



# ENTAC 2024

XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO  
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024



## Análise do impacto de reformas nas condições térmicas em Habitações de Interesse Social em Maceió - AL

Analysis of the impact of reforms on thermal conditions in Social Housing in Maceió - AL

**Polyanna Omena Costa Santos**

UFAL | Maceió | Brasil | polyanna.santos@fau.ufal.br

**Juliana Oliveira Batista**

UFAL | Maceió | Brasil | juliana.batista@fau.ufal.br

**Thaís Francis César Sampaio Sarmiento**

UFAL | Maceió | Brasil | thaís.sampaio@fau.ufal.br

### Resumo

A produção massificada das Habitações de Interesse Social resulta em prejuízos quanto a sua habitabilidade, deixando de atender às necessidades dos moradores, levando-os a reformá-las. O objetivo deste artigo consiste em analisar como as reformas impactam nas condições térmicas em unidades habitacionais. A abordagem metodológica baseia-se na Avaliação Pós-Ocupação, tendo como objeto de estudo o Residencial Jardim Royal, localizado em Maceió-AL. Na amostra foram analisadas quatro residências habitacionais reformadas, uma para cada orientação solar distinta. As casas reformadas em sua maioria constroem cobertas de frente para as aberturas que acabam ampliando o sombreamento das mesmas. Em contrapartida isso ocasionou em uma má ventilação natural. Diante da diversidade de transformações que podem ocorrer nas dinâmicas familiares, este trabalho concluiu é necessário a garantia da assistência técnica por meio de programas governamentais para atender a demanda da população e promover intervenções físicas nas edificações, garantindo a qualidade na Habitação de Interesse Social e consequentemente o conforto térmico dos usuários.

Palavras-chave: Reformas. Habitação. Conforto térmico.

### Abstract

*The mass production of Social Interest Housing results in losses in terms of their habitability, failing to meet the needs of residents, leading them to renovate them. The objective of this article is to analyze how renovations impact thermal conditions in housing units. The methodological approach is based on Post-Occupancy Assessment, with the object of study being Residencial Jardim Royal, located in Maceió-AL. In the sample, four renovated residential*



Como citar:

SANTOS, P. O. C., BATISTA, J. O., SARMENTO, T. F. C. S. Análise do impacto de reformas nas condições térmicas em Habitações de Interesse Social em Maceió - AL. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2024.

*homes were analyzed, one for each different solar orientation. Most renovated houses build roofs facing the openings, which end up increasing their shading. On the other hand, this resulted in poor natural ventilation. Given the diversity of transformations that can occur in family dynamics, this work concluded that it is necessary to guarantee technical assistance through government programs to meet the population's demand and promote physical interventions in buildings, guaranteeing quality in Social Housing and consequently the thermal comfort of users.*

*Keywords: Reforms. Housing. Thermal comfort.*

## INTRODUÇÃO

No ano de 2009 foi lançado no Brasil o Programa Minha Casa, Minha Vida, com a meta de construir um milhão de moradias.

A produção em massa dessas habitações, em que os princípios fundamentais são o menor custo e maior quantidade de unidades, traz consequências muitas vezes desastrosas [1].

A insatisfação de moradores em habitações produzidas por programas de HIS é muito frequente no Brasil. A população contemplada por esses imóveis sofre com os desconfortos causados por pouca (ou nenhuma) adaptação à nova moradia ou localidade [2], comprometendo as atividades diárias das famílias e ocasionando em reformas sem assistência técnica e consequentemente prejudicando a qualidade ambiental da edificação, as condições internas, além do elevado consumo energético e surgimento/agravamento de problemas de saúde, decorrentes da habitual experiência de temperaturas extremas, afetando especialmente os mais vulneráveis [1][3]. Assim, os ambientes tornam-se termicamente desconfortáveis, escuros, subdimensionados, sem segurança estrutural, sem funcionalidade, apresentando problemas construtivos e patologias, afetando o estado de conforto e bem-estar dos moradores.

A produção de HIS no Brasil desconsidera, a priori, as interações da casa entregue e após ocupação com o clima e suas mudanças [3].

Deve ser considerado que a má disposição das unidades e o dimensionamento insuficiente das aberturas comprometem o aproveitamento adequado dos recursos naturais de forma passiva e prejudicam a sensação de conforto térmico no interior da moradia [4]. A prevalência da sensação de conforto térmico na moradia é importante para que os usuários se mantenham em um estado de equilíbrio térmico, e consigam desempenhar com eficiência todas as atividades diárias, além de manter a saúde da edificação e dos moradores com a renovação do ar e limpeza dos ambientes internos.

O conforto térmico na Habitação de Interesse Social é um parâmetro pouco valorizado pelos projetistas e pelos órgãos provedores das HIS no Brasil, que focam em baixos custos, alto retorno financeiro. Assim, compreende-se que as moradias deixam de serem projetadas e construídas para serem o lar e o abrigo, e passam a ser tratadas como mercadoria. Ao usuário, resta a incumbência de buscar meios de tornar sua habitação mais adequada às suas necessidades, recorrendo às reformas.

Contraopondo-se à lógica materialista associada à produção de HIS e enfocando-se na satisfação do usuário em sua habitação, percebe-se que um conjunto de atributos, pertencentes a diferentes categorias, necessitam ser contemplados pela edificação. Dentre eles, a obtenção do conforto térmico. Segundo a definição da ASHRAE 55 [5], conforto térmico é aquela condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico. O atendimento às exigências de conforto térmico é de extrema importância, principalmente em um país de clima tropical como o Brasil, cujas temperaturas alcançam níveis elevados em diversas localidades, além de apresentar grande incidência de radiação solar.

Diante do exposto, este trabalho que é produto de uma pesquisa de mestrado, analisa o desempenho de unidades habitacionais produzidas no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida em Maceió - AL, investigando como acontecem as alterações nas residências após serem ocupadas, e como isso reflete na qualidade térmica no interior da moradia.

## MÉTODO

O método de pesquisa é baseado em Avaliação Pós-Ocupação [6]. A Avaliação Pós – Ocupação (APO) é um método de avaliação de edificações a ser aplicado após a ocupação das mesmas. Nessa pesquisa as análises são qualitativas, tendo sido selecionada como amostra de estudo um conjunto de 4 habitações no Residencial Jardim Royal na cidade de Maceió - AL. A amostragem é intencional e o critério para definição do número de unidades selecionadas foi baseado na quantidade de orientação solar das habitações existentes no Residencial Jardim Royal.

Nela foi realizada a **Análise dos condicionantes ambientais de conforto térmico**: Realizada com base nos resultados obtidos da confecção das máscaras de sombra das aberturas e da verificação do escoamento da ventilação na edificação dentro da edificação através de análises espaciais.

As máscaras de sombra foram elaboradas utilizando as plantas baixas do conjunto e da unidade habitacional, foram confeccionadas as máscaras de sombra das janelas dos ambientes, para as implantações Noroeste, Nordeste, Sudoeste e Sudeste, a fim de identificar quais apresentam melhores índices de sombreamento, além de maior potencial para receber ventilação natural. Foram analisados os ambientes de maior permanência e os horários mais quentes do dia.

A análise do escoamento da ventilação foi feita através do estudo das diferenças de pressão na superfície da envoltória de determinada edificação. As diferenças de pressão podem ser geradas pela ação do vento ou pelas diferenças de temperatura entre dois pontos do edifício, com isso, será observado a localização das aberturas em relação a direção externa do vento.

Foi feita também uma **abordagem dos usuários**: Realizada através entrevistas on-line que permitiram obter um maior detalhamento sobre as reformas executadas nas habitações; além também da aplicação de questionários on-line para caracterizar a percepção dos usuários em relação ao conforto térmico na habitação,

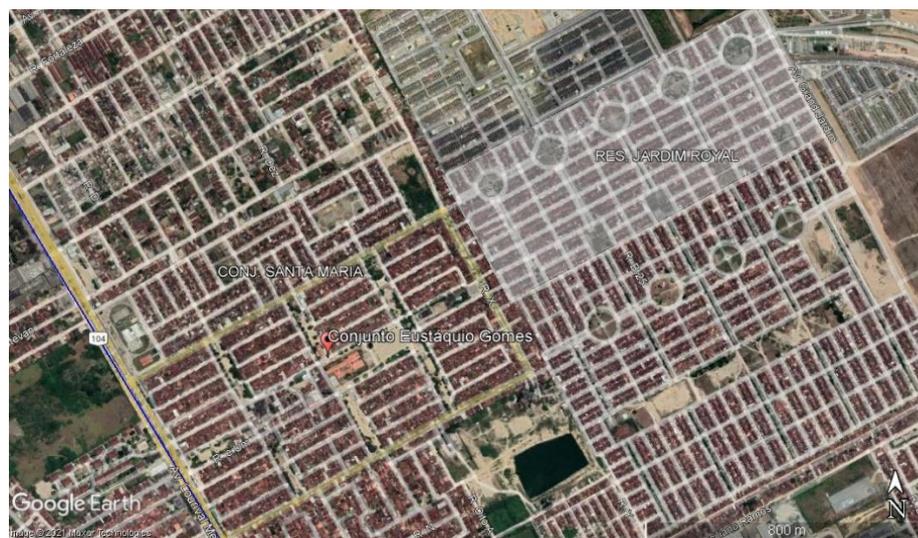
através da Escala de 4 pontos e 7 pontos da ISO 10551 (2019). A percepção dos usuários é possível verificar no artigo “Reformas e percepção do ambiente térmico: estudo de caso em Maceió, AL” [7].

Vale ressaltar que esta pesquisa foi realizá-la durante o período da pandemia do Coronavírus. A impossibilidade de acessar o interior das residências e de ter o contato direto com os moradores fez com que não fosse possível obter um número maior de amostragem e de observar no local como eram as reformas executadas.

## RESULTADO E DISCUSSÕES

Ao estudar a planta de locação do conjunto residencial com o auxílio de imagens de satélite, foram identificados quatro tipos de implantação das habitações. Durante esse processo ficou perceptível que o parcelamento do solo foi feito de modo a aproveitar a infraestrutura existente no Conjunto Eustáquio Gomes de Melo, seguindo uma implantação similar ao mesmo, diferenciando com quadras menores e implantação de praças (Figura 1). Esse parcelamento levou a uma implantação de unidades cujas plantas baixas foram espelhadas ao longo dos seus eixos, sem levar em consideração a ventilação predominante em Maceió para os ambientes de maior permanência.

**Figura 1 - Implantação dos Conjunto Eustáquio Gomes e Jardim Royal**



Fonte: Google Earth, 2021.

Com isso foi identificado a necessidade de realizar o estudo das máscaras de sombra e do escoamento da ventilação, para detectar as condições de exposição dos ambientes à incidência do vento e da radiação solar. As máscaras de sombra são resultantes de estudos das Cartas Solares; o escoamento da ventilação foi baseado em estudo anterior [8], onde foi realizado ensaio na mesa d'água em uma unidade habitacional do Residencial; e [9] que executou simulações computacionais em 2 duas unidades em orientações diferentes. Através destes estudos foram criadas imagens que demonstram como se dá o escoamento da ventilação dentro das residências nas quatro orientações mais o espelhamento da casa a depender da implantação, considerando os ventos predominantes em Maceió, ou seja, Leste e Sudeste.

Não foi possível realizar a análise da edificação reformada na orientação Noroeste, apenas na sua configuração original, pela indisponibilidade de moradores.

Apresenta-se a seguir a confecção das máscaras de sombra e o estudo do escoamento da ventilação para as orientações Nordeste, Noroeste, Sudeste e Sudoeste.

### IMPLANTAÇÃO À SUDESTE

A habitação analisada da implantação Sudeste é a da Figura 2.

**Figura 2 - Implantação orientada à Sudeste**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos, 2022.

As reformas realizadas (Figura 3) foram a ampliação da cozinha, acréscimo de cobertura na área de serviço e construção de um terceiro quarto.

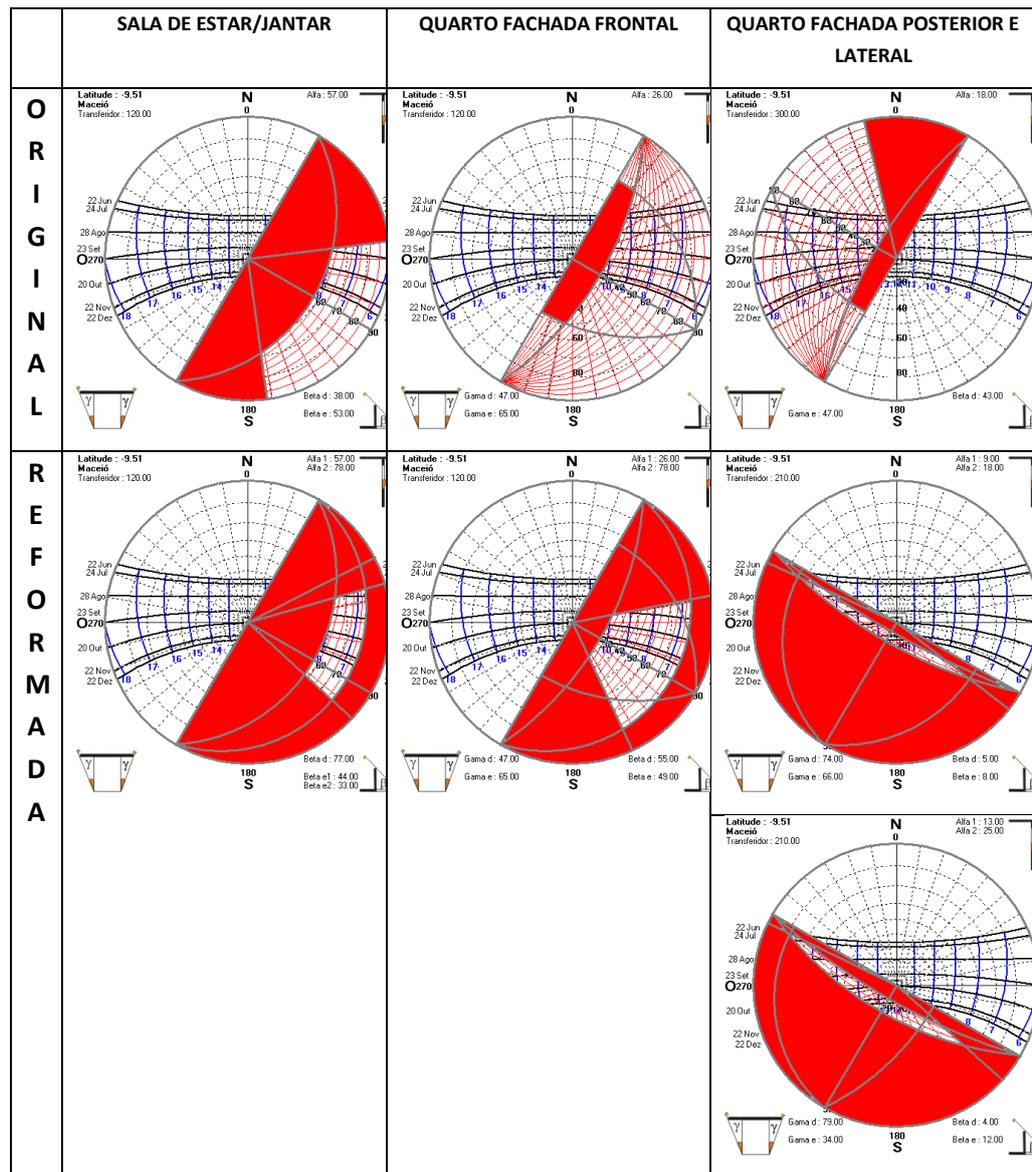
**Figura 3 - Edificação reformada à Sudeste**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos, 2022.

Para a edificação em sua configuração original, o quarto da frente (Sudeste) apresenta uma maior incidência de radiação solar direta em horários críticos no período do verão. Já o quarto posterior, com abertura orientada a Sudoeste, apresenta-se exposto à insolação direta no inverno. Esta é a implantação cujas aberturas encontram-se expostas à insolação direta por um total maior de horas ao longo do ano, aumentando os ganhos de calor dos ambientes em comparação com as demais implantações analisadas. Já na casa reformada com a ampliação da cozinha e a construção de um terceiro quarto paralelo ao segundo quarto, mantém-se a mesma condição de incidência solar das aberturas da sala e do quarto da fachada frontal (Quadro 1), enquanto para os dois outros quartos, as aberturas foram deslocadas para o recuo lateral, implicando em praticamente o sombreamento total dessas aberturas, proporcionado pelo muro que se encontra a sua frente, reduzindo os ganhos térmicos no interior desses ambientes.

**Quadro 1 - Máscara de sombra das aberturas da edificação orientada à Sudeste**



Fonte: Santos, 2022.

Quanto a ventilação (Figura 4) a edificação original tem um bom aproveitamento dos ventos Leste (Figura 4 acima) e Sudeste (Figura 4 abaixo), acontecendo a ventilação cruzada da sala para a cozinha e do quarto de casal para a cozinha. Porém, o quarto posterior não apresenta indício de uma ventilação eficiente, estando em posição menos favorecida já que não possui aberturas orientadas para os ventos predominantes, nem possui saída de ar.

**Figura 4 - Escoamento da ventilação na unidade original implantada com orientação Sudeste**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

Na casa reformada (Figura 5 – acima vento leste; abaixo vento sudeste), as construções no recuo posterior, ou seja, à sotavento, não impedem a entrada da ventilação na edificação. Já a construção dos muros à barlavento reduz a entrada da ventilação, mas não impede. O quarto construído nos fundos terá ventilação condicionada ao quarto frontal, sendo por ele a entrada dos ventos. O quarto intermediário continua com a mesma situação que a unidade original, ou seja, sem presença de ventilação.

**Figura 5 - Escoamento da ventilação orientação Sudeste com reforma**





Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

Com a ampliação da casa, o percurso dos ventos foi ampliado, dissipando a quantidade de ventilação que chega nos últimos cômodos. Isto torna os cômodos frontais mais frescos e os posteriores mais desconfortáveis, corroborando com as informações recebidas da moradora.

### IMPLANTAÇÃO À SUDOESTE

A habitação analisada da implantação Sudoeste é a da Figura 6.

**Figura 6 - Implantação orientada à Sudoeste**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

As reformas realizadas foram as construções no recuo frontal, que compreende a cobertura para garagem e um ponto comercial, e no recuo posterior foi uma cobertura para a área de serviço (Figura 7).

**Figura 7 - Edificação reformada à Sudoeste**



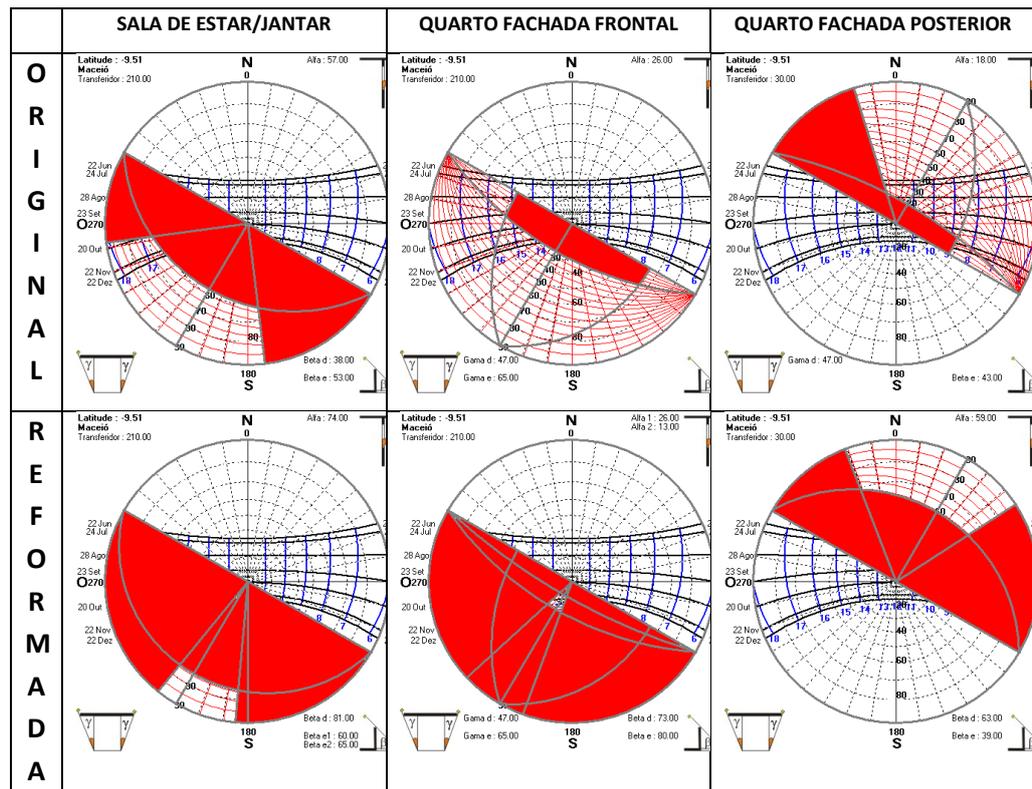
Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos, 2022.

Para a edificação em sua configuração original o quarto da frente apresenta uma maior incidência de radiação solar direta em horários críticos no período do verão (Quadro

2). Já o quarto posterior, com abertura orientada a Nordeste, apresenta-se exposto à insolação direta no inverno.

Já na edificação reformada foi obtido o sombreamento total nas aberturas (Quadro 2) em todos os horários do dia durante o ano, o que implica em nenhuma luz solar incidente de forma direta, resultando em uma redução de ganhos térmicos no interior da edificação. Comparando a edificação original com a reformada, os ambientes construídos permitiram uma otimização no sombreamento das aberturas, porém haverá complicações em relação à ventilação natural.

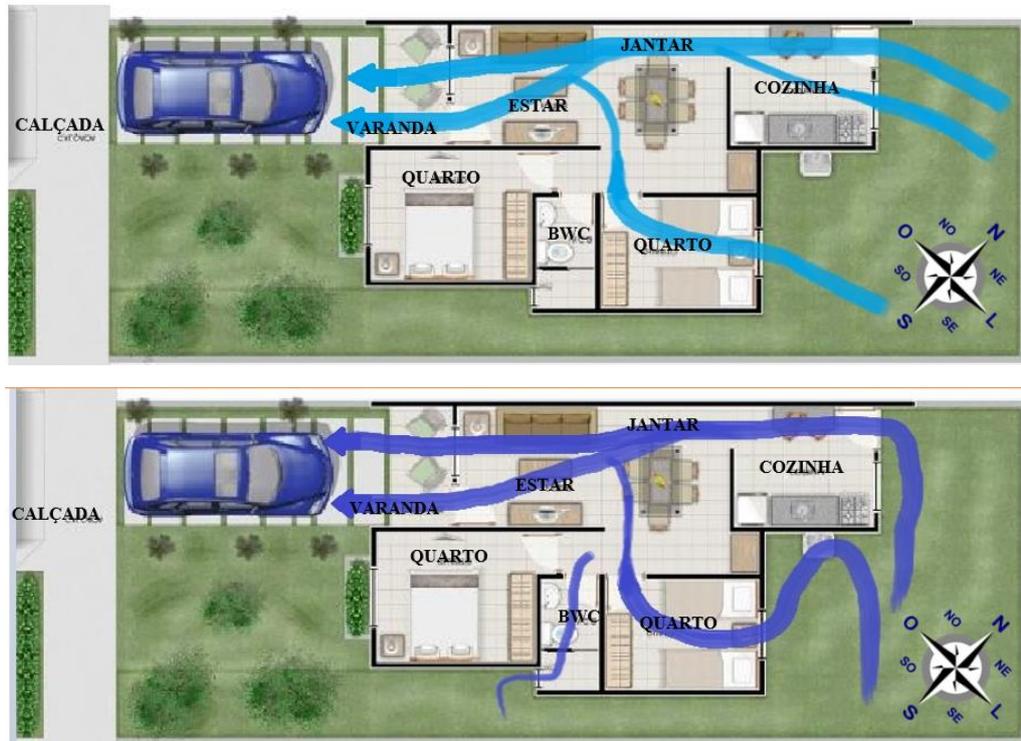
**Quadro 2 - Máscara de sombra das aberturas da edificação orientada à Sudoeste**



Fonte: Santos, 2022.

Quanto a ventilação (Figura 8 – acima vento leste; abaixo vento sudeste) existe um bom aproveitamento apenas do vento Leste, ocorrendo a ventilação cruzada da cozinha para sala e do quarto de solteiro para a sala, sendo o quarto de casal o ambiente mais desconfortável termicamente. Para o vento Sudeste ocorre a ventilação cruzada da cozinha e do quarto para sala, e um pequena captação através da abertura do banheiro, porém é uma captação pouco significativa. O quarto de casal continua sendo o mais desconfortável termicamente. Vale ressaltar que a ventilação que adentra o quarto da fachada posterior tem sua velocidade reduzida até chegar na sala.

**Figura 8 - Escoamento da ventilação nas unidades originais implantadas com orientação Sudoeste**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

Na situação reformada (Figura 9 – acima vento leste; abaixo vento sudoeste) a casa tem acréscimo de área construída no recuo frontal e posterior, além do muro no entorno. No recuo posterior é a coberta da área de serviço que irá deslocar parte da ventilação que poderia ser captada.

**Figura 9 - Escoamento da ventilação Orientação Sudoeste com reforma**





Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

As construções situadas no recuo frontal (garagem e ponto comercial), proporcionaram sombreamento das aberturas o que reduz os ganhos térmicos, porém reduzem a área de escoamento da ventilação;

### IMPLANTAÇÃO À NORDESTE

A habitação analisada da implantação Nordeste é a da Figura 10.

**Figura 10 - Implantação orientada à Nordeste**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

As reformas realizadas (Figura 11) foram o acréscimo de cobertura na área de serviço e no recuo frontal para a garagem.

**Figura 11 - Edificação reformada à Nordeste**

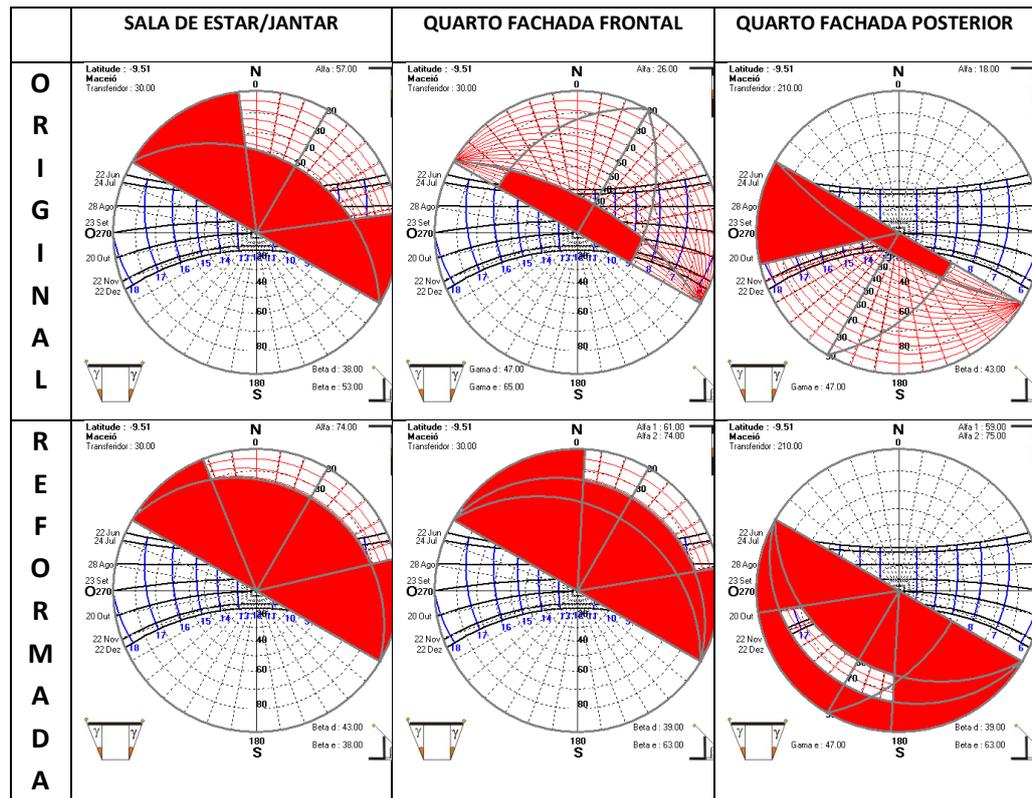


Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

Para a edificação em sua configuração original o quarto da frente apresenta uma maior incidência de radiação solar direta em horários críticos no período do inverno. Já o quarto posterior, com abertura orientada a Sudoeste, apresenta insolação direta no verão (Quadro 3).

Na edificação com reforma, após a construção de três coberturas em diferentes tamanhos, dispostas no recuo frontal e posterior para os ambientes de garagem e área de serviço, foi possível obter sombreamento nas aberturas praticamente em todos os horários do dia durante o ano, o que implica em pouca luz solar incidente de forma direta, resultando em uma redução de ganhos de calor no interior da sala e quartos. Comparando a edificação original com a reformada, os ambientes construídos permitiram uma otimização no sombreamento das aberturas (Quadro 3).

**Quadro 3 - Máscara de sombra das aberturas da edificação orientada à Nordeste**



Fonte: A autora, 2022.

Quanto a ventilação (Figura 12 – acima vento leste; abaixo vento sudeste) existe uma boa captação do vento Leste, acontecendo a ventilação cruzada da sala para a cozinha, do quarto de casal para a cozinha; já para o vento Sudeste a captação da ventilação é através do quarto de solteiro com a saída dos ventos para sala.

**Figura 12 - Escoamento da ventilação nas unidades originais implantadas com orientação Nordeste**

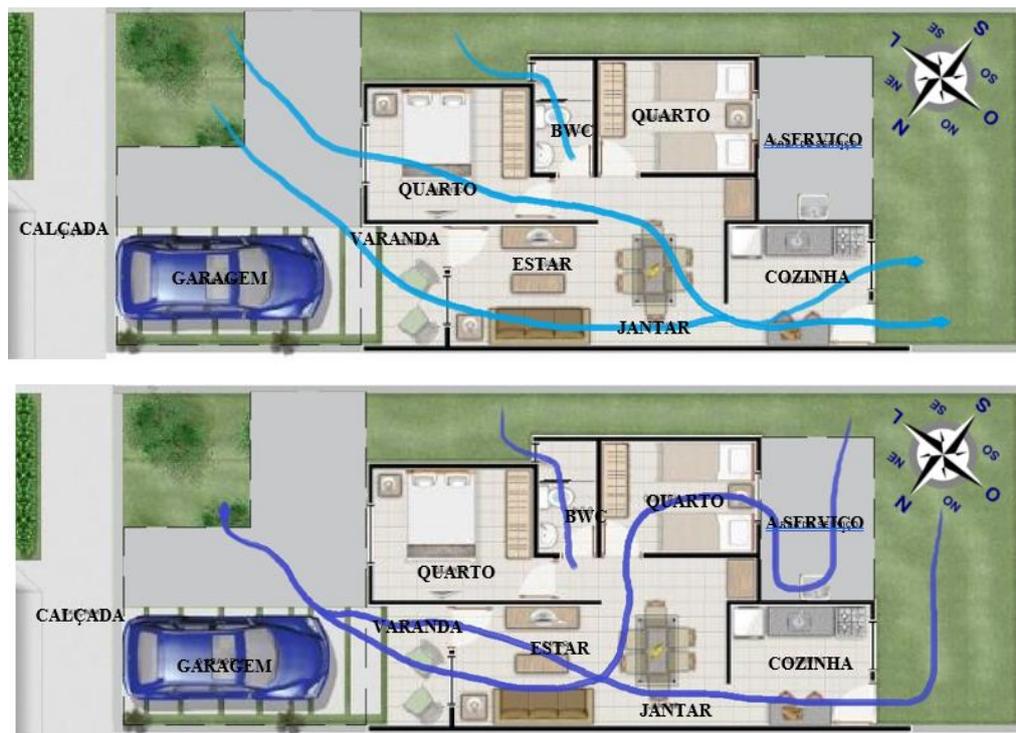




Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

Para a casa com as reformas (Figura 13 - acima vento leste; abaixo vento sudeste) a construção de coberturas nos recuos frontal e posterior, reduziu significativamente a área do caminho dos ventos que adentraram a edificação, sendo parte deles deslocados por cima da cobertura. A construção dos muros também contribui para essa diminuição da ventilação no interior da edificação. Ambas coberturas foram construídas à barlavento. Para o vento Leste, na fachada frontal e para o vento Sudeste, na fachada posterior.

**Figura 13 - Escoamento da ventilação orientação Nordeste com reforma**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

Como já citado, as coberturas construídas desviam parte da ventilação que adentra a edificação, reduzindo o fluxo no seu interior da edificação e no entorno. No recuo frontal, existe uma pequena abertura para a captação do vento Leste, a maior parte dele é desviado por cima da cobertura, o que justifica a sala ser o ambiente mais desconfortável termicamente para o morador.

## IMPLANTAÇÃO À NOROESTE

O Residencial apresenta duas implantações nas quais a fachada frontal da unidade habitacional está orientada a Noroeste. Para essa orientação não foi possível realizar entrevista, com moradores, tendo sido realizadas análises das condições de ventilação e do sombreamento em seu projeto original (Figura 14).

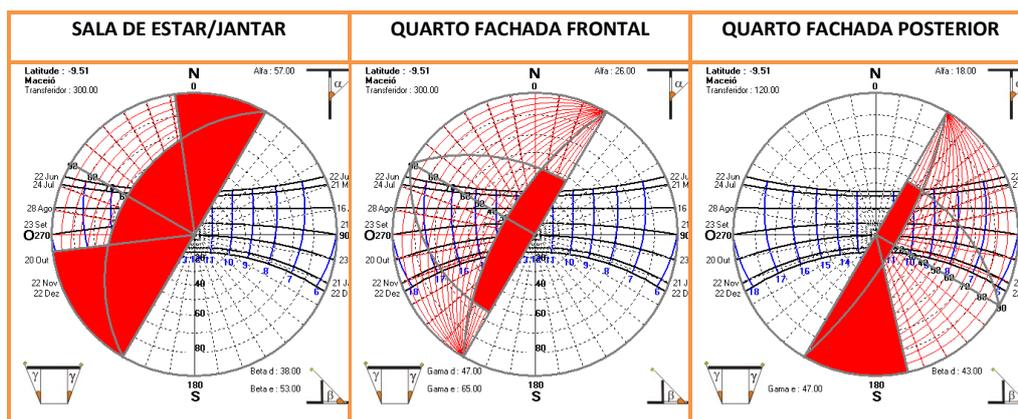
**Figura 14 - Implantações orientadas a Noroeste**



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

De acordo com o estudo do sombreamento (Quadro 4) o quarto da frente está exposto a radiação solar direta praticamente durante todo o ano, após as 16h. Já o quarto posterior, com abertura orientada a Sudeste, apresenta-se exposto à insolação direta durante a manhã ao longo de todo o ano.

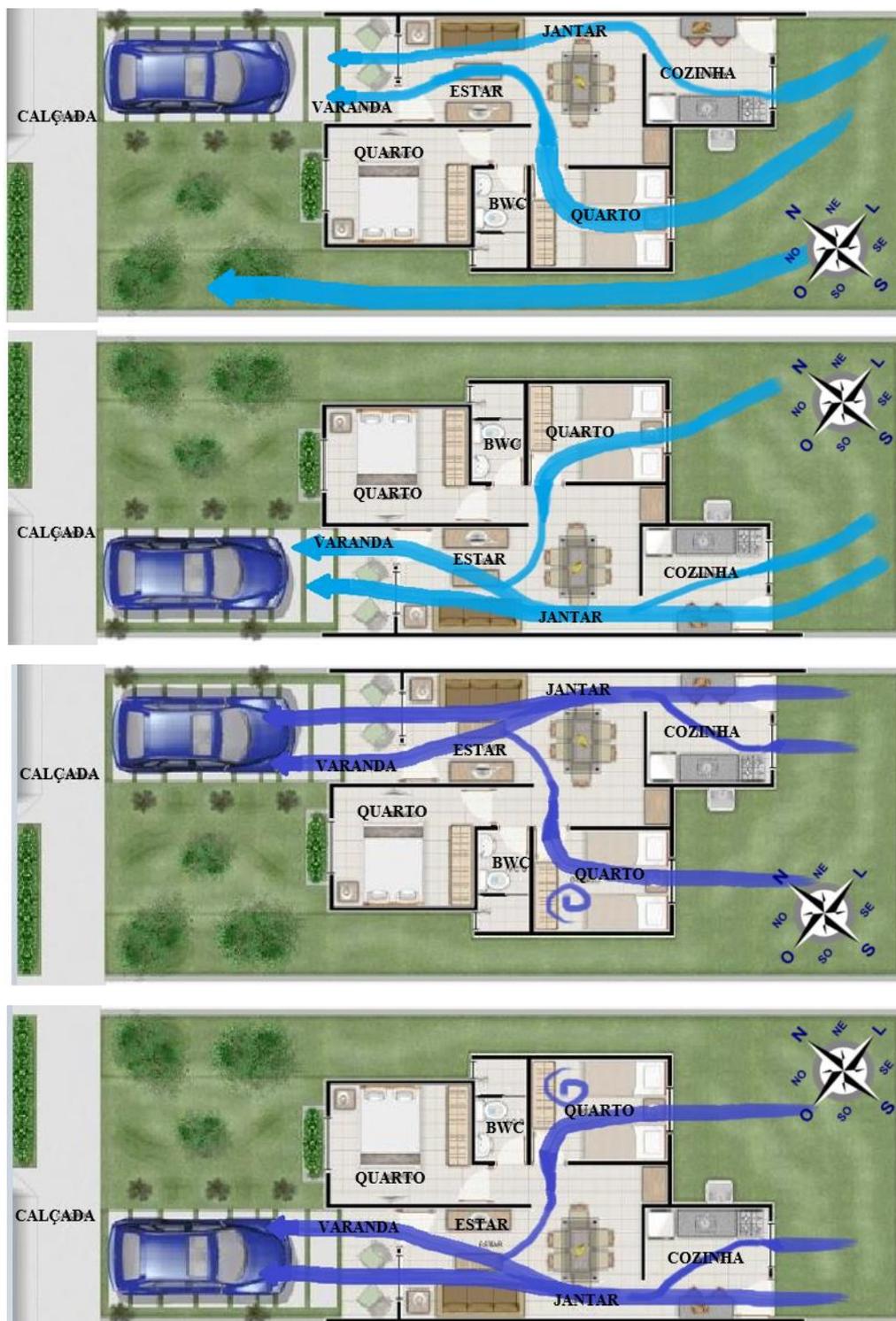
**Quadro 4 - Máscara de sombra implantação Noroeste**



Fonte: A autora 2021.

Quanto a ventilação, a edificação orientada a Noroeste (Figura 15 – Acima e no azul claro vento leste; abaixo e no azul escuro vento sudeste) apresenta um bom aproveitamento dos ventos leste e sudeste, no quarto posterior, cozinha e sala para as duas implantações, sendo o quarto frontal, desprovido de escoamento da ventilação.

Figura 15 - Escoamento da ventilação Orientação Noroeste sem reforma



Fonte: Contrato Engenharia (2012), adaptado por Santos.

Ao analisar a carta solar dos ambientes das quatro implantações da edificação sem reformas, é possível verificar que a janela da sala de estar/jantar tem uma boa proteção em todas as implantações. Isso acontece porque esta janela possui à sua frente o ambiente da varanda, que por sua vez possui um largo beiral e paredes laterais que bloqueiam a insolação direta na janela, permitindo que este ambiente apresente

um bom sombreamento independente da implantação.

Já os quartos das edificações originais encontram-se com uma pequena proteção da insolação direta, visto que o anteparo que protege essas aberturas é o beiral de meio metro existente na cobertura da edificação, e isso acarretará em um ambiente com grande exposição solar, prejudicando o condicionamento térmico.

A forma que as edificações foram implantadas e dimensionadas não foram pensadas para viabilizar um bom condicionamento térmico em relação à insolação, e isso poderá ocasionar em desconforto térmico nos moradores em alguns períodos do ano, principalmente durante o verão, onde se tem maiores temperaturas. As casas que foram reformadas em sua maioria constroem cobertas de frente para as aberturas que acabam ampliando o sombreamento das mesmas. Em contrapartida isso poderá acarretar em uma má ventilação natural.

Para a ventilação observa-se que os ambiente mais prejudicados são os quartos, em algumas situações o de casal e em outras o de solteiro. Tal situação poderia ser minimizada com alteração projetual, como a inserção de cobogó no corredor paralelo ao quarto posterior.

## CONCLUSÃO

As adaptações espaciais de reforma podem gerar problemas relacionados a diferentes aspectos como o conforto térmico do usuário. Isso acontece principalmente devido à interrupção ou diminuição do fluxo da ventilação. As reformas realizadas em sua maioria desviam parte dos ventos que adentrariam a edificação, fazendo com que não ocorra o resfriamento da edificação e conseqüentemente levando ao desconforto térmico dos usuários.

No projeto original observou-se condicionamento térmico mediano, uma vez que não existe proteção eficiente das aberturas contra a radiação solar direta, e também ao fato que nas implantações sempre um quarto fica sem a presença da ventilação natural. Já nas modificadas a maioria das reformas fornecem sombreamento para as aberturas, porém como já foi dito, impede ou reduz a entrada da ventilação na edificação, piorando o condicionamento térmico.

Com isso é sugerido que as reformas sejam executadas utilizando-se de elementos que permitam a ventilação permanente e outros que os direcionem para o interior da edificação, além também de manter áreas descobertas para captação e escoamento dos ventos e elementos de sombreamento das aberturas.

Este trabalho mostrou que as reformas realizadas nas Habitações de Interesse Social entregues pelo governo a população não atende as necessidades da população, sofrendo intervenções físicas sem acompanhamento técnico, reduzindo a qualidade da habitação e levando os moradores ao desconforto térmico, com isso evidencia-se que é preciso que programas de assistência técnica governamentais deem suporte a população.

## REFERÊNCIAS

- [1] SANTOS, P. O. C. **Análise de reformas realizadas em unidades habitacionais do Residencial Jardim Royal, em Maceió-AL: um enfoque qualitativo sobre as alterações no projeto arquitetônico e o conforto térmico dos usuários.** 2023. 134 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Alagoas, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.
- [2] CUNHA, R. P.; SANTOS, C. G.; ARAÚJO, F. S. Os Impactos do Programa Minha Casa Minha Vida em Maceió/AL: o caso da Vila dos Pescadores. In: **Anais do XVII Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ENANPUR.** São Paulo: 2017.
- [3] BORTOLI, K. C. R. de. **Resiliência e conforto térmico em habitações de interesse social horizontais em Uberlândia (MG): avaliação para orientação de reformas.** 2023. 351 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.
- [4] SIMÕES, G. M. F. **Conforto e adaptação espacial e individual em conjuntos habitacionais de interesse social: Estudo em João Pessoa – PB.** 2018. 190 p. Dissertação – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.
- [5] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **ANSI/ASHRAE Standard 55: thermal environmental conditions for human occupancy.** Atlanta, 2017.
- [6] ONO, R.; ORNSTEIN, S. W.; VILLA, S. B.; FRANÇA, A. J. G. L. **Avaliação Pós-Ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2018.
- [7] SANTOS, P. O. C.; BATISTA, J. O.; SARMENTO, T. F. C. S. **Reformas e percepção do ambiente térmico: estudo de caso em Maceió, AL.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1 - 14
- [8] DANTAS, C. M. **Avaliação térmica de habitações unifamiliares do programa Minha Casa Minha Vida em Maceió - AL.** 2015. 128 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura: Dinâmica do Espaço Habitado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. Universidade Federal de Alagoas, 2015.
- [9] SILVA, L. F. A. **Avaliação do desempenho térmico de habitação popular localizada em Maceió - AL.** Maceió: 2020. 14 p.