

PASSIVE HOUSE E A QUALIDADE DO AR INTERIOR

LUAN DA SILVA HARTMANN¹; JÚLIA DA CRUZ LOPES²; NÁTALIN PUCINELLI LOURENÇO³; EDUARDO GRALA DA CUNHA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – luan.hartmann@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – ju-0-9@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – natalinpucinelli@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – eduardogralacunha@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Uma Casa passiva é uma casa com baixo consumo de energia e termicamente confortável tanto no verão quanto no inverno (temperatura interna entre 23°C e 26°C). Na Europa, os edifícios são responsáveis por 40% da emissão de gases de efeito estufa (GEEs), uma vez que utilizam energia primária. Entretanto, grande parte do consumo de energia desses edifícios poderia ser economizada através de um melhor isolamento no envelope da construção e com sistemas de aquecimento e resfriamento eficientes (BADEA et. al, 2017). Outro fator importante para uma Casa Passiva é a qualidade do ar interior, uma vez que ele pode ser o agente causador de doenças para os moradores. Um estudo realizado por DAMBERGER et. al (2017) constatou que o bem estar e a saúde dos residentes de uma casa passiva, que utiliza de ventilação mecânica, é significativamente maior em comparação àqueles que residem em casas convencionais com ventilação natural. O conceito de Casa Passiva, entretanto, por muito tempo teve foco no clima frio da Europa e Estados Unidos, onde teve sua origem. O estudo de sua aplicação para climas quentes, como no Brasil, começou nas últimas duas décadas, e vem se mostrando um tema importante no campo da Arquitetura e Urbanismo (VETTORAZZI, 2019).

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado através de uma revisão bibliográfica. Os títulos utilizados de embasamento foram: Passive house analysis in terms of energy performance (Energy and Buildings, 2017); Wallner, Peter. Health and Wellbeing of Occupants in Highly Energy Efficient Buildings: A Field Study (Environmental Research and Public Health, 2017); Estudio y Análisis Comparativo de la Calidad del Aire Interior de una Vivienda Bioclimática versus una Vivienda Certificada Passivhaus (Anales de Edificación, 2020); Contribuições das estratégias do conceito Passive House para edificações energeticamente mais eficientes na Região Sul-Brasileira (UFRGS, 2019). Todos abordam o conceito e importância das Passive Houses e sua relação com a qualidade do ar interior.

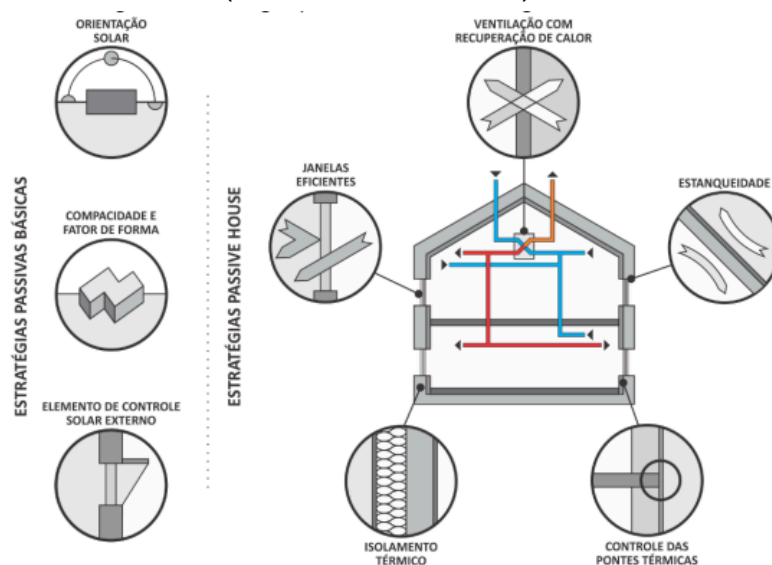
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conceito de Casa Passiva foi utilizado pela primeira vez em Darmstadt (Alemanha), 1991, e considerava o seguinte:

- Isolamento térmico do fechamento;
- Ventilação mecânica com recuperador de calor;
- Correção e minimização de pontes térmicas dos fechamentos e da estrutura; janelas eficientes;
- Bom nível de estanqueidade.

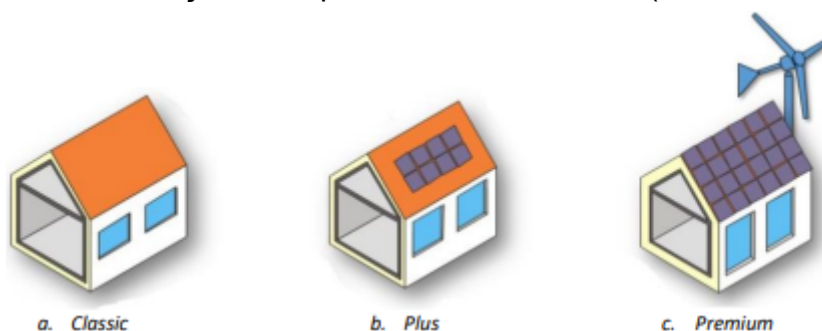
Através de um alto isolamento térmico no envelope do edifício, é possível manter a energia dentro do edifício e reduzir as perdas de calor (BADEA et. al, 2017). A Figura 1 representa um esquema gráfico das estratégias de uma passive house e de estratégias passivas básicas para uma boa eficiência térmica:

Figura 1: Estratégias passivas básicas e estratégias Passive House (VETTORAZZI, 2019)



VETTORAZZI (2019) diz que existem três classificações para Passive House: classic (baixo consumo energético, mas sem geração de energia), plus (gera-se energia a partir de fontes renováveis que equivale à energia consumida) e premium (produz mais energia do que consome a partir de fontes renováveis). As classificações podem ser observadas através do esquema abaixo na Figura 2, retirada da dissertação do autor:

Figura 2: Classificação dos tipos de Passive House (VETTORAZZI, 2019)



DAMBERGER et. al (2017) realizaram um estudo comparando a saúde e bem-estar dos ocupantes de casas com ventilação mecânica e com ventilação natural. Moradores de casas com ventilação mecânica (passive houses) avaliaram a qualidade do ar e o clima interior significativamente maior. Como ponto negativo, os ocupantes das casas com ventilação mecânica em áreas com baixa umidade relataram olhos secos. Foram entrevistadas 575 pessoas: 299 pessoas do grupo de teste (casas eficientes) e 276 pessoas do grupo de controle (casas convencionais), sendo T1 = 3 meses morando no local e T2 = 1 ano morando no local. Em relação a doenças e reclamações, a Figura 3 constatou que os residentes das casas convencionais apresentaram mais reclamações do que os residentes das casas passivas:

Figura 3: Sintomas apresentados pelos entrevistados (DAMBERGER et. al, 2017), tradução livre

Sintoma ou reclamação (%)	Grupo Teste T1	Grupo Controle T1	Grupo Teste T2	Grupo Controle T2
Cansaço	65,5	67,9	72,8	61,6
Exaustão	42,5	50,3	51,6	46,5
Dores de cabeça	29,5	40,8	29,4	34,9
Mudanças de humor	32,9	34	34,9	35,3
Ansiedade	26	30,6	26,8	31
Performance limitada	21,2	22,4	21,6	30,2
Nervosismo	16,4	19,7	24	24,2
Concentração prejudicada	20,5	21,1	17,6	23,3
Náuseas	10,3	10,2	6,5	9,3
Tontura	8,9	11,6	7,8	7,8
Reclamações (média)	2,7	3,1	2,9	3

Outro estudo realizado por PEREZ (2020) comparou a qualidade do ar interior em casas passivas e convencionais, na Espanha, e avaliou os seguintes parâmetros: concentração de CO₂ (ppm), umidade relativa (%), temperatura interior (°C) e concentração de formaldeído (µg/m³). A concentração de CO₂ é a melhor maneira de avaliar a qualidade do ar e a taxa de renovação de ar. Quanto aos resultados, verificou-se que a concentração de CO₂ da casa passiva foi 3 vezes menor do que a da casa convencional. A umidade foi mais baixa na casa convencional, devido ao uso frequente de calefação, entretanto as taxas na casa passiva mantiveram-se mais estáveis e igualmente confortáveis para os residentes. Quanto à temperatura, o uso de calefação na casa convencional foi 5

vezes maior do que na casa passiva, mostrando que a casa passiva foi muito mais confortável de forma natural, sem ser necessário o uso de climatização artificial. Em relação à presença de formaldeído (gás contaminante do ar que pode gerar doenças) não houve diferenças significativas nas casas.

4. CONCLUSÕES

A temperatura global vem aumentando nos últimos anos devido à elevação da concentração do dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, e os edifícios possuem grande responsabilidade nessas emissões. Através deste trabalho é inegável a importância de difundir o conhecimento sobre Passive Houses, uma vez que elas contribuem com um meio ambiente mais sustentável, com a economia de energia e com a saúde e bem-estar de seus ocupantes, tornando-se um tema importante para o âmbito da construção civil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BADEA, Adrian; DINCA, Cristian; MIHAL, Mirela; TANASIEV, Vladimir; VIDU, Ruxandra. **Passive house analysis in terms of energy performance**. Energy and Buildings 144, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778817308290#:~:text=The%20results%20showed%20that%20the,kW%20h%2Fm2%20year>.

DAMBERGER, Bernhard; HUTTER, Hans-Peter; KUNDI, Michael; MUNOZ, Ute; TAPPLER, Peter; WANKA, Anna; **Wallner, Peter. Health and Wellbeing of Occupants in Highly Energy Efficient Buildings: A Field Study**. Environmental Research and Public Health, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/3/314>.

PEREZ, L. de la Cruz. **Estudio y Análisis Comparativo de la Calidad del Aire Interior de una Vivienda Bioclimática versus una Vivienda Certificada Passivhaus**. Anales de Edificación, Volume 6, 2020. Disponível em: https://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/4614. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

VETTORAZZI, Egon. **Contribuições das estratégias do conceito Passive House para edificações energeticamente mais eficientes na Região Sul-Brasileira**. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/200563>.