 jan. 2018.

TRIMBLE INC. **Sketchup Pro 2017**. Trimble Inc., 2016. Disponível em: <<https://www.sketchup.com/pt-BR>>. Acesso em: 29 jan. 2018.