

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

JULIANA JERONIMO GOMES MENDES

**A PANDEMIA DA COVID-19 E A PERCEPÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL NA
MORADIA FRENTE AO ISOLAMENTO SOCIAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mara Rúbia Araújo Holanda

Maceió

2024

JULIANA JERONIMO GOMES MENDES

**A PANDEMIA DA COVID-19 E A PERCEPÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL NA
MORADIA FRENTE AO ISOLAMENTO SOCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso no curso de
Arquitetura e Urbanismo apresentado à
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU
da Universidade Federal de Alagoas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Mara Rúbia Araújo
Holanda.

Maceió

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Elisângela Vilela dos Santos – CRB-4 – 2056

M538p Mendes, Juliana Jeronimo Gomes.

A pandemia da covid-19 e a percepção do conforto ambiental na moradia frente ao isolamento social / Juliana Jeronimo Gomes Mendes. – 2024.

92 f.: il., color.

Orientadora: Maria Rúbia Araújo Holanda.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 87-92.

1. Arquitetura residencial. 2. Conforto ambiental. 3. Pandemia da Covid-19. 4. Arquitetura - Teletrabalho. 5. *Home-office*. I. Título.

CDU: 728.011.8:578.834

FOLHA DE APROVAÇÃO

JULIANA JERONIMO GOMES MENDES

A PANDEMIA DA COVID-19 E A PERCEPÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL NA MORADIA FRENTE AO ISOLAMENTO SOCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso na Faculdade
de Arquitetura e Urbanismo da Universidade
Federal de Alagoas.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **MARA RUBIA DE OLIVEIRA ARAUJO**
Data: 14/11/2024 15:43:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mara Rúbia Araújo Holanda
(Campus A.C Simões - Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **LUIZ ADALBERTO PHILIPPSEN JUNIOR**
Data: 15/11/2024 10:12:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador Interno: Prof. Dr. Luiz Adalberto Philippsen Junior
(Campus A.C Simões - Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **FLAVIA MARIA GUIMARAES MARROQUIM**
Data: 14/11/2024 17:29:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora Interna: Prof^ª. Dr^ª. Flávia Maria Guimarães Marroquim
(Campus A.C Simões - Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **ISABELA CRISTINA DA SILVA PASSOS TIBURCIO**
Data: 15/11/2024 10:26:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora Externa: Prof^ª. Dr^ª Isabela Cristina da Silva Passos Tibúrcio
(Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas)

AGRADECIMENTOS

Acredito que, nessa vida, existem pessoas que deixam marcas permanentes em quem somos e em quem pretendemos nos tornar. Ser rodeada de tantas pessoas e, principalmente, tantas mulheres fortes me faz ser quem eu sou e me dá forças para saber que eu consigo fazer tudo.

À minha família inteira, que sempre me apoiou e que esteve ao meu lado quando as coisas não foram fáceis e não saíram como eu planejava, devo minha eterna gratidão. Especialmente à minha mãe, Girleide, ao meu pai, Tibúrcio, às minhas irmãs, Larissa e Eduarda e ao meu avô, Zuca, que estiveram presentes em todos os dias da minha vida, vendo o melhor e o pior que eu tenho a oferecer e me amando incondicionalmente em todos os momentos, dedico meu esforço inteiro a tentar retribuir na mesma intensidade o tanto que fizeram por mim. Palavras são incapazes de descrever o quanto eu desejo que todos pudessem ter pessoas tão especiais para chamar de família. O que quero que eu faça na vida, é tudo para retribuir 1% do carinho, do amor, da companhia e do real significado de família que vocês me ensinaram.

Às amigas que conquistei durante os anos de graduação e que me acompanham desde o momento que entramos na faculdade, que estiveram comigo em todos os trabalhos, em todas as notas boas e em todas as notas medianas - porque nunca tiramos notas ruins. Adna, Hilda, Lara, Lavínia, eu não seria capaz de chegar ao fim dessa estrada sem vocês. À Camylla, que chegou mais tarde na minha vida e conseguiu me entender perfeitamente todas as vezes que eu precisei e que consegue me fazer rir sem nem se esforçar.

Às amigas que trago comigo há anos e que me mostram todos os dias o que é ser amada e ser escolhida por alguém voluntariamente, que me acompanharam nas mais diversas fases da minha vida, que estiveram ao meu lado no bom e no ruim, que me ensinaram o que de fato é ser amiga de alguém, como é ter um cúmplice para o que eu precisar e me fazer querer ser uma amiga melhor todos os dias. Mariana e Andreza, que acompanharam toda a dificuldade e a ansiedade, a tristeza e a felicidade, os altos e os baixos de finalizar um ciclo e que nunca me abandonaram, mesmo quando eu mesma queria abandonar tudo. Muito obrigada por serem quem são.

À minha orientadora, Mara, que não desistiu de mim nem quando provavelmente deveria ter desistido e me ajudou a superar os momentos de maior dificuldade durante o

desenvolvimento do trabalho. Agradeço imensamente todo o direcionamento, ajuda e apoio que eu recebi da senhora. Não sei se a senhora sabe o quanto foi importante nessa jornada, mas minha gratidão será eterna.

Sem cada um de vocês, eu não estaria aqui hoje.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo compreender as mudanças quanto às necessidades dos usuários para a arquitetura residencial após a pandemia da Covid-19. A pesquisa abordou de forma teórica o conforto ambiental em suas três vertentes - térmico, luminoso e acústico, para entender do que se trata e porque são importantes para a arquitetura. De forma complementar ao conforto ambiental, tem-se a pesquisa teórica a respeito da arquitetura bioclimática e suas possíveis diretrizes projetuais, que visam garantir uma arquitetura de maior qualidade e eficiência. Aliado às questões de conforto ambiental e bioclimatismo, o ponto chave da pesquisa gira em torno na pandemia da Covid-19, pois com a chegada do isolamento social e a instauração do *home office*, as relações de permanência e uso das residências passaram por alterações significativas. Atividades de trabalho, estudo e lazer precisaram ser desenvolvidas internamente às casas, o que acabou trazendo à luz problemas de falta de flexibilidade do plano de necessidades de uma casa, ambientes quentes, escuros e pouco isolados acusticamente. Para se compreender se de fato houve uma mudança na percepção dos usuários, foi realizada uma pesquisa virtual com 152 pessoas que mostraram que essas e outras questões foram percebidas e precisam ser discutidas no projeto de arquitetura. Buscou-se, ainda, compreender se a necessidade dos usuários se refletiu nos projetos de residências mais recentes, analisando-se projetos que datam dos anos de pandemia. Por fim, as considerações iniciais trazem a análise final de haver sim uma mudança nas necessidades e percepções dos usuários quanto à arquitetura residencial tradicional frente às novas atividades desenvolvidas durante a pandemia, mas ainda é singela a tradução projetual e intencional de temas como a flexibilidade de uso nas residências.

Palavras-chave: Pandemia; Conforto ambiental; Arquitetura residencial; *Home-office*

ABSTRACT

The present work aims to understand the impact of the coronavirus pandemic on the relationship between users and their homes from the perspective of spatial flexibility and environmental comfort. The research theoretically addressed environmental comfort in its three dimensions—thermic, luminous, and acoustic—to understand what it entails and why it is important for architecture. Complementary to environmental comfort, the theoretical research on bioclimatic architecture and its potential design guidelines seeks to ensure a higher quality and efficiency in architecture. Alongside the issues of environmental comfort and bioclimatism, the key focus of the research revolves around the COVID-19 pandemic, as the onset of social isolation and the establishment of remote work significantly altered the relationships related to residence use and permanence. Work, study, and leisure activities had to be conducted within homes, which highlighted problems such as a lack of flexibility in a home's functional requirements, as well as environments that were hot, dark, and poorly acoustically insulated. To understand whether there was indeed a change in user perception, a virtual survey was conducted with 152 participants, revealing that these and other issues were recognized and need to be discussed in architectural design. Additionally, the research aimed to comprehend whether users' needs were reflected in more recent residential projects, analyzing designs from the pandemic years. Ultimately, the initial considerations indicate a change in the needs and perceptions of users regarding traditional residential architecture in light of the new activities developed during the pandemic; however, the intentional and effective translation of themes such as residential use flexibility remains limited.

Keywords: Pandemic; Environmental comfort; Residential architecture; *Home-office*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Trocas térmicas de uma edificação com o meio externo.....	20
Figura 3 - Ação do efeito chaminé no interior de uma edificação.....	28
Figura 4 - Fluxo de ar em uma edificação com aberturas em diferentes fachadas.....	30
Figura 5 - Distribuição da ventilação no ambiente interno em decorrência do posicionamento de aberturas em paredes opostas.....	30
Figura 6 - Painel de cobogós.....	31
Figura 7 - Muxarabi.....	31
Figura 8 - Janelas com venezianas.....	32
Figura 9 - Direcionamento de ventilação através do uso de venezianas.....	32
Figuras 10 e 11 - Iluminação vertical através das janelas.....	33
Figura 12 - Iluminação zenital dos tipos shed, lanternim, clarabóia e átrio, respectivamente..	34
Figura 13 - Zoneamento bioclimático brasileiro segundo a NBR 15220-3/2005.....	36
Figura 14: Reunião de trabalho em modelo home office.....	40
Figura 15: Uma das dificuldades do home office - a falta de ambientes apropriados para o trabalho remoto.....	41
Figura 16: Casa NoFe.....	62
Figura 17: Pavimento semi-enterrado.....	63
Figura 18: Pavimento térreo da Casa NoFe.....	64
Figura 19: Pavimento térreo setorizado.....	65
Figura 20: Pavimento superior da Casa NoFe.....	65
Figura 21: Esquadrias e brises presentes no pavimento superior.....	66
Figura 22: Corte da residência NoFe.....	67
Figuras 23 e 24: Fachadas frontal e posterior da Casa Bertha.....	68
Figura 25: Perspectiva isométrica da Casa Bertha com indicação de ambientes.....	69
Figura 26: Pavimento térreo da Casa Bertha.....	70
Figura 27: Sala de estar, lavabo e área híbrida da residência.....	70
Figura 28: Pavimento intermediário.....	71

	8
Figura 29: Espaço flexível.....	71
Figura 31: Escritório e varanda da suíte e mobiliário integrado do quarto frontal.....	72
Figura 32: Banheiros e aberturas zenitais presentes na Casa Bertha.....	73
Figura 33: Ambientes com pés direitos altos.....	74
Figura 34: Diferentes usos e configurações possíveis para a sala de estar.....	75
Figura 35: Wish Residence.....	76
Figura 36: Pavimento tipo do edifício Wish Residence.....	76
Figuras 37, 38, 39 e 40: Apartamentos tipo do edifício Wish Residence.....	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Questionário aplicado pelos autores relativos aos padrões de consumo e consciência ambiental - nível de satisfação e comparativo antes e durante a pandemia, com dados de casas e apartamentos, respectivamente.....	44
Gráficos 2 e 3: Caracterização do público participante da pesquisa.....	48
Gráficos 4 e 5: Caracterização das residências dos respondentes.....	49
Gráficos 6, 7 e 8: Gráficos correspondentes aos questionamentos de caracterização das residências dos respondentes.....	49
Gráfico 9: Identificação da necessidade e falta de espaços verdes na moradia.....	50
Gráficos 10 e 11: Cenários do home office na pandemia.....	51
Gráfico 12: Ambientes mais adaptados para o home office.....	51
Gráfico 13: Atividades mais desempenhadas em home office.....	52
Gráfico 14: Nível de conforto nas residências.....	53
Gráfico 15: Nível de satisfação com a ventilação natural nas residências.....	53
Gráfico 16: Utilização de meios de ventilação artificial.....	54
Gráfico 17: Nível de satisfação com a iluminação natural nas residências.....	54
Gráfico 19: Nível de satisfação com o conforto acústico nas residências.....	56
Gráfico 20: Fontes de desconforto acústico dos usuários.....	56
Gráfico 21: Pontos faltosos nas residências dos participantes.....	57
Gráfico 22: Pontos faltosos nas residências dos participantes.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

01 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
02 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1. Conforto Ambiental.....	18
2.1.1 Conforto térmico.....	19
2.1.2 Conforto luminoso.....	22
2.1.3 Conforto acústico.....	24
2.2 Arquitetura bioclimática.....	26
2.2.1 Ventilação natural.....	27
2.2.2 Iluminação natural.....	33
2.2.1 Diretrizes projetuais.....	35
2.3 Impacto da pandemia na percepção da residência.....	39
2.3.1 Covid-19, isolamento social e home office.....	39
2.3.4 Impactos projetuais nas residências após a pandemia.....	43
03 PERCEPÇÃO DO USUÁRIO QUANTO À RESIDÊNCIA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19.....	48
3.1 A pesquisa com usuários.....	48
3.2 Análise dos resultados.....	59
ANÁLISES.....	62
04 ANÁLISES PROJETUAIS.....	63
4.1 Casa NoFe.....	63
4.1.1 Análise da planta.....	64
4.1.2 Análise de aspectos de conforto ambiental.....	66
4.1.3 Análise de adaptabilidade.....	68
4.2 Casa Bertha.....	69
4.2.1 Análise da planta.....	70
4.2.2 Análise de aspectos de conforto ambiental.....	74
4.2.3 Análise de adaptabilidade.....	75

	12
4.3 Wish Residence.....	76
4.3.1 Análise da planta.....	77
4.3.2 Análise de aspectos de conforto ambiental.....	78
4.2.3 Análise de adaptabilidade.....	79
4.4 Síntese de diretrizes projetuais.....	79
05 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS.....	87

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

01 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A residência tem papel de suma importância para o indivíduo. A habitação é compreendida como local de descanso, de abrigo e local de desempenho de inúmeras atividades, como trata Silva (2002) *apud* Arantes (2013):

Silva (2002), afirma que uma edificação voltada para fins residenciais, deve ser entendida como um local destinado ao descanso e convívio familiar, sendo de grande importância para seus usuários, tanto do ponto de vista social, quanto do afetivo. Assim, o autor cita um amplo conjunto de atividades que podem ser desenvolvidas em tal edificação, sendo elas: dormir/descansar; preparar, servir e consumir alimentos; cuidar da higiene pessoal; limpar e arrumar; gerir orçamentos familiares ou de conjunto; tratar roupas e louças; criar e educar crianças; atender a enfermos; troca de afetividades; convivência e reunião; estar/receber; brincar e trabalhar (Silva *apud* Arantes, 2013, p. 2).

Por se tratar de uma edificação de grande valor emocional, é necessário que ela seja cuidadosamente pensada para suprir as necessidades de quem a utilizará. O conforto ambiental é um aspecto imprescindível para a boa experiência enquanto usuário de uma edificação.

O conforto ambiental é percebido pela forma como o espaço recebe a luz, a ventilação e o som, e a percepção desses fenômenos é fator de influência na qualidade de vida do usuário. O desconforto luminoso pode causar cansaço da visão e estresse, o desconforto térmico pode afetar a realização de tarefas, o humor e o bem estar, enquanto o desconforto acústico pode causar irritabilidade e ansiedade (Campos; Gomes; Otte, 2023).

Com isso, percebe-se que a adequação do espaço aos parâmetros de conforto é indispensável não somente para questões objetivas e relativas à eficiência da edificação, mas principalmente à adequação subjetiva de quem de fato irá utilizar aquele espaço.

Para além de questões de conforto ambiental, começaram a ser percebidas mudanças de relação entre a moradia e o indivíduo nos anos após a pandemia da Covid-19 (Carlos, 2020).

Com a declaração da pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em março de 2020, a recomendação foi de que todos permanecessem em suas residências. A urgência na adaptação obrigou atividades e serviços a trabalharem através do sistema de *pague e leve* e muitas empresas e instituições de ensino foram obrigadas a empregarem o *home-office*, como modelo de ensino e trabalho remoto. Diante disso, as pessoas passaram a viver confinadas em

suas residências com pouco contato com a vida fora da estrutura física de seus lares (Villa *et al*, 2021).

A partir desse contexto, levantou-se uma discussão sobre os projetos residenciais: Quais necessidades foram identificadas em relação à ausência de espaços mais flexíveis nas residências? Que possibilidades de aproveitamento dos recursos naturais estavam disponíveis nessas construções? E até como minimizar os efeitos de um confinamento obrigatório?

Em 2013, Arantes, em seus estudos, também afirmava sobre a influência das adequações climáticas dos projetos residenciais sobre o bem estar dos usuários. Segundo ele:

[...] perante a variedade de atividades que podem ser desenvolvidas em edificações destinadas à habitação, visando o bem estar de seus usuários para o cumprimento de suas tarefas cotidianas e, considerando, para o pleno desenvolvimento dos trabalhos diários, o alto grau de importância dos momentos destinados ao descanso em ambientes adequados, a busca por bons índices de conforto ambiental no interior de residências deve se tornar item imprescindível a ser considerado nas soluções projetuais adotadas para tais edifícios (Arantes, 2013, p. 2).

Partindo de questões como essa, percebeu-se que as novas construções deveriam iniciar um processo de incluir novamente diretrizes que foram esquecidas ao longo dos anos. Por mais que os estudos continuem afirmando a importância da utilização de tais recursos, muito tem sido aplicado como influência do chamado "estilo internacional"¹. A importação de estilos inapropriados ao clima aumentou significativamente com o avanço da tecnologia.

Muitos estudiosos e projetistas defendem e difundem a importância da metodologia de projeto através do "programa de necessidades". É nele que cliente e/ou projetista define quais ambientes farão parte da rotina daqueles usuários. Até meados de 2020 os projetos seguiam essa metodologia sem quaisquer dúvidas quanto à sua eficácia, até que surge a necessidade de readaptar ambientes para mais funções as quais ele foi previamente projetado.

A pandemia da Covid-19 trouxe consigo o enclausuramento da maior parte da população mundial em suas residências e levantou especulações acerca da moradia. Estaria ela pronta para atender as necessidades dos usuários ou eles as complementavam fora das suas moradias? Haveria, portanto, necessidade de se repensar o programa de necessidades das residências?

¹ O termo "estilo internacional" se refere à arquitetura que, ainda que esteja localizada em diferentes contextos geográficos e culturais, é pautada por princípios e critérios semelhantes (Piñon (2007) com tradução de Gimenez, 2010).

Foi com base nessas lacunas projetuais que o presente estudo buscou compreender as mudanças quanto às necessidades dos usuários para a arquitetura residencial após a pandemia da Covid-19 e, para isso, interessa: (I) estudar aspectos de conforto ambiental e arquitetura bioclimática que influenciam a produção da arquitetura residencial; (II) contextualizar a pandemia da Covid-19 e entender seus impactos na forma de sentir e utilizar a habitação; e (III) entender quais seriam as novas necessidades dos usuários e de que forma poderiam ser introduzidas na arquitetura residencial pós-pandemia.

Para alcançar os objetivos, os procedimentos metodológicos utilizados foram a pesquisa teórica de materiais existentes acerca de temas que vão ao encontro da problemática principal; a realização de um questionário público para compreender a relação dos usuários e profissionais da arquitetura com a arquitetura residencial durante e após a pandemia e, por fim, a realizar uma busca comparativa de exemplares de arquitetura residencial que se utilizam de novos preceitos trazidos pelo período pandêmico de modo a reforçar não somente a importância da incorporação de tais métodos de projeto como também demonstrar que sua aplicação é possível, simples e igualmente inovadora para cada unidade projetual pelo seu caráter único em explorar as condições climáticas locais.

O trabalho se estrutura em 5 (cinco) capítulos. O primeiro capítulo trata das considerações iniciais, em que são expostas as motivações e aspectos gerais da pesquisa. O segundo capítulo traz a contextualização teórica de pontos que serão abordados na realização posterior das análises propostas. O terceiro capítulo é composto pela análise de dados de uma pesquisa quantitativa lançada por meio de formulário para usuários e arquitetos de residências durante e após a pandemia. O quarto capítulo se trata de uma comparação entre necessidades compreendidas através dos dados do terceiro capítulo e exemplares de arquitetura residencial pós pandemia e o quinto e último capítulo traz as considerações finais do trabalho.

Durante o trabalho, o termo casa será aplicado no sentido de local de habitação e moradia e não se referindo à casa que se difere do apartamento.

REFERENCIAL TEÓRICO

02 REFERENCIAL TEÓRICO

O capítulo tem como intuito introduzir ao leitor os conceitos básicos para o entendimento da pesquisa, se detendo a aspectos necessários ao desenvolvimento do produto final associado ao trabalho.

2.1. Conforto Ambiental

Ao se iniciar o estudo acerca do conforto ambiental, julgou-se necessário fazer uma abordagem a respeito do estudo do clima. Sendo este o aspecto que caracteriza as variáveis ambientais e que interferem nas condições de conforto ambiental.

Segundo Reboita *et al* (2012), “[...] o termo clima se refere ao estado médio da atmosfera que é obtido por meio da média dos eventos de tempo durante um longo período [...]”. Silva (1994), traz uma breve diferenciação entre tempo e clima, sendo que:

O tempo meteorológico é uma experiência diária, é o estado instantâneo da atmosfera. Se num determinado local, observarmos continuamente o Tempo, veremos que os fenômenos e os elementos meteorológicos constituem um conjunto de propriedades peculiar. Como descreve Serra (1975a), tal conjunto poderá ser descrito através de medidas estatísticas de médias, extremos, amplitude, frequência de classes, variabilidade, etc, que definem o clima local (Silva, 1994, p. 5).

Portanto, o clima é definido a partir de variáveis atmosféricas e ambientais medidas durante um recorte temporal, que servirão como base para se prever o comportamento climático daquele local. Segundo Vianna e Gonçalves (2001) *apud* França (2013), homem, clima e arquitetura são como um trinômio fundamental na criação de um edifício.

Frota e Schiffer (2001) apontam que, dentre as variáveis climáticas que irão caracterizar uma região, as que mais viriam a impactar o desempenho dos espaços construídos seriam: a oscilação diária e anual da temperatura e umidade relativa; a quantidade de radiação solar incidente; o grau de nebulosidade do céu; a predominância de época e o sentido dos ventos e índices pluviométricos.

Para Lamberts *et al* (1997),

O conforto ambiental pode ser definido como o conjunto de condições ambientais que proporcionam ao ser humano bem estar térmico, acústico, visual e antropométrico, além de garantir a qualidade do ar e o conforto olfativo (Lamberts *et al.*, 2013, p. 41).

O conforto ambiental trata de um conjunto de fatores que se relacionam tanto com o ambiente construído quanto com a percepção humana do espaço ao seu redor.

Corbella e Yannas (2001) dividem o conforto ambiental em três esferas que, juntas, se complementam para atingir o melhor desempenho da edificação: conforto térmico, conforto luminoso e conforto acústico.

O conforto térmico se dá quando o fluxo de perda de calor através da pele ocorre de tal maneira que sentimos a chamada neutralidade térmica. A neutralidade térmica irá variar de acordo com fatores que se complementam, sendo eles umidade, temperatura e velocidade do ar, radiação solar, vestimentas e atividades desempenhadas (Corbella; Yannas, 2009).

O conforto luminoso se relaciona com a capacidade de enxergar bem e ter o nível de iluminação necessário para se desempenhar as atividades desejadas em um determinado espaço, sem que haja ofuscamento², que acabaria por causar desconforto e cansaço visual. É importante, ao se falar sobre conforto visual, lembrar da importância da boa utilização da iluminação natural, que será imprescindível para o desempenho energético da edificação (Corbella; Yannas, 2009).

Por fim, o conforto acústico é, em resumo, a capacidade de se ouvir bem dentro de determinado ambiente e se assegurar que as escolhas arquitetônicas feitas não irão atrapalhar essa escuta. Para se atingir esse conforto, é necessário que se leve em consideração tanto o ruído externo à edificação quanto aquele que será produzido internamente (Corbella; Yannas, 2009).

Com isto, pode-se dizer que um projeto elaborado com base na arquitetura bioclimática leva em conta variáveis e aspectos naturais e artificiais que irão impactar o espaço interno construído (Corbella; Yannas, 2009).

2.1.1 Conforto térmico

O conforto térmico, ainda que faça parte do escopo da arquitetura, tem seu início voltado à biologia, pois:

O homem é um animal homeotérmico. Seu organismo é mantido a uma temperatura interna sensivelmente constante. Essa temperatura é da ordem de 37°C, com limites

² Caracteriza-se pela perturbação visual de um brilho excessivo no campo de visão (Teixeira, 2024).

muito estreitos — entre 36,1 e 37,2°C —, sendo 32°C o limite inferior e 42°C o limite superior para sobrevivência, em estado de enfermidade (Frota; Schiffer, 2001, p. 15).

Compreende-se, então, que o ser humano precisa manter sua temperatura corporal próxima aos 37°C, e, para isso, as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente devem ocorrer de forma equilibrada. As sensações de frio ou calor indicam que o corpo está perdendo ou ganhando mais calor do que o necessário, precisando fazer mais esforço para manter sua temperatura (Luiz, 2023).

Com base no exposto, pode-se afirmar que:

O organismo humano experimenta sensação de conforto térmico quando perde para o ambiente, sem recorrer a nenhum mecanismo de termorregulação, o calor produzido pelo metabolismo de forma compatível com sua atividade (Frota; Schiffer, 2001, p. 20).

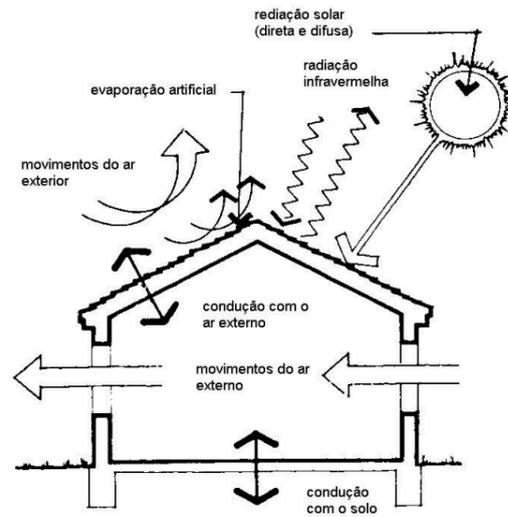
O conforto térmico não se reduz somente à temperatura do ar, pois depende, também, da umidade e velocidade dele, bem como da exposição à radiação solar. Além de fatores ambientais e fisiológicos, citados anteriormente, fatores relacionados à vestimenta e tipo de atividade desempenhadas em um ambiente também irão influenciar no conforto térmico (Corbella; Yannas, 2009).

Pode-se dizer que “Adequar a arquitetura ao clima de um determinado local significa construir espaços que possibilitem ao homem condições de conforto [...]” (Frota; Schiffer, p. 53, 2001).

À arquitetura cabe, tanto amenizar as sensações de desconforto impostas por climas muito rígidos, tais como os de excessivos calor, frio ou ventos, como também propiciar ambientes que sejam, no mínimo, tão confortáveis como os espaços ao ar livre em climas amenos (Frota; Schiffer, 2001, p. 53).

As trocas térmicas que atuam no corpo humano influenciam, também, a edificação (Figura 1). O conforto térmico será atingido a partir da capacidade projetual de se controlar e amenizar a ação do clima sobre a edificação (Bairros, 2021). “Em regiões com períodos quentes, o movimento do ar é significativo para o bem-estar do ser humano. Não é menos importante para os elementos que compõem o espaço interno de uma residência, já que são corpos que retêm calor.” (Bagnati, 2013, p. 54).

Figura 1 - Trocas térmicas de uma edificação com o meio externo.



Fonte: Camous *et al*, 1986 *apud* Bagnati, 2013.

A sensação de bem-estar de ambientes termicamente agradáveis contribui diretamente com a saúde e humor do usuário. Em espaços de trabalho, por exemplo, um ambiente confortável é capaz de melhorar a satisfação do trabalhador, fazendo-o trabalhar melhor e aumentar sua produtividade e pode, ainda, fazer com que uma pessoa escolha passar mais tempo em um determinado ambiente quando pode escolher (Luiz, 2023).

Em suma, nota-se que o conforto térmico será dependente de uma série de fatores, que variam desde fatores biológicos até aspectos arquitetônicos, que refletirão de formas diferentes, por exemplo, em regiões de climas quentes e úmidos quando comparadas a regiões de climas quentes e secos.

Portanto, a arquitetura desempenha papel fundamental na manutenção da sensação de conforto ambiental, amenizando as sensações propiciadas por climas rígidos, sejam eles quentes ou frios, tornando os espaços internos tão confortáveis quanto espaços externos em climas amenos (Frota; Schiffer, 2001).

Como subsídio projetual, tem-se a existência da ABNT NBR 15.575/2013, que traz diretrizes gerais de desempenho térmico e avaliação projetual para apontar indicadores de desempenho mínimos para o conforto térmico da edificação, sendo sempre indicado ir além das especificações da norma para garantir que o usuário terá uma boa experiência no ambiente.

2.1.2 Conforto luminoso

Enquanto fenômeno da física, a luz caracteriza-se como ondas eletromagnéticas que possuem comprimentos específicos que possibilitam a visualização, como cita Zeilmann:

A luz é energia física em forma de ondas eletromagnéticas. A radiação que o olho humano pode perceber como luz são aquelas com comprimento de onda entre 380 e 770 nanômetros (nm), do espectro eletromagnético (Robbins, 1986, p. 18). A luz do sol cobre todo esse espectro de radiação visível, que o olho humano pode perceber, e também ondas infravermelho e ultravioleta que o olho não percebe, mas que podem danificar materiais sensíveis e produzir calor (Zeilmann, 1999, p. 7).

França (2013) aponta a luz como requisito chave para a visão, devendo-se a ela a capacidade de compreender espaços e visualizar a forma e cores dos objetos. Segundo Dondis (1997), a visão é um sentido crucial para o ser humano, visto que é através dela que se apreende mais de 80% das sensações, percebendo formas e volumes através da luz. “A luz nos permite ver, e muito mais do que isto, ela nos estimula e informa sobre o que nos cerca. Não haveria forma visual percebida sem luz. Esta condiciona a maneira com que vemos o mundo e a maneira como nos sentimos.” (Barbosa, p. 28, 2010)

Apesar de ter a visibilidade como função principal, não se limita somente a essa função, já que ela é capaz de influenciar a forma de percepção de outros elementos, como diz Barbosa (2010).

A visibilidade corresponde à função primária da iluminação, no entanto, a partir do entendimento da percepção visual, sabemos que a luz é também um elemento de projeto que tem funções espaciais ao alterar a percepção das formas, materiais, cores e proporções na arquitetura. Isto pode ser obtido a partir das diferenças de intensidades, tonalidades da luz e sua distribuição ou desenho dentro do espaço (Barbosa, 2010, p. 53).

O conforto lumínico é alcançado quando se relaciona à visão e a capacidade de enxergar ao redor de forma compatível com as atividades que serão desenvolvidas. Como os níveis de luz são condicionais para a execução de algumas atividades, passam a ser, portanto, premissas para se pensar em projetos de arquitetura (Luiz, 2023).

Dentro do estudo do conforto lumínico existe a diferenciação entre o conforto visual e o conforto luminoso, como aponta Valverde (2014).

[...] o conforto visual refere-se a um conjunto de condições para que um determinado ambiente atenda as necessidades visuais, que venham a garantir

desenvolvimento de tarefas com o máximo de acuidade e precisão visual, com o menor esforço, com menor risco de prejuízos à vista e com reduzido risco de acidentes. Já o conforto luminoso acrescenta a estes atributos ambientais aspectos subjetivos relacionados às preferências humanas (Valverde, 2014, p.33).

A qualidade luminosa, por não ser um fenômeno puramente metrificável, não só pode como é influenciada por diversos fatores, que se relacionam tanto com a arquitetura, quanto com as necessidades humanas.

Apesar da importância e necessidade de normas técnicas, importa observar que elas são pensadas para expressar princípios gerais, com o objetivo de evitar iluminação inapropriada (BOYCE; SMET, 2014). Portanto, normas não podem garantir a qualidade do projeto, no qual se encontra uma série complexa de parâmetros qualitativos e quantitativos (Bandeira; Scarazzato, 2018, p. 68).

Valverde (2014) diz que, para se ter um bom projeto de iluminação, seja ela artificial ou natural, é preciso se considerar tanto o aspecto fisiológico e psicológico do corpo humano quanto a tarefa que será realizada naquele ambiente. O projeto de iluminação deve garantir uma boa distribuição de luz no ambiente e evitar os contrastes excessivos e desconfortos visuais.

Segundo Corbella e Yannas (2009), a luz natural é mais agradável ao olho humano, portanto é sempre importante trabalhá-la da melhor forma. A luz artificial não é tão fiel ao reproduzir cores e não varia com o passar das horas, se mantendo invariável. A iluminação natural, além de benéfica para a saúde, é responsável pela sensação da passagem do tempo durante o dia.

Ainda para Corbella e Yannas (2009), é sabido que trabalhar somente se baseando na iluminação natural é algo inviável. Os períodos de menor luminosidade solar, como amanhecer, entardecer e a própria noite, bem como dias nublados, requerem a utilização da energia elétrica para alcançar os níveis de iluminação necessários. O que deve ser feito é um projeto que se complementa à iluminação natural, não um que se baseie na substituição pela iluminação artificial.

Portanto, entende-se que a qualidade luminosa de um ambiente será alcançada a partir da criação de “[...] um sistema de iluminação adequado para realização de tarefas, que permita ao indivíduo identificar as formas do espaço e que a luz lhe seja agradável, criando um conforto luminoso, de forma a não prejudicar sua saúde. (Valverde, 2014, p.31)

Por fim, como um subsídio projetual mais concreto, tem-se a existência da ABNT NBR 15.575/2013, que fala sobre o desempenho de edificações no que diz respeito à iluminação - tanto natural, quanto artificial. Na norma encontram-se os níveis de iluminação mínimos que devem ser considerados adequados para cada tipo de ambiente.

2.1.3 Conforto acústico

O som é uma condição permanente na existência humana, já que o sistema auditivo sempre está ativo (Luiz, 2023) e é caracterizado como:

[...] a sensação auditiva produzida por uma variação da pressão atmosférica a partir de vibração mecânica, que se propaga em forma de ondas, através de meio elástico e denso. Portanto, para que haja propagação de som, é necessário que haja um meio, um canal de transmissão. O mais comum dos meios de propagação é o Ar. No vácuo não existe som. O som também pode se propagar em meios sólidos como a estrutura dos edifícios, a terra, etc., e até mesmo em meios líquidos como a água, por exemplo. (Simões, 2011:13 *apud* Donato, 2018, [s.p]).

Um som não agradável é considerado um ruído (Luiz, 2023). Um ruído persistente pode ser prejudicial à saúde física e ao bem estar psicológico e social, além de ser um fator causador de incômodo (Neto, 2009). O ruído, apesar de ter um conceito sólido, é, na prática, uma experiência subjetiva, já que um som que causa incômodo em uma pessoa, pode não causar na outra. Esse incômodo, em geral, é influenciado pela atividade sendo desenvolvida em determinado momento e a necessidade de silêncio para desenvolvê-la (Azevedo, 2007).

A partir disso,

[...] pode-se definir o conforto acústico como sendo a ausência de ruídos, isto é, de sons indesejados. Tendo como objetivo a preservação da saúde e o bem estar dos usuários, além da inteligibilidade das palavras e da privacidade da fala, proporcionando, assim, um ambiente agradável para o descanso, o trabalho e/ou o lazer (Azevedo, 2007, p.16).

Os moradores de ambientes urbanos possuem uma maior exposição a ruídos mais constantes e mais altos se comparados aos moradores de áreas rurais. Em sua maioria, os ruídos urbanos são gerados pela atividade humana, tais como indústrias, comércio, construções e as próprias pessoas. O ruído do tráfego de veículo é um dos mais significativos, pois é quase constante em boa parte das cidades (Neto, 2009).

Como forma de tentar garantir a qualidade acústica dos espaços, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10.151/2020: Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, norma que:

[...] estabelece os procedimentos técnicos a serem adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos às edificações, bem como procedimentos e limites para avaliação de resultados em função da finalidade de uso e ocupação do solo (ABNT/NBR 10.151/2020, 2020, p. VII).

E a NBR 10.152/2020: Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, norma que:

[...] estabelece os procedimentos técnicos a serem adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações, bem como os valores de referência para avaliação dos resultados em função da finalidade de uso do ambiente (ABNT/NBR 10.152/2020, 2020, p. VII).

Além das duas normas citadas, a NBR 15.575/2013 traz instruções a respeito de projetos no que toca o isolamento acústico das vedações externas, isolamento entre ambientes, isolamento de ruídos entre pisos e paredes e ruídos por impacto. Essa NBR é de grande valia durante o processo de projeto, uma vez que traz normativas de desempenho que são pensadas para melhorar a qualidade da moradia para o usuário.

Quanto ao papel da arquitetura, para que os ruídos não cheguem aos usuários, é necessário criar obstáculos para impedir sua passagem até o ambiente construído. Fachadas e paredes que se voltam a locais ruidosos devem ter suas aberturas acusticamente tratadas e devem ser pesadas e porosas (Corbella; Yannas, 2009).

Durante o processo de projeto arquitetônico, os aspectos relacionados ao conforto acústico devem ser analisados desde o início. Etapas como estudo do entorno e relação entre os ambientes devem ser considerados ao se pensar em materiais e tratamentos acústicos.

O conforto acústico deve ser cada vez mais incorporado nas etapas projetuais pelo incômodo que o ruído pode trazer posteriormente aos ambientes e a seus usuários

2.2 Arquitetura bioclimática

O termo “arquitetura bioclimática” tem seu surgimento atribuído aos irmãos Aladar e Victor Olgyay, datando-se dos anos 1960, sendo usado para definir a

[...] adequada e harmoniosa relação entre ambiente construído, clima e seus processos de troca de energia, tendo como objetivo final o conforto ambiental humano. Mais do que parte do movimento ecológico mundial que se seguiu posterior, o bioclimatismo é uma das concepções que mais reforçam e contribuem para a eficiência térmico-energética de um edifício (Barbirato *et al*, 2007, p.12).

Compreende-se, então, que a arquitetura bioclimática é aquela que se aproveita de condicionantes climáticos locais para se desenvolver e, ainda, se preocupa em proporcionar bem estar ao usuário dela (Neves, 2006). É verdade que existem climas que apresentam maior nível de dificuldade ao se trabalhar com seus componentes naturais mas, a respeito disso, Barbirato *et al* (2007), diz que

Nem sempre é possível "construir com o clima", mas é certo que, em quase todos os climas, quando o rigor climático não é extremado, é possível o condicionamento natural, através de técnicas seletivas ou conservativas de energia. Estas técnicas podem tornar os ambientes mais frescos nas épocas mais quentes e mais agradáveis nos dias frios, especialmente para programas arquitetônicos que não requerem cuidado especial com a climatização artificial dos ambientes (Barbirato *et al*, 2007, p. 12).

Para Maragno (2002), a arquitetura bioclimática se baseia não somente nos elementos arquitetônicos e construtivos, mas também na otimização do conforto e na redução do consumo de energia na edificação.

Na década de 1980, a sustentabilidade ganhou espaço como pauta na agenda da arquitetura e urbanismo internacional, especialmente na Europa (Duarte; Gonçalves, 2006). Com a volta dos olhares da arquitetura para o desempenho natural, Duarte e Gonçalves (2006) mostram que:

[...] olhando para a história da arquitetura e das cidades, foi apenas por um relativo curto espaço de tempo que as considerações sobre as premissas fundamentais de projeto e seu impacto nas condições de conforto ambiental e no consumo de energia não eram tidas como determinantes. Por isso, a arquitetura bioclimática ganhou importância dentro do conceito de sustentabilidade. Isso se deu pela estreita relação entre o conforto ambiental e o consumo de energia, que está presente na utilização dos sistemas de condicionamento ambiental artificial e de iluminação artificial (Duarte; Gonçalves, 2006, p. 52).

Portanto, a partir desse momento histórico, a arquitetura bioclimática passou a ser uma saída para se pensar a arquitetura levando em consideração aspectos naturais importantes.

Assim, a arquitetura bioclimática reapareceu como uma forma de produzir uma arquitetura adequadamente inserida no clima e contexto sócio-cultural locais, em harmonia com a topografia e o entorno, que se aproveita dos materiais disponíveis e dos recursos naturais da região, é atenta ao conforto térmico, acústico, luminoso e procura reduzir o máximo possível a necessidade de sistemas mecânicos para isto (Neves, 2006, p. 21).

Mello (2021) traz que “Já há algum tempo está colocada a necessidade de se modificar, juntamente com todas as demais atividades, a forma de se produzir, manter e utilizar o espaço construído e suas condições de gerar conforto.” (Mello, 2021, p. 41), em relação estreita com Corbella e Yannas (2009), que tratam do assunto partindo do pressuposto de que "A arquitetura sustentável é a continuidade mais natural da bioclimática, considerando também a integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior." (Corbella; Yannas, 2009, p. 19).

Atualmente, a capacidade de se pensar arquitetura que garanta o conforto ambiental aos usuários de forma independente do uso de energia elétrica e ar condicionado tem se mostrado um desafio para os arquitetos (Mello, 2021). Por isso, é necessário se utilizar de estratégias bioclimáticas que se adequem ao clima, unindo elementos que protejam os ambientes da insolação direta ao mesmo tempo que permitem a permeabilidade à ventilação natural (Bogo; Pickler, 2017).

2.2.1 Ventilação natural

Ao se falar sobre conforto térmico, o principal ponto de partida se dá através da ventilação natural. “A ventilação proporciona a renovação do ar do ambiente, sendo de grande importância para a higiene em geral e para o conforto térmico de verão em regiões de clima temperado e de clima quente e úmido.” (Frota; Schiffer, 2001, p. 124).

De forma geral, a ventilação natural pode ser designada como o deslocamento de ar através de uma edificação, como diz Bagnati (2013):

A ventilação natural ocorre quando há o deslocamento de ar através da edificação, por meio das aberturas que funcionam como local de entrada e saída. Para tanto, é necessário que as aberturas sejam corretamente posicionadas e dimensionadas, proporcionando um fluxo de ar adequado (Bagnati, 2013, p. 55).

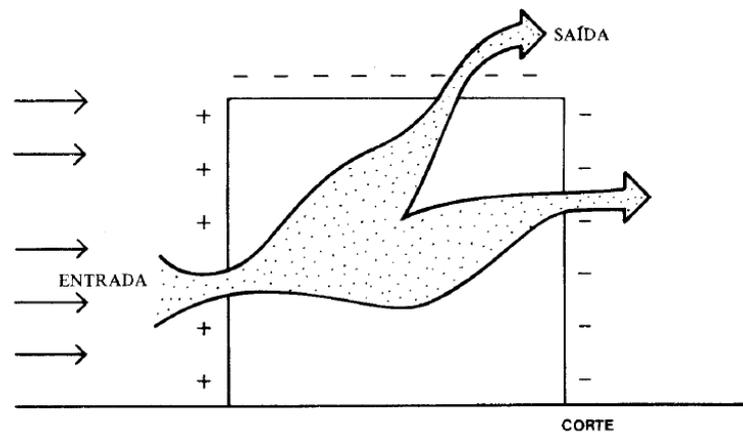
A ventilação natural tem três principais funções em uma edificação: resfriar o edifício, resfriar o indivíduo e promover a higiene do ar interno. Resfriar o edifício diz respeito a reduzir a carga térmica adquirida pela edificação ao longo do dia, tanto pela exposição à radiação solar quanto pelo uso interno - a partir do uso de equipamentos, usuários e iluminação artificial; portanto, a ventilação natural é responsável por amenizar essas temperaturas (Bittencourt; Cândido, 2015).

A segunda função da ventilação natural diz respeito ao resfriamento fisiológico, ou seja, o resfriamento do indivíduo. Esse tipo de resfriamento “refere-se ao efeito refrescante provocado pela evaporação do suor da pele e pelas trocas de calor por convecção, que ocorrem quando o fluxo de ar entra em contato com o corpo humano” (Bittencourt; Cândido, 2015, p. 30). Esse tipo de resfriamento é altamente importante em regiões de clima úmido, já que o suor é frequentemente uma das maiores causas de desconforto (Bittencourt; Cândido, 2015).

Por fim, a ventilação natural tem um papel fundamental na higienização do ar das edificações. Este é um tópico importante pois “a renovação do ar dos ambientes proporciona a dissipação de calor e a desconcentração de vapores, fumaça, poeiras, de poluentes, enfim.” (Frota; Schiffer, 2001, p. 124). Além da limpeza do ar interno, a renovação do ar é responsável por manter os níveis de O₂ e CO₂ em equilíbrio (Bittencourt; Cândido, 2015).

A ação dos ventos é gerada a partir da diferença de pressão exercida sobre o edifício. O vento irá incidir na edificação de forma que, nas paredes em que houver ação direta, a pressão exercida será positiva, o que significa que é o local ideal para que se posicionem aberturas para a entrada da ventilação. Já nas paredes sem ação direta do vento, exerce-se uma pressão negativa, devendo-se posicionar, nessas paredes, aberturas para a saída da ventilação (Frota; Schiffer, 2001) (Figura 2). É importante destacar que, para que haja a entrada do vento, é necessário que haja, também, uma forma de ele sair.

Figura 2 - Ação dos ventos e tipos de pressão exercidas em uma edificação.

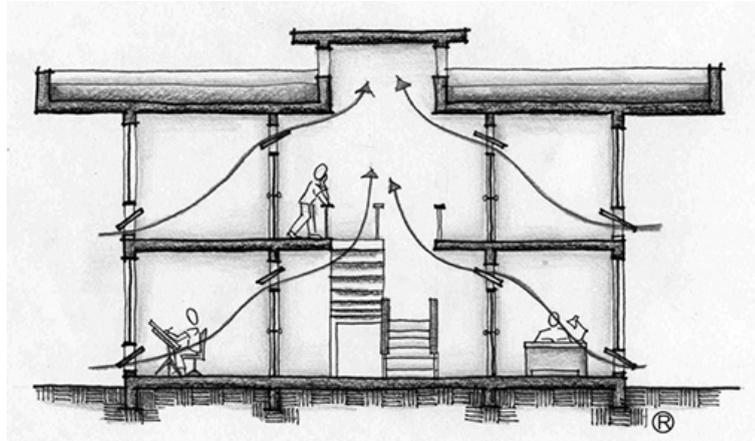


Fonte: Frota; Schiffer, 2001.

No cenário urbano, é de extrema importância compreender que a ação dos ventos será grandemente impactada pelo entorno da edificação, visto que a proximidade entre as construções geralmente é maior, ocasionando obstáculos na passagem do vento (Frota; Schiffer, 2001).

A ventilação por efeito chaminé é compreendida pela diferença de densidade entre o ar em diferentes temperaturas (Figura 3). Ao ser exposto a radiação solar durante o dia, o ar interno de uma edificação acaba por ter sua temperatura interna elevada. Ao ser aquecido, o ar torna-se menos denso, tendendo, naturalmente, à ascensão. O ar externo, por encontrar-se em temperatura menor e, portanto, com densidade maior, do que o ar interno, tende a penetrar a edificação em seu nível mais baixo. Portanto, aberturas mais baixas serão melhores para a captação da ventilação com temperatura mais baixa, enquanto aberturas mais altas serão melhores para a exaustão do ar quente (Frota; Schiffer, 2001).

Figura 3 - Ação do efeito chaminé no interior de uma edificação.



Fonte: ProjetEEE, [s.d]. Disponível em

<<https://www.mme.gov.br/projeteee/implementacao/efeito-chamine-fluxo-interno/>>. Acesso em 29 fev. 2024.

O fluxo de ar no interior de uma edificação será construído, principalmente, através de três fatores principais, que são de extrema importância ao se projetar utilizando a ventilação natural como estratégia bioclimática (Bittencourt; Cândido, 2015):

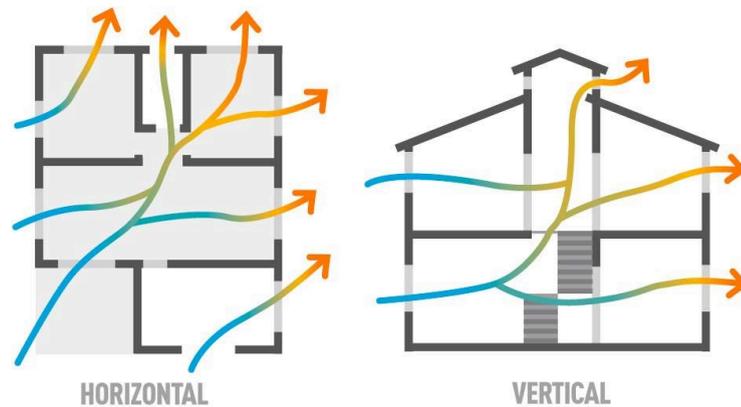
- 1) O tamanho e a localização das aberturas de entrada do ar na parede;
- 2) O tipo e a configuração das esquadrias utilizadas;
- 3) A localização de outros componentes arquitetônicos nas proximidades das aberturas, tais como divisórias internas e painéis verticais ou horizontais adjacentes a elas (protetores solares e marquises, por exemplo) (Bittencourt; Cândido, 2015, p. 67).

A ventilação natural no interior de uma edificação, em geral, é condicionada pelo tipo de disposição de aberturas, podendo resultar em dois tipos de ventilação: unilateral ou cruzada.

Em uma edificação, a ventilação natural também pode ser cruzada, quando a circulação do ar se dá através de aberturas situadas em lados opostos de um ambiente, ou unilateral, quando a circulação do ar se dá através de aberturas situadas no mesmo lado de um ambiente (Eftekhari et al., 2001; Alloca et al., 2003 *apud* Andreasi; Versage, [s.p], [s.d]).

Bittencourt e Cândido (2015) afirmam que, “Em geral, uma construção com aberturas distribuídas em diferentes fachadas aumentará o potencial para se obter uma adequada ventilação natural, pelo fato de produzir significantes gradientes de pressão em vários pontos da mesma.” (Bittencourt; Cândido, 2015, p. 72). De forma simplificada, pode-se compreender que a ventilação cruzada desempenha um papel melhor ao ventilar o interior de uma edificação (Figura 4).

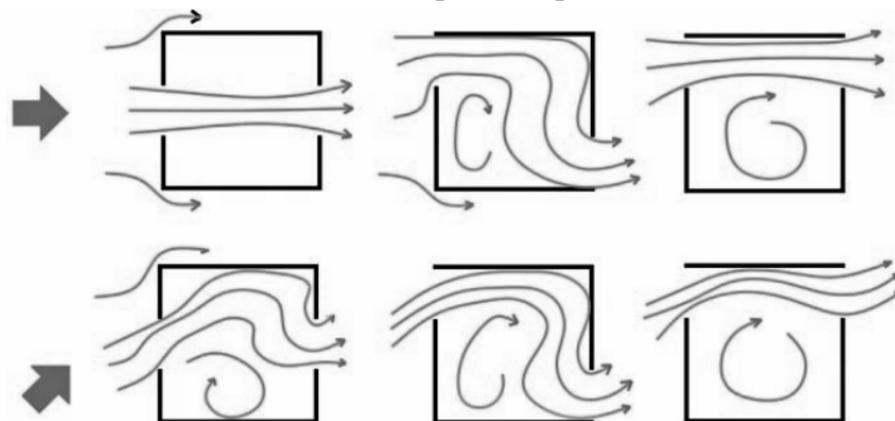
Figura 4 - Fluxo de ar em uma edificação com aberturas em diferentes fachadas.



Fonte: Projetou, [s.d]. Disponível em <<https://www.projetou.com.br/posts/ventilacao-cruzada/>>. Acesso em 04 mar. 2024.

Além da quantidade de passagens de ar, é importante se atentar à disposição das aberturas, pois quando estão totalmente alinhadas, tendem a criar ambientes em que a ventilação não circula, deixando regiões muito quentes e pouco ventiladas, enquanto aberturas deslocadas tendem a criar uma maior circulação de ar no ambiente interno (Bittencourt; Cândido, 2015) (Figura 5).

Figura 5 - Distribuição da ventilação no ambiente interno em decorrência do posicionamento de aberturas em paredes opostas.



Fonte: Givoni, 1976. Retirado de Bittencourt e Cândido, 2015.

Por fim, outro grande fator determinante para a ventilação natural diz respeito à tipologia das aberturas. Especialmente para climas quentes, é desejado que, independente do tipo de abertura que se escolha, tenha-se uma alta permeabilidade para a ventilação. Painéis que contenham elementos vazados, como cobogós (Figura 6), são altamente indicados, já que

permitem a permeabilidade do ar sem deixar que toda a radiação solar adentre no ambiente (Bittencourt; Cândido, 2015).

Figura 6 - PAINEL DE COBOGÓS.



Fonte: Cia da Samalia. Disponível em:

<<https://www.ciadasamalia.com.br/como-fazer-uma-parede-de-cobogo-de-cimento/>>, Acesso em: 10 mar. 2024.

Janelas que possuem fechamentos parciais, como muxarabis e venezianas móveis (Figuras 7 e 8), são altamente indicadas para climas quentes, já que possibilitam o controle e direcionamento da ventilação, raios solares, chuvas e iluminação natural (Figura 9) (Bittencourt; Cândido, 2015).

Figura 7 - Muxarabi.



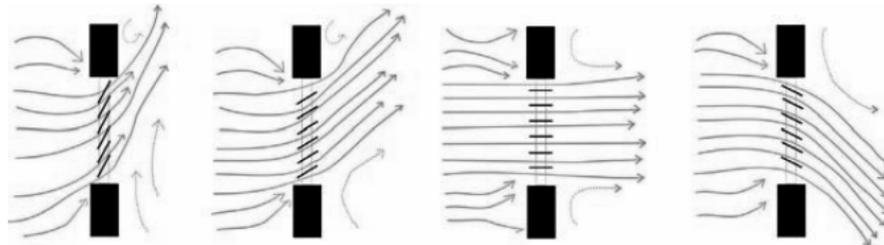
Fonte: Mesquita, 2023. Disponível em <<https://www.juizonacachola.com.br/voce-sabe-o-que-e-muxarabi/>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Figura 8 - Janelas com venezianas.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Figura 9 - Direcionamento de ventilação através do uso de venezianas.



Fonte: Bittencourt; Cândido, 2015

2.2.2 Iluminação natural

É preferível que, sempre que possível, se dê a devida prioridade à iluminação natural, já que “O olho humano se adapta melhor à luz natural do que à artificial; portanto, é melhor trabalhar com luz natural.” (Corbella; Yannas, 2009, p. 49).

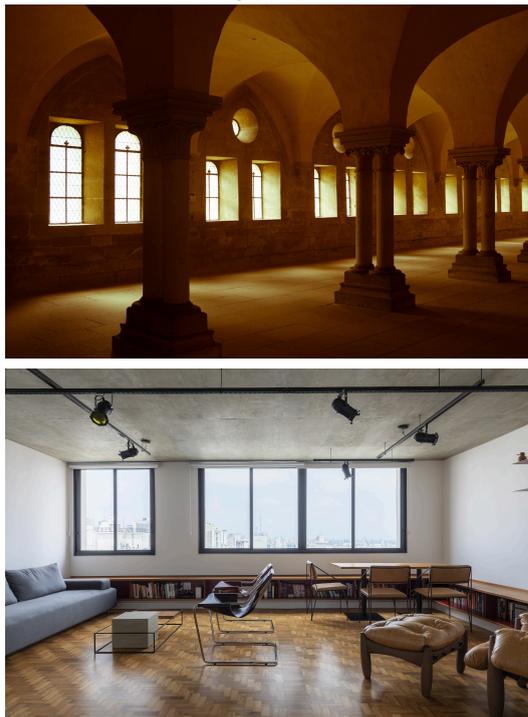
Ainda que a luz natural seja imprescindível para a vida humana, é necessário que se tenha cuidado ao se utilizar dela, pois “Para alcançar esses benefícios, a luz do dia deve ser controlada e gerenciada de modo a garantir conforto visual e térmico.” (Matos, Scarazzato, 2017, p. 25)

Para que se possa fazer uso da iluminação natural, é necessário que haja por onde ela adentrar na edificação. Os elementos que possuem a função de conectar o ambiente interior com o exterior, permitindo que a luz perpasse de um meio para o outro, são as aberturas (Zeilmann, 1999).

As aberturas, além de proporcionar a iluminação natural e ventilação, possibilitam contato e visualização do ambiente externo, permitindo que o indivíduo obtenha informações sobre as condições externas como hora do dia, temperatura, vento, chuva e outros, proporcionando, inclusive, uma sensação de bem estar e alívio da monotonia com a visualização da paisagem externa, que, ao contrário do ambiente interno, é dinâmica (carros, pessoas, tempo). (Zeilmann, 1999, p. 7)

Tratando-se de aberturas, os dois principais tipos de elementos são as aberturas verticais - em geral, janelas; e as aberturas zenitais. Os componentes de iluminação vertical são definidos como sendo “[...] elementos localizados nas paredes verticais ou no envelope vertical do edifício. Estes elementos permitem a entrada lateral da luz [...]” (Zeilmann, 1999, p. 17). As aberturas laterais são a forma predominantemente usada durante a maior parte da história, por conseguirem, ao mesmo tempo, ser passagem para a ventilação e iluminação natural e, ainda, permitir o contato visual com o exterior. (Figuras 10 e 11).

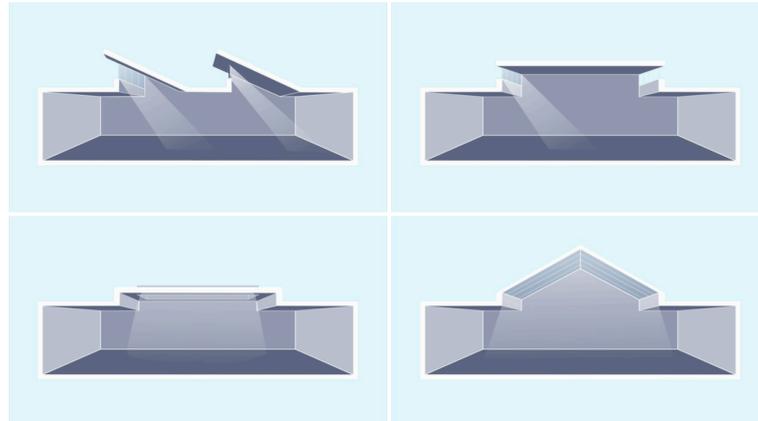
Figuras 10 e 11 - Iluminação vertical através das janelas



Fonte: Archdaily, 2020.

Com relação aos componentes de iluminação zenital, pode-se conceituá-los como sendo “[...] elementos situados nas paredes horizontais ou nos planos de cobertura do edifício, e que permitem a entrada da luz de forma zenital, iluminando um espaço que está situado abaixo do próprio componente [...]” (Zeilmann, 1999, p. 17) (Figura 12).

Figura 12 - Iluminação zenital dos tipos shed, lanternim, clarabóia e átrio, respectivamente.



Fonte: Archdaily, 2018.

Vale destacar que, para que a iluminação natural tenha o devido espaço no projeto arquitetônico, é necessário que se inclua sua influência desde o início do processo projetual, já que, muitas vezes, envolve elementos construtivos de difícil alteração futura.

Incluir a iluminação natural no processo de projeto exige medidas a serem tomadas desde a implantação do edifício, tais como, cuidados com orientação solar, com as superfícies expostas ao sol, com aberturas destinadas a captar a luz do dia, com sombreamento e integração com a luz elétrica, permitindo plena harmonia entre a iluminação natural e a artificial (Karlen; Benya, 2004 *apud* Matos, Scarazzato, 2017, p. 250).

Ainda que as aberturas sejam elementos de importância inegável tanto para a iluminação, quanto para a ventilação natural, elas também podem ser responsáveis pelo aquecimento indesejado da edificação. A radiação solar que ingressa na edificação pelas aberturas é, em parte, absorvida pelas superfícies de piso e parede dos ambientes, e essa energia se converte em energia térmica que acaba agindo dentro da edificação (Corbella; Yannas, 2009).

Para se proteger dos ganhos de calor indesejados, pode-se fazer uso de elementos de proteção que irão dificultar a passagem excessiva de calor para o interior da edificação. Dentre esses elementos, destacam-se os cobogós, *brise-soleil*, toldos, marquises e até mesmo vegetação (Corbella; Yannas, 2009).

2.2.1 Diretrizes projetuais

Edwards (2004) *apud* Mello (2021) aponta que os edifícios construídos atualmente, inseridos na realidade de mudança de paradigmas com relação à arquitetura sustentável, se verão em um futuro incerto quanto à disponibilidade de recursos naturais e, por isso:

Algumas diretrizes básicas podem ser seguidas com o objetivo de otimizar e flexibilizar os novos edifícios: evitar a exclusividade funcional, maximizar o acesso à luz e à ventilação naturais, priorizar a simplicidade e funcionalidade nas instalações e nos sistemas construtivos, buscar a máxima qualidade e durabilidade na construção, e proporcionar o máximo acesso a fontes renováveis de energia (solar, eólica, geotérmica ou hidrelétrica) (Edwards, 2004 *apud* Mello, 2021, p. 45).

Ao se propor a conceber um projeto bioclimático, o arquiteto precisa atrelar o desempenho e o conforto ambiental do edifício desde os estudos iniciais e definição do partido arquitetônico, levando em consideração uma série de condicionantes (Duarte; Gonçalves, 2006), sendo eles:

- (a) orientação solar e aos ventos;
- (b) forma arquitetônica, arranjos espaciais, zoneamento dos usos internos do edifício e geometria dos espaços internos;
- (c) características condicionantes ambientais (vegetação, corpos d'água, ruído, etc.) e tratamento do entorno imediato;
- (d) materiais da estrutura, das vedações internas e externas, considerando desempenho térmico e cores;
- (e) tratamento das fachadas e coberturas, de acordo com a necessidade de proteção solar;
- (f) áreas envidraçadas e de abertura, considerando proporção quanto à área de envoltória, o posicionamento na fachada e o tipo do fechamento, seja ele vazado, transparente ou translúcido;
- (g) detalhamento das proteções solares considerando tipo e dimensionamento; e
- (h) detalhamento das esquadrias (Duarte; Gonçalves, 2006, p. 53-54).

Para se utilizar das estratégias citadas de forma efetiva, é importante que se leve em consideração as condicionantes climáticas do local, exigências e particularidades atribuídas ao uso e ocupação da edificação e parâmetros de desempenho desejados (Duarte; Gonçalves, 2006).

Somado a isso, é importante lembrar que são as exigências humanas e os usos, além das condições climáticas e urbanas locais e das possibilidades construtivas, que vão determinar o grau de independência de um edifício em relação aos sistemas ativos de climatização (Duarte; Gonçalves, 2006, p. 54).

Voltando o olhar para estratégias aplicáveis e desejáveis em climas tropicais quentes e úmidos, é interessante se levar em consideração algumas particularidades.

Um dos grandes aspectos importantes a serem observados, segundo Corbella e Yannas, diz respeito à proteção das aberturas, sendo indispensável a possibilidade de controle dessas aberturas, estejam elas voltadas para qualquer direção, e sendo indispensável, ainda, que cada orientação seja tratada individualmente, atendendo à sua necessidade.

Em zonas tropicais, não se deve expor as pessoas à radiação solar por um período prolongado de tempo, pois causará desconforto térmico, além do visual, provocado pelo ofuscamento. Assim, a ausência de proteção inutilizará um espaço que foi projetado com a intenção de ser usado pelas pessoas. (Corbella; Yannas, 2009, p. 27)

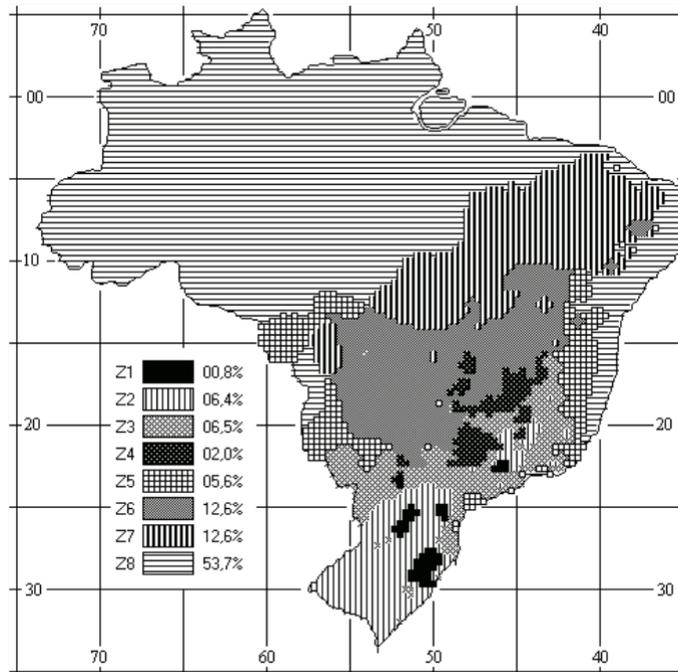
Um outro aspecto essencial nas edificações projetadas para climas quentes e úmidos diz respeito à permeabilidade dos ambientes, possibilitando um certo acoplamento entre ambiente externo e interno, visando o melhor aproveitamento da iluminação e ventilação natural para climatizar o espaço interno, diminuindo a necessidade da utilização de climatização forçada. Essa permeabilidade irá depender, também, da proteção da radiação solar, como dito anteriormente. (Corbella; Yannas, 2009).

Uma forma de subsidiar as decisões projetuais para se trabalhar a arquitetura bioclimática, a ABNT NBR 15220-3/2005 - Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, traz uma divisão do Brasil em 8 zonas bioclimáticas definidas de acordo com suas características climáticas (Figura 13).

A norma traz, além do zoneamento, estratégias projetuais e construtivas que giram principalmente em torno do conforto térmico, como proteção de aberturas, tipo de cobertura, tipo de paredes e condicionamento térmico da edificação, visando um melhor desempenho térmico de acordo com o clima em que está inserida.

A norma é um instrumento de projeto muito valioso, uma vez que foi pensada especificamente para a variação do clima brasileiro e trouxe estratégias aplicáveis à realidade vivida no país.

Figura 13 - Zoneamento bioclimático brasileiro segundo a NBR 15220-3/2005.



Fonte: ABNT NBR 15220-3, 2005.

2.2.2 Eficiência energética

A preocupação da arquitetura sustentável se transpõe às questões relacionadas à concepção projetual e de conforto ambiental, como trazido por Duarte e Gonçalves:

Extrapolando as questões de conforto ambiental e suas relações com a eficiência energética, recursos para a construção e a operação do edifício, como materiais, energia e água, fazem parte das variáveis que vêm sendo exploradas, com especial atenção na formulação de propostas de menor impacto ambiental (Duarte; Gonçalves, 2006, p. 53).

Essa afirmação traz à luz questões sobre a arquitetura bioclimática que transpõem o conforto ambiental, trazendo ao foco, também, questões sobre os recursos naturais que serão gastos na construção das edificações e os materiais utilizados e seu impacto ambiental, buscando se otimizar os processos de concepção projetual para propostas que sejam mais amigáveis ao meio ambiente e ao usuário.

No fim da década de 1980, a discussão sobre o bioclimatismo ganhou forças no Brasil, sendo trazido à tona em conjunto com questões acerca da crise energética, tópico de discussão no Seminário de Arquitetura Bioclimática, realizado em 1983, no Rio de Janeiro (Toledo, 1999 *apud* Neves, Kowaltowski, Ruschel, 2016).

Após a crise energética sofrida no Brasil em 2001, a eficiência energética no país passou a ser encarada como meta (Lamberts *et al*, 1997). Pedrini e Trindade, portanto, trazem que:

A arquitetura bioclimática, com isto, teve a sua importância resgatada, após muitos anos de predomínio das soluções de iluminação e condicionamento artificiais, impulsionadas pelo desenvolvimento dessas técnicas ao longo do século passado. Os conceitos de bioclimatologia além de buscarem o conforto térmico dos usuários, atuam diretamente na redução do consumo energético dos edifícios, por priorizarem as soluções passivas de ventilação e iluminação (Pedrini; Trindade, 2010, [s.p]).

Durante o período modernista da arquitetura brasileira, muito se pode notar no quesito de aproveitamento natural, em especial de ventilação e iluminação naturais. Elementos projetuais como cobogós e *brise-soleil*, foram bastante utilizados durante os anos de 1930 a 1960 por muitos dos mais ilustres arquitetos brasileiros. Vale ressaltar que, apesar de terem seu valor bioclimático, esses elementos, muitas vezes, foram utilizados apenas por seu valor estético e formal, mas acabaram por contribuir positivamente nas construções (Duarte; Gonçalves, 2006).

Sendo assim, pode-se compreender a arquitetura bioclimática como o conjunto de fatores projetuais que, se aliados aos condicionantes climáticos locais, serão responsáveis por criar uma arquitetura mais confortável para o usuário e mais eficiente ao se falar de energia.

Uma arquitetura baseada na conservação de energia pode ser confortável, além de menos dispendiosa que a arquitetura "convencional", baseada no uso de equipamentos mecânicos para resfriamento, aquecimento ou necessidade de iluminação (Barbirato *et al*, 2007, p. 13).

2.3 Impacto da pandemia na percepção da residência

2.3.1 Covid-19, isolamento social e *home office*

O ano de 2020 trouxe consigo a maior crise de saúde pública mundial do século XXI, a pandemia da Covid-19, uma doença respiratória infectocontagiosa causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) (Brito *et al*, 2020).

A doença teve, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os primeiros casos registrados em Wuhan, na China, no dia 31 de dezembro de 2019 e, desde então, países como Itália e França foram largamente atingidos. No Brasil, o primeiro registro de um caso da doença foi feito no dia 26 de fevereiro, no estado de São Paulo (Brito *et al*, 2020).

Para tentar conter o avanço do vírus no país, diversas medidas sanitárias foram tomadas, medidas essas que variaram entre estados, municípios e regiões. Dentre elas, destaca-se a suspensão de aulas, cancelamento de voos, indicação de uso de máscaras e EPI (Equipamento de Proteção Individual). No entanto, o distanciamento social e os procedimentos de higienização pessoal e de produtos foram as medidas que se apresentaram de forma quase unânime e mais eficaz na maior parte das localidades (Bezerra *et al*, 2020).

Com a alta taxa de transmissão do vírus da COVID-19, uma série de medidas foram implementadas para tentar conter o avanço da doença, estando, entre elas, o isolamento social (Carvalho *et al*, 2020). O isolamento social é caracterizado pela instrução de que a população não saia de casa a não ser por motivos de extrema necessidade, para que a transmissão interpessoal seja reduzida o máximo possível (Dias JAA, Dias MFSL, Oliveira, ZM, *et al*).

O isolamento social é uma medida preventiva orientada pelo poder público para tentar conter infecções em massa, já que o vírus é transmitido através de gotículas respiratórias de pessoa para pessoa. Essa medida é muito útil uma vez que a transmissão já tenha sido iniciada e precise ser contida (Dias JAA, Dias MFSL, Oliveira, ZM, *et al*).

Com as medidas de isolamento social, novos desafios foram encontrados por aqueles que puderam se submeter à medida.

De uma hora para a outra, essas pessoas tiveram que encarar a rotina, a ociosidade, a saudade dos familiares e amigos, o barulho das crianças, a impossibilidade de ir ao templo religioso, a violência ou os conflitos familiares, pela necessidade de um convívio forçado, pelo uso do álcool ou outras drogas ou pela falta de condições financeiras para suprir as necessidades básicas da família, entre outros (Dias JAA, Dias MFSL, Oliveira, ZM, *et al*, 2024, [s.p]).

Muito se falou sobre as consequências do isolamento social no que diz respeito ao psicológico da população:

No plano psicoemocional, há de se considerar que sentimentos negativos como medo, tristeza, desânimo, estresse, ansiedade, insônia, entre outros, têm sido uma realidade na vida de muitas pessoas que estão cumprindo o distanciamento e o isolamento social ou a quarentena, causados, certamente, por um burburinho de notícias que revelam a todo instante o aumento do número de mortes e de infecção pelo SARS-CoV-2 [...] (Dias JAA, Dias MFSL, Oliveira, ZM, *et al*, 2024, [s.p]).

Ainda que haja certa vulnerabilidade que o isolamento possa causar na população, este ainda foi imprescindível para a contenção da propagação do vírus, especialmente enquanto

tratamentos medicamentosos ainda não estavam disponíveis, pois diminuiu a circulação da população nos espaços públicos coletivos (Bezerra *et al*, 2020).

A partir do processo de distanciamento e isolamento social, os trabalhadores e seus empregadores precisaram se adaptar de forma rápida a uma nova forma de trabalho, o *home office* (Bridi *et al*, 2020).

Figura 14: Reunião de trabalho em modelo *home office*.



Fonte: Disponível em: Freepik, retirado de Jornal da USP, 2023.

<<https://jornal.usp.br/radio-usp/pandemia-impactou-o-sistema-de-trabalho-das-empresas/>> | Acesso em: 02 de novembro de 2024.

O *home office* é uma modalidade de trabalho que, apesar de ser praticada em algumas empresas, com a pandemia, deixou de ser exceção e passou a se tornar a regra, pelo menos para o momento (Losekann; Mourão, 2020, p. 72). No contexto da pandemia, Bridi *et al* diz que o modelo de *home office* atual trata-se de “trabalhos que passaram a ser realizados em casa (à distância) mediados por computadores, notebooks, tablets e smartphones com conexão pela Internet.” (Bridi *et al*, 2020, [s.p])

Figura 15: Uma das dificuldades do *home office* - a falta de ambientes apropriados para o trabalho remoto.



Fonte: Getty Images, retirado de Forbes, 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-mulher/2023/03/a-disparidade-de-genero-no-trabalho-remoto/> | Acesso: 02 de novembro de 2024.

Por não se tratar de uma modalidade de trabalho amplamente difundida, muitas dificuldades passaram a ser enfrentadas:

Para os trabalhadores, surgiram desafios como a necessidade do rápido aprendizado de novas tecnologias, o estabelecimento de novas formas de interação e comunicação entre as equipes. Suas vidas familiares tiveram de ser conciliadas com o trabalho. Para muitos, a vida pública e a privada nunca estiveram tão entrelaçadas. Famílias passaram a dividir em um mesmo ambiente as atividades de trabalho, escolares, domésticas e de lazer (Losekann; Mourão, 2020, p. 73).

Muito tem se discutido a respeito do trabalho remoto, trazendo sempre um contraponto entre os lados positivo e negativo de se trabalhar de casa. Como pontos positivos tem-se, principalmente, uma certa flexibilidade no horário para trabalhar, menor gasto de tempo para se deslocar e, conseqüentemente, possibilidade de ter mais tempo com familiares (Bernardo; Maia, s.d, s.p).

Os pontos negativos giram em torno, principalmente, do “[...] apagamento das fronteiras entre vida familiar e atividade profissional [...]” (Bernardo; Maia, s.d, s.p). Isso significa que, com o *home office*, as demandas de trabalho passam a se inserir em todos os momentos da vida cotidiana, sem se restringir, necessariamente, ao horário comercial pré-estabelecido, podendo ser repassadas inclusive aos fins de semana. Outro ponto diz muito sobre a realidade pandêmica como um todo, que é a falta de interação direta com colegas de

trabalho, faro que adentra todas as áreas da vida durante o período da pandemia (Bernardo; Maia, s.d, s.p).

Pode-se dizer que “ [...] antes, o trabalho era tradicionalmente possuidor de uma localização geográfica. Agora temos uma espécie de trabalho em nuvem, na qual o sujeito deve registrar continuamente provas de seu esforço.” (Losekann; Mourão, 2020, p. 73).

Cabe ressaltar, por fim, que especialmente no contexto da pandemia da COVID-19, a possibilidade da realização do trabalho remoto constitui para muitos dos entrevistados, uma espécie de “privilegio”, já que contribui para o isolamento social, preservando a vida dos trabalhadores e trabalhadoras, de suas famílias, bem como, da sociedade como um todo, dado o alto potencial de contágio do vírus em questão. (Bridi et al, 2020, [s.p]).

2.3.4 Impactos projetuais nas residências após a pandemia

Com a disseminação da doença, as instruções para se instaurarem mandados de isolamento social trouxeram um aumento do tempo em que as pessoas permaneciam em suas casas (de Paula *et al*, 2023). “A forma como experienciamos o espaço da nossa casa mudou com a pandemia. Os cômodos ganharam novos significados e a forma de habitar foi reorganizada pelas pessoas.” (Marcílio; Silva, 2020, p. 260).

Carlos (2020) traz que, hoje, a relação casa-cidade encontra-se alterada, haja vista as novas necessidades impostas pela pandemia da COVID-19.

Presenciamos, hoje, uma subversão importante através da mudança radical da relação casa-cidade como definidora dos espaços-tempos onde se desenrola o cotidiano. Refiro-me aqui ao fato de que as atividades da vida cotidiana passam a se realizar dentro da casa e não mais a partir da casa como o nó que liga e de onde se criam e se direcionam os fluxos cotidianos (Carlos, 2020, p. 12).

A internalização de atividades antes realizadas no meio externo, especialmente trabalho e estudo, trouxe à luz problemas funcionais e espaciais que antes acabavam por passar despercebidos pelos usuários. A necessidade de realização dessas atividades externas acarretou uma sobreposição de funções, muitas vezes realizadas por mais de uma pessoa, aos espaços que antes eram reservados a atividades tipicamente domésticas (Villa *et al*, 2021).

Para além de atividades de estudo e trabalho, hábitos de exercitar-se, brincar e desenvolver *hobbies*, antes praticados externamente, passam a fazer parte do universo privado intradomiciliar, mesclando-se a atividades tipicamente domésticas, tais como cozinhar e fazer

pequenos reparos e reformas em casa, de forma que a cidade - em suas atividades mais extradomiciliares, acaba por impactar o uso e, por consequência, a qualidade do espaço habitacional (Villa *et al*, 2021).

[...] quartos, salas e cozinhas agora precisam atender às novas demandas como o ensino à distância e o home office. Diversos espaços, tanto internos quanto externos, são utilizados para a prática de exercícios físicos; há a necessidade de limpar e higienizar o que vem da rua, em que banheiros externos e entradas ganham função de ante-sala para a completa limpeza antes de entrar nas casas. Esses fatores nos fazem (re)pensar na formação dos espaços como algo flexível que abriga qualquer tipo de atividade, no qual habitam diferentes ações, objetos e memórias (Marcílio; Silva, 2020, p. 260).

Cabús, Roriz e Batista (2020) refletem sobre a internalização de atividades anteriormente exteriores à moradia de forma que, com a maior permanência nos espaços internos e compartilhados com outras pessoas, os desconfortos, que antes eram percebidos de forma ocasional, agora, com a vivência quase que exclusiva, passam a se tornar menos toleráveis, elevando a sensibilidade dos habitantes a eles.

Braida e de Paula (2021), citando o arquiteto Guto Requena (2020), pontuam que o espaço da residência, para se adequar verdadeiramente ao sentido de habitar, deve ser suscetível à desconstrução de padrões lógicos que se impõem sobre ambientes que são puramente funcionais. De forma simplificada, agora, mais do que nunca, a adaptabilidade de atender diversas necessidades em um só lugar passa a ser imprescindível.

A arquitetura residencial brasileira vinha sendo questionada por seguir majoritariamente um padrão de setorização em que social, íntimo e serviço são rigidamente divididos, e essa onda de questionamentos se torna ainda mais forte com a chegada da pandemia.

Como se pode notar, para além das temáticas que já vinham sendo questionadas na arquitetura residencial, durante a pandemia emergiram novas agendas que relacionam, por exemplo, arquitetura e saúde, habitação e salubridade, residência e multifuncionalidade. Assim, a discussão sobre a habitação e o hibridismo da arquitetura residencial ganhou um destaque na agenda das notícias veiculadas durante a pandemia (Braida; de Paula, 2021, p. 52).

Ao se depararem com a realidade do isolamento social, as pessoas passam a perceber um aumento da produção de resíduos, aumentos nas contas do mês - água, energia, alimentação, além da necessidade constante de permanecer fisicamente restritas à residência. Nesse momento, passa-se a perceber a importância de hábitos sustentáveis, tornando mais

valorizados os espaços verdes e abertos - sacadas e quintais, por exemplo, que se tornam pequenos pontos de contato com a cidade e o ambiente externo (Villa *et al*, 2021).

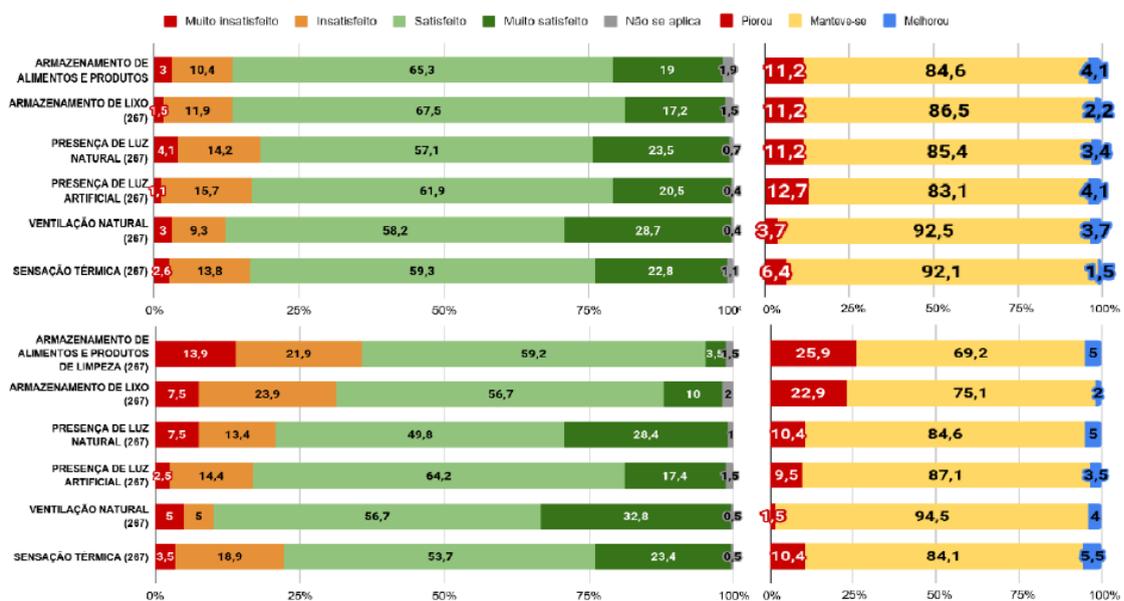
Com a ausência da possibilidade de se desfrutar do espaço público, os olhos se voltaram para os espaços mais próximos do exterior - as sacadas, varandas e quintais. Nesses espaços foi possível ainda ter um resquício da vida pública ao se olhar para fora, tomar sol, respirar o ar fresco e ter a possibilidade de se conectar com o público (Villa *et al*, 2021).

Com relação à percepção do conforto ambiental nas residências, Villa *et al* (2021) trazem, em sua pesquisa, dados comparativos derivados de pesquisas realizadas com o público brasileiro, constatando os seguintes dados:

Em relação ao conforto ambiental dessas residências, 4,1% em casas e 7,5% em apartamentos alegaram não possuir presença de luz natural suficiente, tendo piorado em 11,2% dos casos em casas térreas e em 10,4% em apartamentos. A presença de luz artificial manteve-se insuficiente em 3,6% dos casos (1,1% em casas e 2,5% em aptos), piorando em 12,7% em casas e 9,5% em apartamentos. A ventilação natural e a sensação térmica foram insuficientes em 5,6% das casas e 8,5% dos apartamentos, tendo piorado em 10,1% nas casas e 11,9% nos apartamentos. (Villa *et al*, 2021, p.75).

Os dados apresentados foram compilados no seguinte gráfico comparativo (Gráfico 1):

Gráfico 1 - Questionário aplicado pelos autores relativos aos padrões de consumo e consciência ambiental - nível de satisfação e comparativo antes e durante a pandemia, com dados de casas e apartamentos, respectivamente.



Fonte: Villa *et al*, 2020.

Os problemas relacionados à falta de iluminação e ventilação natural passam a ser mais percebidos pelos usuários, abrindo os olhos da população para a valorização de aspectos sustentáveis, bioclimáticos e trazendo uma maior consciência ambiental relacionada à moradia (Villa *et al*, 2021).

Um caminho fértil para análise é no campo da Neuroarquitetura, em que há uma importante discussão que aponta como a qualidade do espaço físico -- materiais da casa, ventilação, conforto térmico, iluminação, barulho, dentre outros elementos estruturais --, afetam na relação emocional que tecemos com esse espaço (Marcílio; Silva, 2020, p. 250).

Com a percepção mais aguçada do morador, essas demandas podem gerar, em um futuro próximo, a necessidade por espaços que sejam mais amplos e mais qualificados para se viver, que possam ter áreas verdes e ao ar livre (Villa *et al*, 2021). Com essas novas necessidades, é importante ressaltar que o entorno imediato e edificado é condicionante direta da privacidade e das alternativas de conforto ambiental da moradia (Cabús; Roriz; Batista, 2020).

Portanto, após toda a reflexão, pode-se entender que “[...] o conceito de moradia não deve ser obtido apenas como um abrigo físico, mas deve ser um lar com condições satisfatórias de vida e dignidade, abordando questões sanitárias e de saúde” (Castro; Faro; Silva, 2022, p. 161).

**PERCEPÇÃO DO USUÁRIO
QUANTO À MORADIA
DURANTE A PANDEMIA DA
COVID-19**

03 PERCEPÇÃO DO USUÁRIO QUANTO À RESIDÊNCIA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

O presente capítulo é o produto de uma pesquisa quantitativa anônima realizada através do Google Forms, com intenção de compreender quais foram as dificuldades enfrentadas durante a pandemia e como elas refletiram nas necessidades dos usuários para a arquitetura residencial pós-pandemia.

A pesquisa se encontra disponível para leitura no [link](#) inserido.

3.1 A pesquisa com usuários

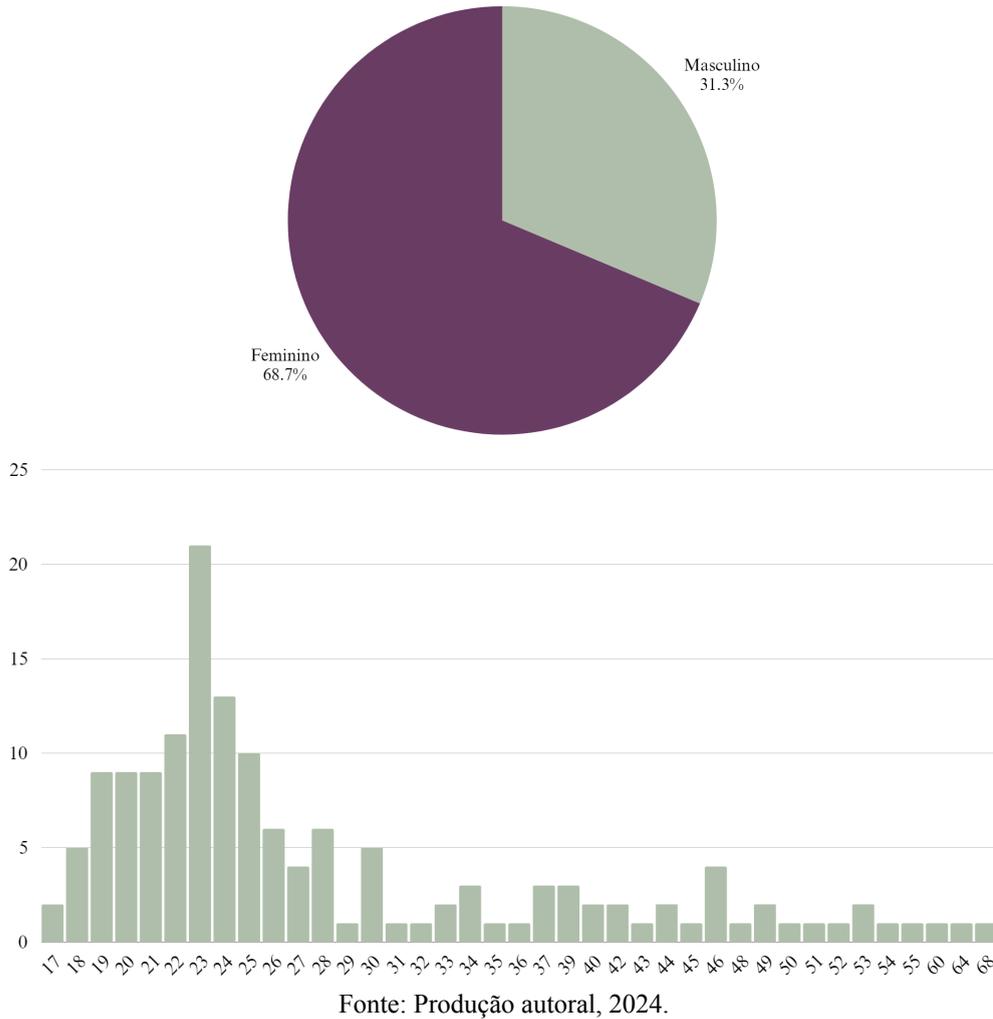
A seguinte pesquisa foi elaborada por meio da plataforma Google Forms e distribuída ao público geral por meio de *Whatsapp* e outras plataformas de comunicação digital. O questionário é totalmente anônimo, não sendo possível identificar a identidade dos respondentes por qualquer meio que seja, totalizando 152 respostas, não sendo restritas ao estado de Alagoas.. A intenção da pesquisa é compreender de que forma os usuário utilizaram suas residências durante a pandemia e quais as sensações tiveram durante esse período.

A pesquisa foi produzida seguindo 3 linhas de questionamento: a caracterização geral do respondente e da residência, a prática do *home office* e seus desafios e, por fim, a qualificação da casa - e aqui entende-se por casa a moradia, (casa ou apartamento) - com relação à flexibilidade e ao conforto ambiental.

As primeiras perguntas caracterizam o público que respondeu a pesquisa quanto à idade, sexo, local de e características gerais de residência durante a pandemia.

A caracterização geral do público respondente revela que 68,7% dos respondentes foi do sexo feminino enquanto 31,3% foi do sexo masculino (Gráfico 2). Quanto à idade, o perfil atingido pela pesquisa foi bastante abrangente, variando entre 17 e 68 anos, com pico de 21 pessoas com 23 anos (Gráfico 3). É importante reiterar que a pesquisa foi conduzida de forma 100% anônima.

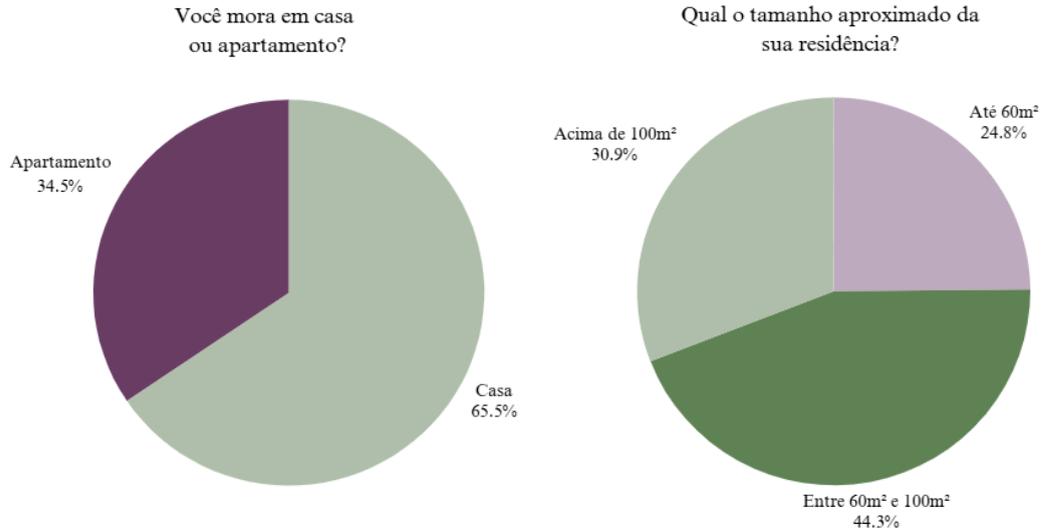
Gráficos 2 e 3: Caracterização do público participante da pesquisa.



Em seguida, buscando compreender a situação de moradia dos participantes durante a pandemia, perguntou-se em qual localidade o respondente residiu, o tamanho aproximado da residência, se morou em casa ou apartamento, com quantas pessoas residiu durante a pandemia, quantos quartos existiam e se havia espaços de conexão com o exterior (varandas e/ou jardins).

Quanto à localidade, houve a predominância de respostas de residentes do estado de Alagoas, com maioria dos residentes em Maceió. 44,3% dos participantes disse morar em casas ou apartamentos com tamanho entre 60m² e 100m² (Gráfico 4). Com relação a tipologia de moradia, as casas tiveram uma porcentagem superior, com 65,5% sobre os apartamentos (Gráfico 5).

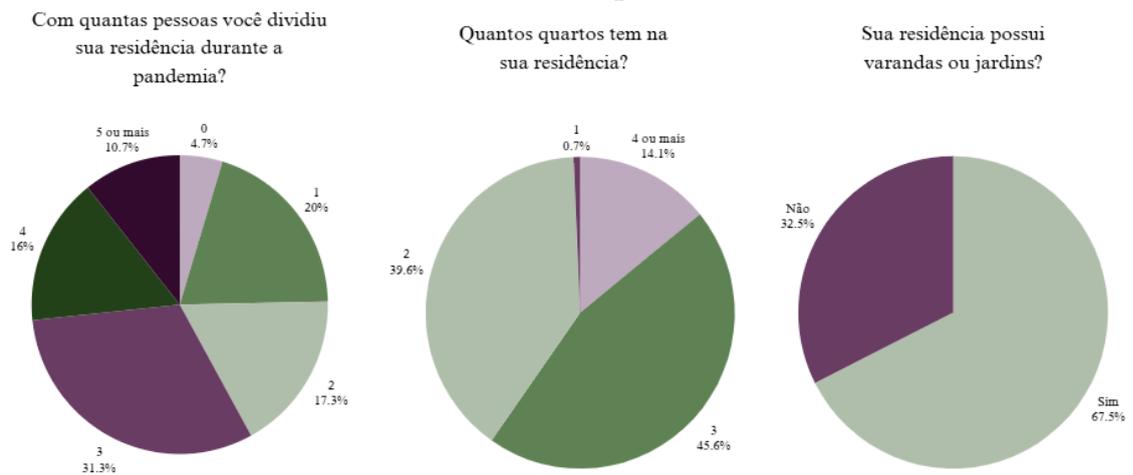
Gráficos 4 e 5: Caracterização das residências dos respondentes.



Fonte: Produção autoral, 2024.

A maior parte dos participantes compartilhou a residência com mais 3 pessoas durante a pandemia, o que resultaria em um total de 4 pessoas na mesma residência (Gráfico 6). A predominância foi de residências com 3 dormitórios, o que levanta a hipótese de ao menos duas pessoas precisarem dividir o mesmo quarto (Gráfico 7). Quanto à existência de varandas ou jardins, 67,5% das pessoas possuíam acesso a esses espaços em suas residências (Gráfico 8).

Gráficos 6, 7 e 8: Gráficos correspondentes aos questionamentos de caracterização das residências dos respondentes.

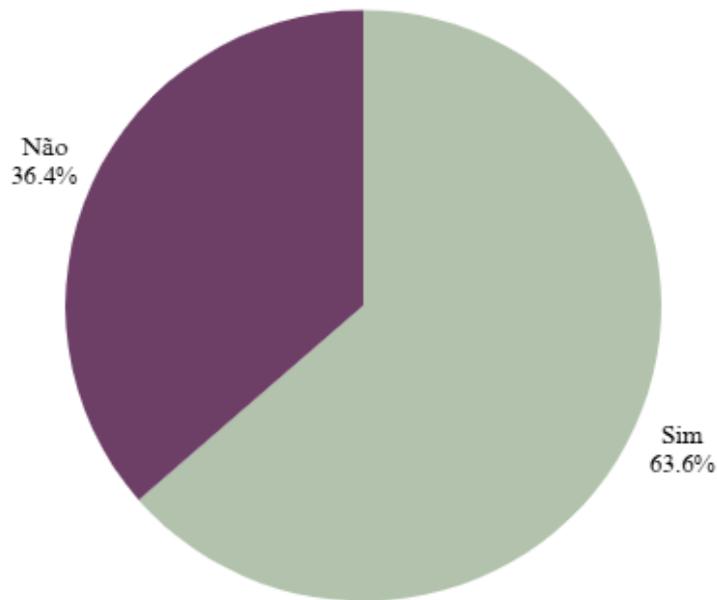


Fonte: Produção autoral, 2024.

Ainda que a maioria dos participantes tenha tido acesso a espaços de varanda e jardim, também foi a maioria de 63,6% que alegou sentir falta de espaços de conexão com a natureza (Gráfico 9).

Gráfico 9: Identificação da necessidade e falta de espaços verdes na moradia.

Você sentiu falta de espaços verdes e de conexão com a natureza durante a pandemia?

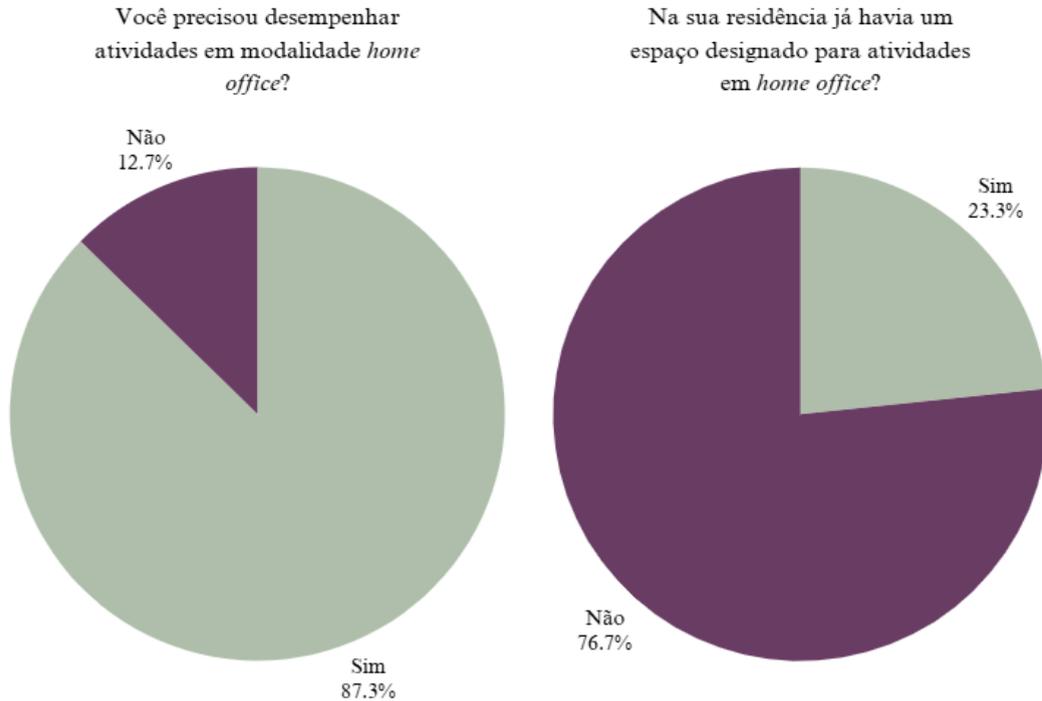


Fonte: Produção autoral, 2024.

Em seguida, inicia-se o segmento que questiona os participantes quanto às necessidades do *home office* e do isolamento social em suas residências. Para iniciar esse bloco, o objetivo foi compreender se a maioria precisou se adaptar ao *home office* e a desempenhar novas atividades dentro de casa.

Quanto ao *home office*, a grande maioria dos respondentes da pesquisa precisou aderir à atividades nesta nova modalidade, com uma porcentagem de 87,3% de pessoas que responderam sim contra 12,7% que responderam não (Gráfico 10). Apesar de a pergunta anterior ter demonstrado que a maioria das pessoas precisou se adaptar ao *home office*, 76,7% dos questionados revelou não ter espaços próprios para essa modalidade em suas residências (Gráfico 11).

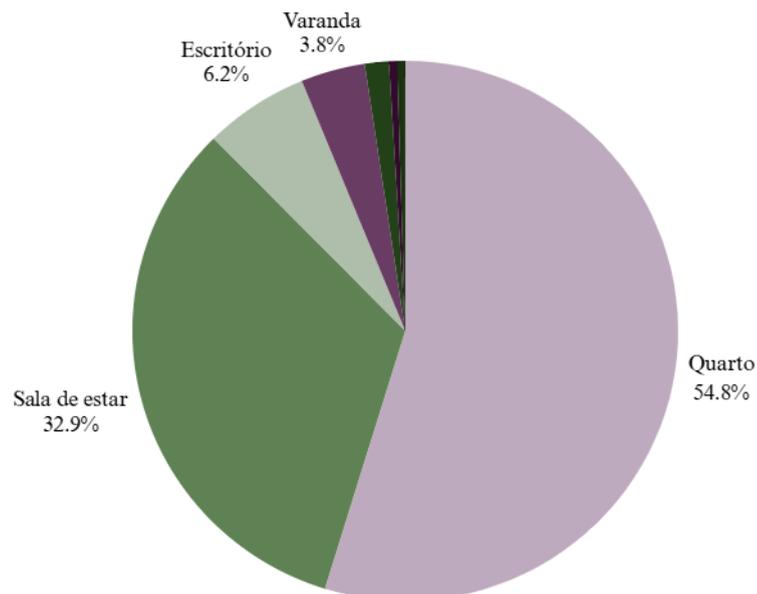
Gráficos 10 e 11: Cenários do home office na pandemia.



Fonte: Produção autoral, 2024.

Por não terem espaços previamente pensados para home office, 54,8% dos participantes precisou adaptar seus quartos para a função, enquanto 32,9% utilizou a sala de estar para esse fim (Gráfico 12).

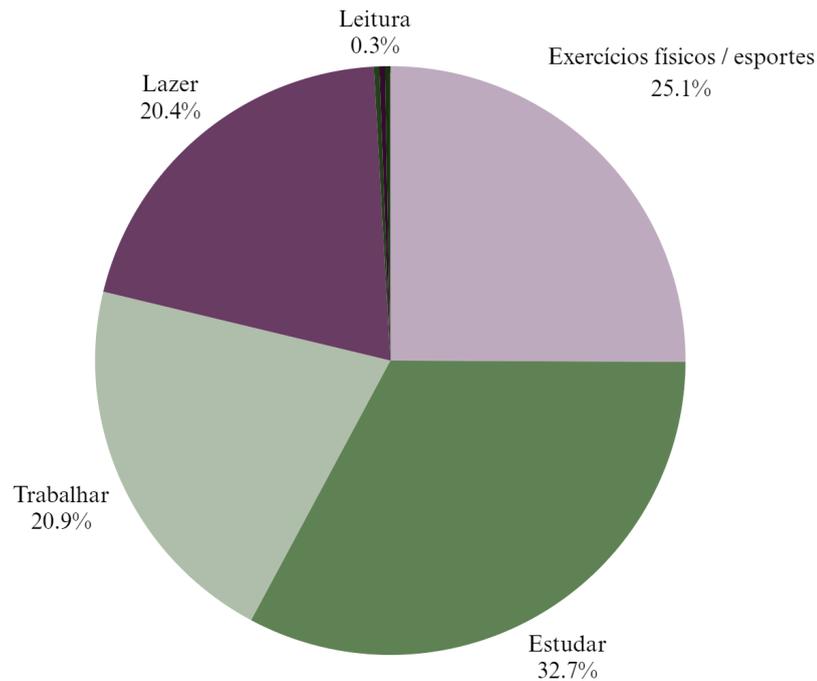
Gráfico 12: Ambientes mais adaptados para o *home office*.



Fonte: Produção autoral, 2024.

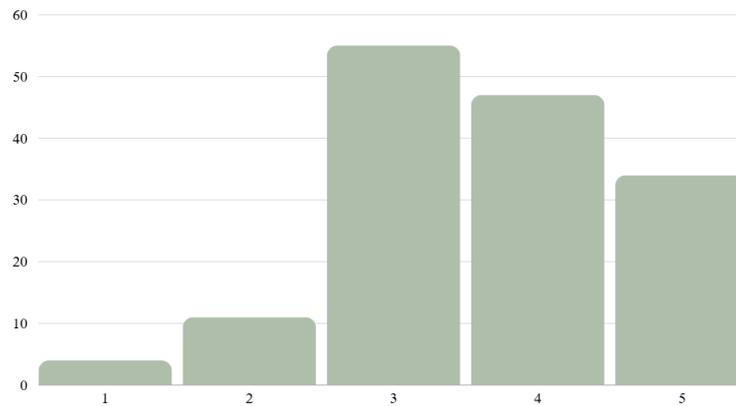
Como citado no item 2.3 do trabalho, algumas atividades anteriormente praticadas fora de casa precisaram ser, na época, trazidas para os ambientes internos. As atividades mais comuns de serem desempenhadas durante o período de isolamento social, segundo os respondentes, foram estudos, trabalho, exercícios físicos e atividades de lazer (Gráfico 13).

Gráfico 13: Atividades mais desempenhadas em *home office*.



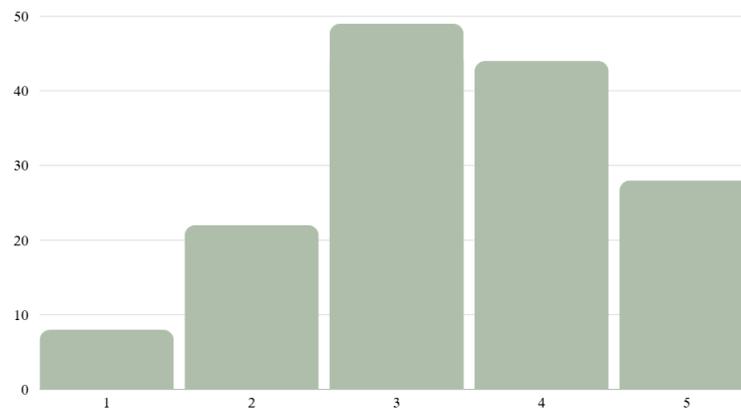
Fonte: Produção autoral, 2024.

Quanto às questões de conforto ambiental, as perguntas foram seccionadas de forma a compreender cada uma das áreas de conforto e quais foram as causas. Para iniciar a seção, foi questionado se os participantes consideraram suas residências confortáveis de forma geral durante a pandemia, em uma escala de 1 a 5, em que 1 é considerado muito ruim e 5 muito bom. As respostas indicaram um nível de satisfação intermediário a alto, com 36,4% de satisfação nível 3 (Gráfico 14).

Gráfico 14: Nível de conforto nas residências.

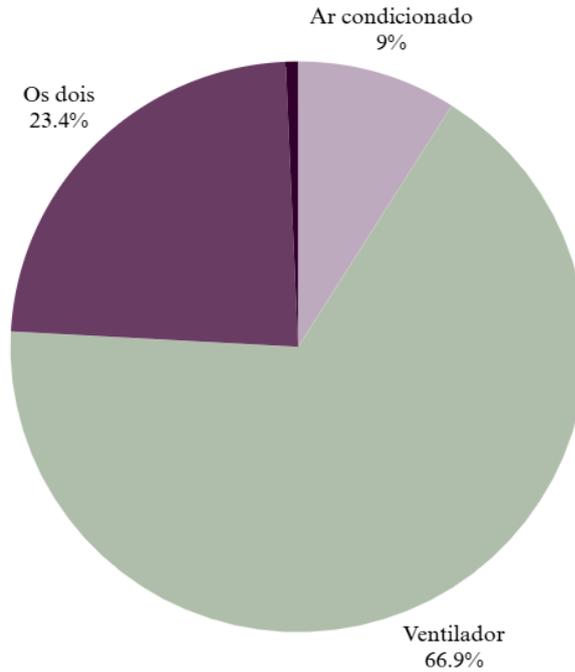
Fonte: Produção autoral, 2024.

Com relação ao conforto térmico e, ao serem questionados quão satisfatória seria a ventilação natural de suas residências em uma escala de 1 a 5, em que 1 é considerado muito ruim e 5 muito bom, as respostas se mostraram bastante positivas, com 32,5% de participantes considerando sua ventilação moderada (nível 3), 18,5% considerando muito boa (nível 5) e somente 5,3% indicando o nível 1, muito ruim (Gráfico 15).

Gráfico 15: Nível de satisfação com a ventilação natural nas residências.

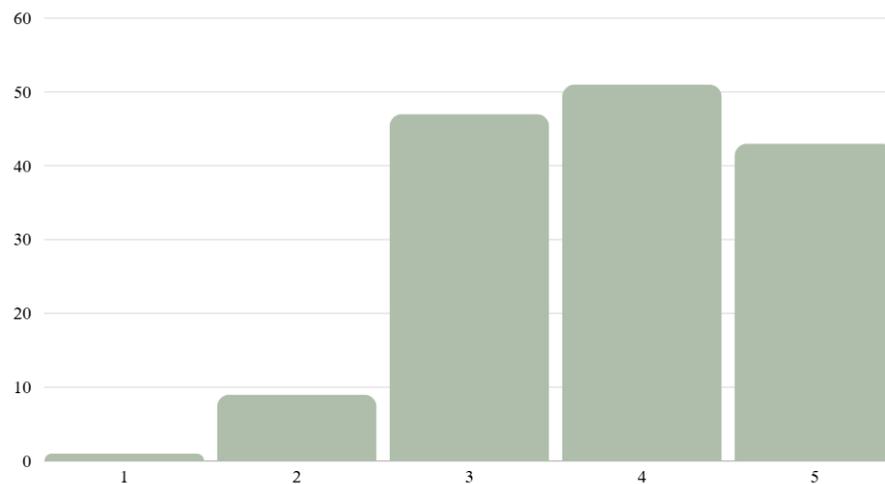
Fonte: Produção autoral, 2024.

Ainda com relação ao conforto térmico, quando questionados a respeito da utilização de ventilação artificial, ainda que os índices de satisfação com a ventilação natural tenham sido altos, 66,9% dos participantes indicou que utilizava ventiladores, enquanto somente 1 participante respondeu não se utilizar de nenhum meio de ventilação mecânica, já que sua residência era bastante arejada e supria suas necessidades (Gráfico 16).

Gráfico 16: Utilização de meios de ventilação artificial.

Fonte: Produção autoral, 2024.

A respeito do conforto luminoso, assim como na pergunta anterior, ao serem questionados quão satisfatória seria a ventilação natural de suas residências em uma escala de 1 a 5, em que 1 é considerado muito ruim e 5 muito bom, as respostas se mostraram ainda mais positivas, com 33,8% de respostas indicando o nível 4 de satisfação e apenas 0,7% de respostas apontando o nível 1 (muito ruim) (Gráfico 17).

Gráfico 17: Nível de satisfação com a iluminação natural nas residências.

Fonte: Produção autoral, 2024.

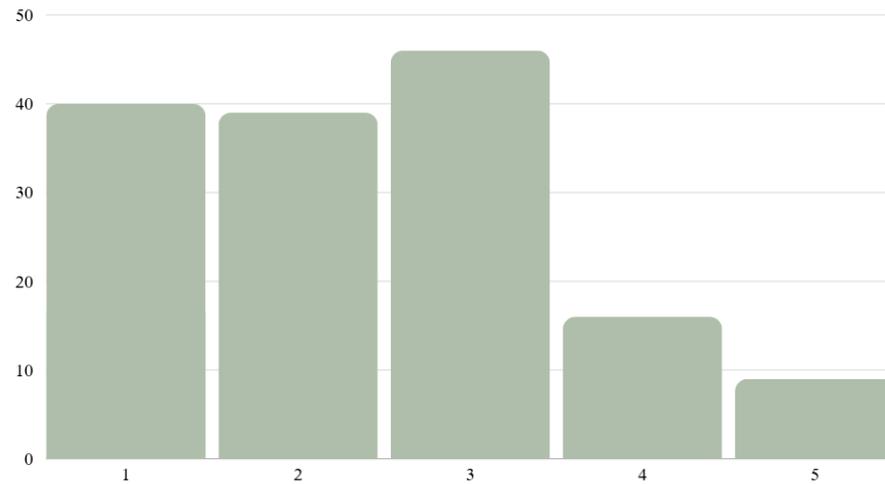
A pergunta seguinte na pesquisa dava espaço para que as pessoas descrevessem em palavras suas experiências com a iluminação natural. Algumas das respostas foram bastante positivas, indicando de fato a satisfação dos usuários com a iluminação natural de suas residências, mas algumas indicaram falhas projetuais bastante consideráveis, como a falta de aberturas em ambientes e ambientes com aberturas insuficientes (Gráfico 18).

Gráfico 18: Experiências dos usuários com a iluminação natural.

<p>Na sala e cozinha a luz natural era o suficiente porem meu quarto so tem uma janela que fica de frente para outro quarto que tambem estava ocupado sempre. entao por privacidade fechava a cortina e ficava com a luz artificial todo o tempo</p>	<p>O apartamento não tem varanda, e apenas 3 janelas. Então usamos muita iluminação artificial</p>	<p>No meu quarto sim [a iluminação natural era satisfatória], no resto da casa não. Usamos iluminação artificial em quase todos os cômodos</p>
<p>A iluminação natural era boa, mas quase sempre era necessário fazer uso de alguma fonte de iluminação artificial, msm que de menor intensidade</p>	<p>As aberturas são grandes e satisfatórias. Usava no meio da tarde a artificial na sala ou nos demais ambientes a partir do final da tarde.</p>	
<p>Dependia do comodo, mas em sua maioria a luz natural era suficiente. Usava bastante pois eu aproveitava para estudar de noite</p>	<p>O cômodo mais escuro que utilizo corriqueiramente é a cozinha/área de serviço. Durante certas horas da manhã e da tarde, ou em dias particularmente nublados, só se pode desenvolver atividades nesses espaços acendendo-se as lâmpadas</p>	

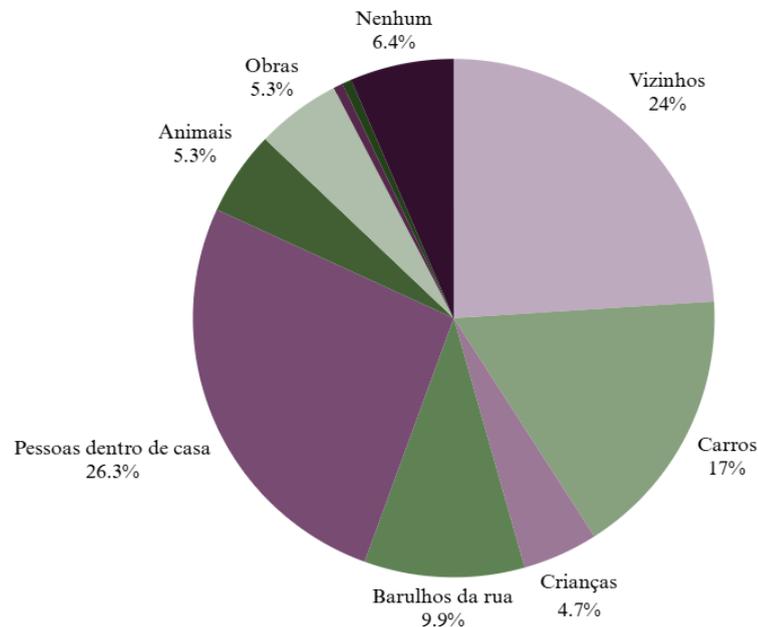
Fonte: Elaboração autoral, 2024.

É quando se chega ao conforto acústico que a pesquisa toma seu rumo mais negativo. Seguindo o mesmo padrão de respostas em escala, o nível intermediário de satisfação ainda foi o predominante, com 30,7% de respostas. No entanto, o nível 1 de satisfação, indicando uma experiência muito ruim, foi o segundo de maior relevância, com 26,7%, seguido pelo nível de satisfação, com 26% (Gráfico 19), demonstrando que a acústica se apresenta como o ponto de maior desconforto por parte dos usuários.

Gráfico 19: Nível de satisfação com o conforto acústico nas residências.

Fonte: Produção autoral, 2024.

Ao serem questionados sobre as principais fontes de barulhos, as mais citadas foram ruídos dos moradores com os quais compartilhavam suas residências, vizinhos, ruídos da rua (especialmente trânsito) e obras (Gráfico 20).

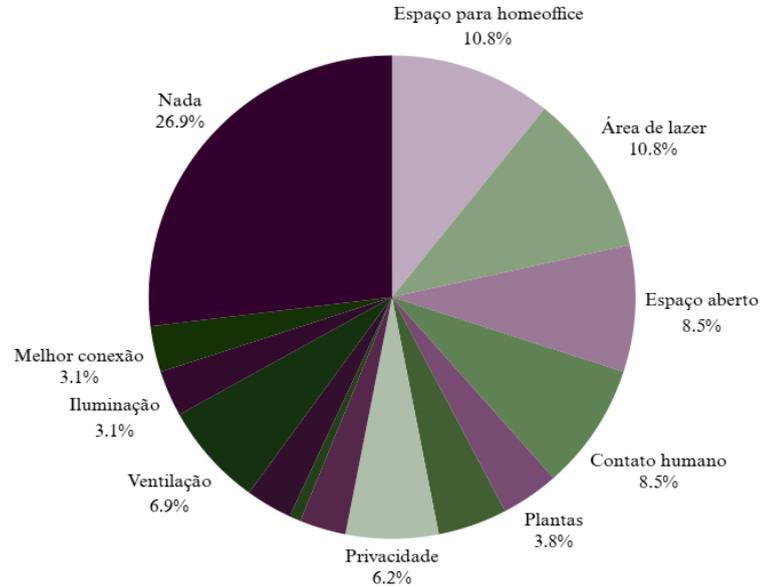
Gráfico 20: Fontes de desconforto acústico dos usuários.

Fonte: Produção autoral, 2024.

Para além de questões relacionadas ao conforto, foi questionado aos participantes aspectos de satisfação e insatisfação geral a respeito das moradias dos participantes. Como

principais pontos negativos, teve-se a necessidade de um espaço apropriado para o *home office* e a presença de uma área de lazer (Gráfico 21).

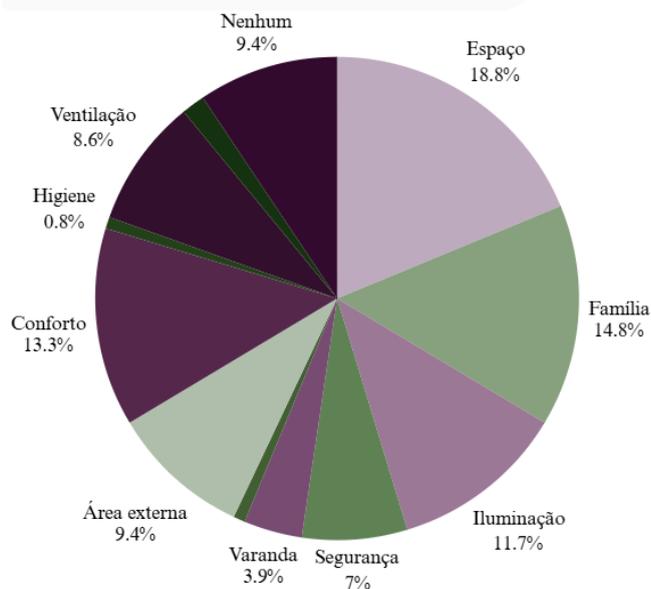
Gráfico 21: Pontos faltosos nas residências dos participantes.



Fonte: Elaboração autoral, 2024.

Os principais pontos positivos das residências giram em torno, principalmente, do espaço que se tem na própria residência e da presença da família junto com os participantes (Gráfico 22).

Gráfico 22: Pontos faltosos nas residências dos participantes.



Fonte: Elaboração autoral, 2024.

3.2 Análise dos resultados

Ao se debruçar sobre os dados recebidos, algumas questões saltam aos olhos e necessitam de certa discussão.

Diante da necessidade de ficar em casa, a pesquisa mostrou que é de extrema necessidade que existam espaços nas residências para que haja alguma conexão com o exterior. Varandas e jardins são de extrema importância para a manutenção da saúde física e mental do indivíduo, uma vez que a necessidade de exposição à luz do sol e ao ar fresco são inerentes ao ser humano (Dill *et al*, 2022). Esses espaços podem ser utilizados, ainda, para a práticas esportivas e atividades de lazer, que foram muito citadas quando se questionou quais atividades precisavam ser desenvolvidas em casa no período pandêmico, mas antes eram externas à moradia.

O aproveitamento de condicionantes climáticos no projeto arquitetônico já é discutido e tem importância reconhecida há muito tempo, mas, durante a pandemia, se mostrou ainda mais imprescindível.

Os dados colhidos mostraram que a ventilação natural é um aspecto que, no geral, agradou os usuários consultados, mostrando que as condições de aclimação sugerem o bem estar dos indivíduos. Os participantes da pesquisa indicaram que também utilizaram equipamentos de ventilação artificial, como ventiladores e aparelhos de ar condicionado, o que não necessariamente representa problemas de conforto térmico na residência, visto que existem períodos em que o vento possui velocidade ou intensidade mais baixas. O problema nasce a partir do momento em que esses aparelhos são utilizados como fonte de climatização principal para suprir a deficiência da ventilação natural nos ambientes.

O contexto pandêmico também abre espaço para discutir questões referentes à eficiência energética, uma vez que a maior permanência em casa pode causar um maior consumo energético durante mais períodos do dia. No entanto, este estudo não se propõe a avançar sobre esta temática, apesar de ser complementar ao conforto ambiental.

Quanto à iluminação natural, a maior parte dos usuários se mostrou satisfeito com esse aspecto em suas residências, apesar de o uso de iluminação artificial não ser nulo. Sabe-se que a iluminação artificial se torna protagonista em dias nublados e períodos noturnos, onde a luz do sol é baixa ou inexistente. No entanto, algumas respostas apontaram que, por vezes, cômodos não possuem janelas ou aberturas que de fato captem natural. Essas situações precisam ser cuidadosamente evitadas durante o processo de projeto, uma vez que as

aberturas para iluminação natural garantem um ambiente mais salubre e fisiologicamente mais confortável para os usuários.

A acústica se apresentou como o aspecto mais preocupante no tocante ao conforto ambiental, uma vez que a maior parte dos usuários se demonstrou muito insatisfeito com o isolamento de suas residências. Ruídos dos próprios moradores da residência, ruídos externos de tráfego de veículos, vizinhos ouvindo música e conversando, crianças brincando e obras foram relatados como os principais causadores de desconforto. Esses dados refletem a pouca preocupação com isolamento acústico nas residências, que deveriam seguir normas de desempenho mas que, muitas vezes, não conseguem se adequar aos índices mínimos de isolamento.

Ao se pensar o projeto arquitetônico, especialmente para residências, as três vertentes do conforto ambiental precisam andar em sincronia, uma vez que estão muito relacionadas nas estratégias aplicadas. Por exemplo, uma janela aberta para a passagem da ventilação e da iluminação natural pode ser prejudicial para a acústica do ambiente, uma vez que os ruídos serão trazidos para dentro dos ambientes. Assim como a janela que é aberta para a ventilação mas não é protegida durante os períodos críticos de insolação, causará desconforto por calor. Por isso a necessidade de caminharem sempre juntos.

Os desejos dos usuários por ambientes adequados para trabalhar, mais iluminação e ventilação natural, privacidade, silêncio para estudar e trabalhar, mais contato com a natureza e outros refletem medidas que sugerem maior atenção, após o período da pandemia da Covid-19, no processo do projeto arquitetônico.

Os dados abrem as portas, ainda, para uma discussão voltada ao programa de necessidades “padrão” para residências. Espaços com flexibilidade de uso precisam ser pensados, com dimensões confortáveis para acomodar atividades específicas dos usuários, como praticar exercícios físicos, ler, estudar e trabalhar em ambientes separados dos ambientes de descanso.

A sobreposição de dados a respeito da quantidade de pessoas morando em uma residência e a quantidade de quartos que ela possui indica que, em muitos casos, existe a necessidade de duas ou mais pessoas dividirem o mesmo quarto, o que significa a necessidade de trabalharem concomitantemente no mesmo ambiente. Com isso, é necessário se pensar em uma solução para acomodar essa necessidade. Um quarto com dimensões maiores talvez seja uma solução aplicável, um outro ambiente que esteja equipado a desempenhar a função de

escritório, ou ainda alguma solução projetual completamente diferente, precisam ser levadas em consideração.

A pandemia acendeu um alerta para a maior humanização dos espaços residenciais e ampliação de necessidades trazidas para dentro desses espaços, de modo a proporcionar maior qualidade de vida. É necessário estudar condições nas quais o usuário possa utilizar sua moradia sob condições de vida "normais" ou com restrições, sejam elas de saúde, idade, preferências ou até por isolamento obrigatório. Diante disso, após levantadas discussões acerca das diretrizes projetuais e das constatações de percepções dos usuários, o próximo capítulo tratará da exposição de alguns exemplares residenciais nos quais foram identificadas adequações climáticas projetuais que se enquadram em estudos sobre conforto ambiental.

ANÁLISES
PROJETUAIS

04 ANÁLISES PROJETUAIS

O presente capítulo é a retomada do que foi trabalhado durante todo o trabalho. Nele se encontram as relações formadas entre estratégias de projetos bioclimáticos, novas necessidades encontradas durante a pandemia e exemplares de projetos produzidos durante o mesmo período. Aqui serão analisados os aspectos que dizem respeito, principalmente, ao conforto ambiental e capacidade de adaptabilidade das residências - casas ou apartamentos.

4.1 Casa NoFe

Localizada na cidade de Luque, no Paraguai, a Casa NoFe é um projeto do escritório Equipo de Arquitectura, do ano de 2022. Em uma residência de 430m², os arquitetos trazem como princípio norteador a relação com a natureza e como é possível criar espaços e se utilizar da arquitetura para pensar lugares que irão impactar positivamente aqueles que os usam.

Figura 16: Casa NoFe



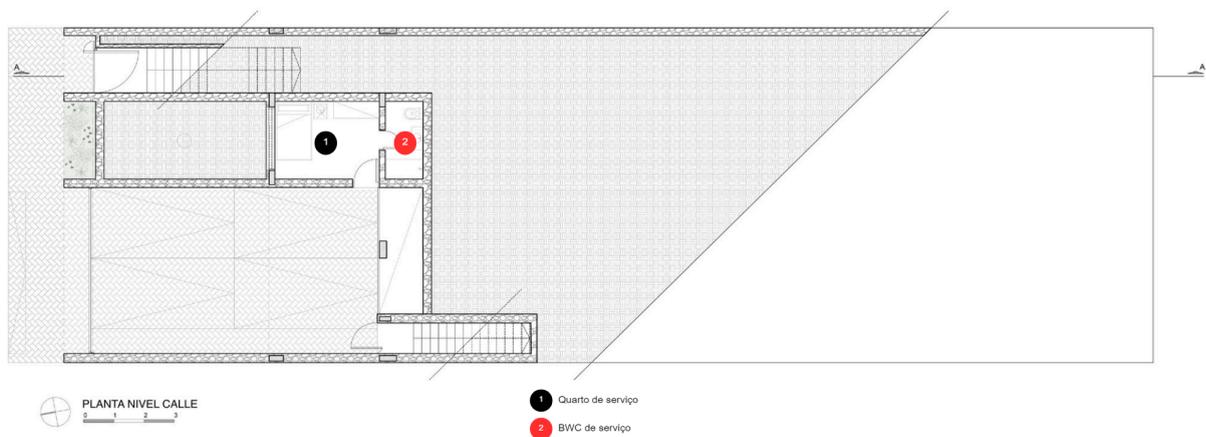
Fonte: Federico Cairoli, retirado de Archdaily, 2022. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/1018814/casa-nofe-equipo-de-arquitectura?ad_source=search&ad_medium=projects_ta | Acesso em: 20 de setembro de 2024.

4.1.1 Análise da planta

Com um programa de necessidades padrão de uma residência, que se divide em três níveis, a casa se destaca pela integração tanto dos ambientes quanto dos espaços internos e externos, que se comunicam através de grandes aberturas que borram as linhas do que está dentro com o que está fora.

No pavimento semi-enterrado, encontram-se a garagem e a área de serviço, composta por quarto e banheiro de serviço. O acesso aos pavimentos principais da casa se dá através de uma escada linear (Figura 17).

Figura 17: Pavimento semi-enterrado.



Fonte: Archdaily, 2024.

No pavimento térreo, encontra-se o setor social da casa, composto por garagem, sala de estar e jantar, lavabo, despensa, cozinha, sala de tv integrada com o espaço de lazer, depósito, banheiro de lazer e piscina, tudo circundando um grande pátio central que faz a ligação entre o diferentes volumes da planta (Figura 18).

Figura 18: Pavimento térreo da Casa NoFe



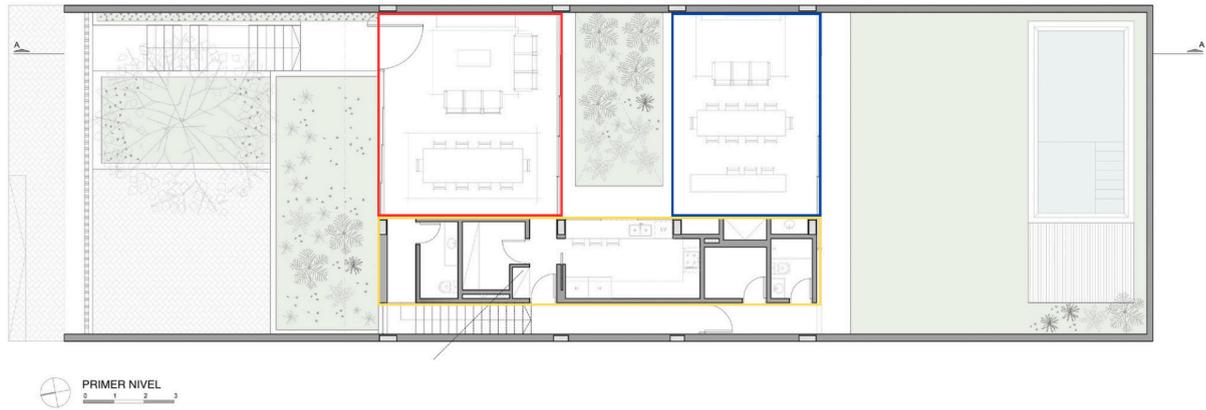
Fonte: Archdaily, 2024.

A planta, apesar de muito integrada entre si, apresenta uma setorização, no sentido dos usos que serão dados a cada espaço. À esquerda, em vermelho, encontra-se o que parece ser uma sala de estar e jantar mais formal, bem integrada. Nela, existem painéis de vidro que se recolhem totalmente quando for o desejo dos moradores, deixando o ambiente totalmente aberto para o pátio central e para a área de lazer, ou que podem permanecer fechados, separando o ambiente dos demais e reservando mais o espaço (Figura 19).

À direita, em azul, pela tipologia e disposição dos móveis, parece se tratar de uma área de lazer e convivência mais descontraída. Nesse espaço, o pátio central está sempre aberto e conectado, enquanto os painéis de vidro dividem o espaço de lazer interno do jardim e piscina externos (Figura 19).

Em amarelo, encontram-se os cômodos mais setorizados do pavimento, encontrando-se aí as únicas paredes propriamente ditas do andar térreo da casa. Nesse “setor” da casa estão presentes os dois banheiros, tanto o lavabo interno, conectado à sala de estar e jantar formais, quanto o banheiro destinado à área de lazer e serviço. A cozinha, centralizada no volume de serviço, se abre para o pátio interno através de grandes janelas (Figura 19).

Figura 19: Pavimento térreo setorizado.



Fonte: Archdaily, 2024.

No pavimento superior, encontram-se os ambientes mais íntimos e reservados da casa. A residência é composta por 3 suítes, sendo uma suíte master com closet, escritório, sala íntima de tv e lavanderia, que foi retirada da conformação tradicional de estar junto à cozinha, sendo considerada parte do setor íntimo da casa. Dentro desse pavimento, a disposição dos cômodos foi pensada de forma que todos os ambientes pudessem ter aberturas voltadas para o exterior, possibilitando a ventilação natural em todos eles (Figura 20).

Figura 20: Pavimento superior da Casa NoFe



Fonte: Archdaily, 2024.

4.1.2 Análise de aspectos de conforto ambiental

Os pavimentos térreo e superior apresentam grandes painéis de vidro que se voltam ao pátio central da casa, possibilitando, além da integração com o exterior, a passagem em abundância de iluminação e ventilação natural. Nos ambientes do setor social, essa abertura integra quase que 100% do espaço, com esquadrias que podem ser totalmente abertas formando um caminho livre de divisórias físicas.

Os ambientes de longa permanência - quartos e escritório, possuem grandes esquadrias em vidro deslizante e brises móveis verticais que fazem a proteção das janelas, permitindo que os usuários possam dosar a quantidade de luz natural que entrará nos cômodos em diferentes períodos do dia (Figura 21).

Figura 21: Esquadrias e brises presentes no pavimento superior.

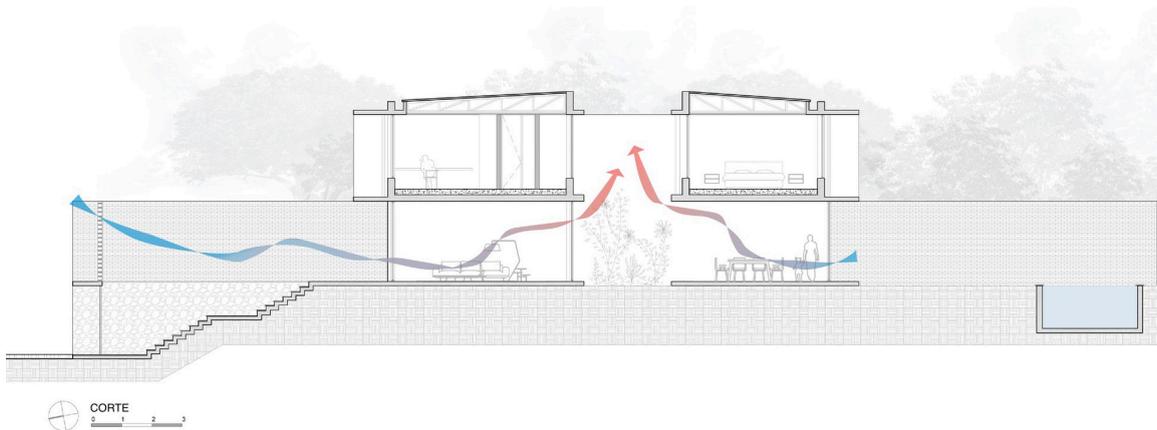


Fonte: Federico Cairoli, retirado de Archdaily, 2022. Disponível em:

<https://www.archdaily.com.br/br/1018814/casa-nofe-equipo-de-arquitettura?ad_source=search&ad_medium=projects_ta> | Acesso em: 20 de setembro de 2024.

No plano de corte da residência NoFe (Figura 22), é possível perceber que há um grande desnível entre o nível da rua e o pavimento térreo da residência. Os cômodos possuem disposição privilegiada para receber a ventilação cruzada natural, tendo também o pátio central da residência como respiro, servindo especialmente para que o pavimento superior tenha circulação de ar natural.

Figura 22: Corte da residência NoFe.



Fonte: Archdaily, 2024.

A residência possui diversos elementos que podem auxiliar em um maior nível de conforto, como por exemplo os beirais longos, que protegem as aberturas envidraçadas da exposição direta à luz, os elementos quebra-sol, o pátio interno, grandes aberturas, o pavimento térreo bastante aberto e com poucas paredes e grandes aberturas que possibilitam a passagem da ventilação natural.

Mais uma vez, não se tem ciência sobre quais e se foram utilizadas estratégias para garantir o conforto acústico da residência, uma vez que o escritório não disponibilizou quaisquer informações a esse respeito.

4.1.3 Análise de adaptabilidade

O projeto não se propôs a ser adaptável em sua essência, uma vez que não se utilizou de inovação no programa de necessidades ou utilização dos espaços, porém conta com um escritório no pavimento superior, o que já possibilita aos usuários um local separado de seus quartos para desempenhar atividades de *home office* caso necessário. Por ser uma residência datada do ano de 2020, não é irreal imaginar que essa foi uma realidade dos usuários.

Não seria difícil adaptar a sala de TV superior para suprir a necessidade de alguma atividade específica, como espaço para atividades físicas, para estudos ou outra. Porém a casa não foi pensada, a priori, para suportar esse tipo de circunstância.

4.2 Casa Bertha

Localizada no estado de São Paulo, a Casa Bertha é um projeto concebido pelo escritório Zoom Urbanismo Arquitetura e Design no ano de 2020, quando o mundo passava pelo auge da pandemia da Covid-19. O projeto propõe desafiar os padrões convencionais da concepção das residências tradicionais a partir da adaptação e flexibilidade às realidades diferentes que surgem no dia a dia.

Figuras 23 e 24: Fachadas frontal e posterior da Casa Bertha.



Fonte: Maíra Acayaba, retirado de Archdaily, 2024. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarn-o?ad_source=search&ad_medium=projects_tab | Acesso em: 22 de setembro de 2024.

Como princípios norteadores tem-se a flexibilização de usos em espaços que possam atender a diversas demandas; a maximização da usabilidade dos espaços, que podem atender a diversas demandas e evitando a ociosidade dos cômodos; e a utilização de mobiliários integrados à casa que podem ser utilizados de diferentes formas.

4.2.1 Análise da planta

O terreno no qual a residência se encontra apresenta o desafio de possuir somente 5 metros de largura. Dividida em três níveis diferentes, tem-se o pavimento térreo, o nível intermediário e o pavimento superior.

Figura 25: Perspectiva isométrica da Casa Bertha com indicação de ambientes.



Fonte: Archdaily, 2024.

No pavimento térreo, encontram-se o que o escritório denominou de setores social e híbrido. Nesse pavimento, encontram-se os seguintes cômodos: garagem, sala de estar reversível em estúdio, pátio interno, lavabo, cozinha e área de serviço e jardim dos fundos. A disposição dos cômodos segue a linearidade própria do terreno estreito e comprido, traçando um fluxo mais linear na residência (Figura 26).

Figura 26: Pavimento térreo da Casa Bertha.



Fonte: Archdaily, 2024.

Ainda a respeito do pavimento térreo, o lavabo se encontra posicionado entre o espaço social, a sala de estar/estúdio, e os espaços híbridos, cozinha, área de serviço, despensa e quintal, de forma que pode ser acessado pelos usuários de ambos os setores da casa sem que, necessariamente, precisem se ultrapassar (Figura 27).

O setor híbrido da casa carrega essa denominação por pode ser utilizado tanto de forma mais privativa, quanto de forma mais integrada ao social, se utilizando apenas de um fechamento em madeira para que haja a separação ou não.

Figura 27: Sala de estar, lavabo e área híbrida da residência.

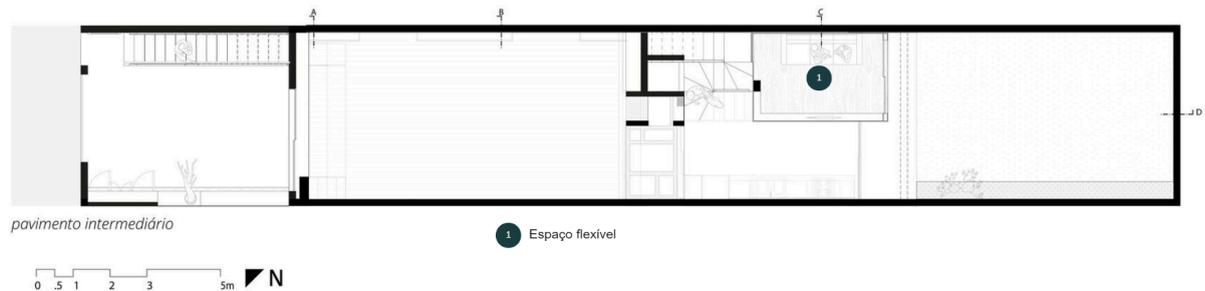


Fonte: Máira Acayaba, retirado de Archdaily, 2024. Disponível em:

https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarn-o?ad_source=search&ad_medium=projects_tab | Acesso em: 22 de setembro de 2024.

No chamado pavimento intermediário, há a presença de apenas um ambiente, denominado espaço flexível, que pode desempenhar a função tanto de sala de TV quanto de escritório geral da casa (Figura 28).

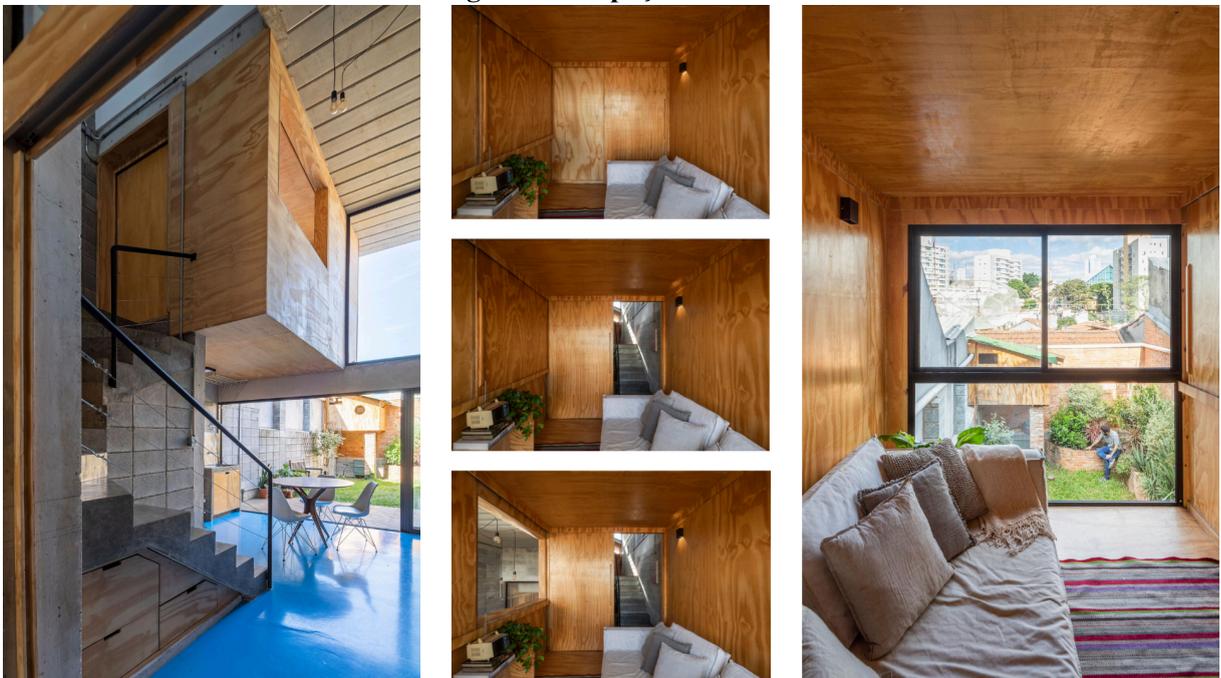
Figura 28: Pavimento intermediário.



Fonte: Archdaily, 2024.

O ambiente possui aberturas em 3 de suas quatro paredes, uma sendo a porta de entrada, a parede de fundos com janelas que se voltam para o jardim dos fundos da casa e uma janela que se abre para a cozinha e espaço de jantar que possuem pé direito duplo (Figura 29).

Figura 29: Espaço flexível.



Fonte: Maíra Acayaba, retirado de Archdaily, 2024. Disponível em:

https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarn-o?ad_source=search&ad_medium=projects_tab | Acesso em: 22 de setembro de 2024.

No último pavimento da residência, encontra-se o setor tipicamente privativo da residência: os quartos e banheiros para os moradores. Com dois quartos e dois banheiros, a disposição linear dos cômodos também segue a tipologia do terreno, concentrando a circulação em um grande corredor, que possui espaço para mobiliário de armazenamento (Figura 30).

Figura 30: Pavimento superior.



Fonte: Archdaily, 2024.

A residência conta com dois quartos, sendo um suíte com escritório e varanda privativos. O quarto frontal possui um detalhe de fachada sacado, que emoldura a janela e acrescenta um volume que se integra ao mobiliário do próprio quarto. Já no quarto suíte, há uma diferença de nível que atua como divisão entre o espaço de descanso e o espaço de trabalho e lazer, traduzidos em escritório e varanda (Figura 31).

Figura 31: Escritório e varanda da suíte e mobiliário integrado do quarto frontal.



Fonte: Maíra Acayaba, retirado de Archdaily, 2024. Disponível em:

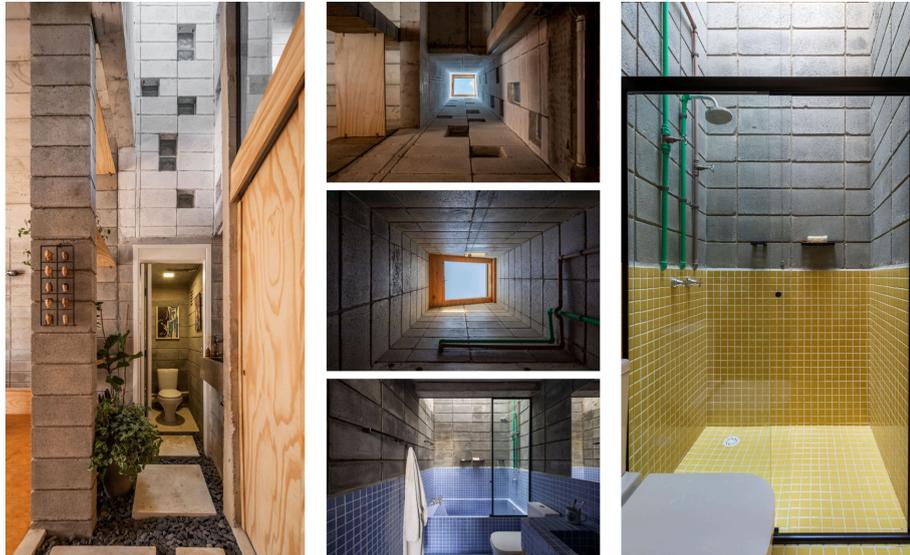
<https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarn-o?ad_source=search&ad_medium=projects_tab> | Acesso em: 22 de setembro de 2024.

4.2.2 Análise de aspectos de conforto ambiental

Apesar de não ser trazido pelo escritório como ponto primordial do projeto, é inerente à arquitetura a atenção ao conforto ambiental. No projeto, apesar do terreno estreito e da construção sem recuos laterais, todos os ambientes possuem aberturas que possibilitam a entrada do ar externo e as trocas de ar.

Os ambientes de uso mais frequente possuem janelas ou portas que possibilitam a comunicação com o externo da casa, enquanto os banheiros possuem aberturas zenitais que possibilitam a entrada da luz natural e que podem ser abertas para que haja a entrada de ventilação natural (Figura 32).

Figura 32: Banheiros e aberturas zenitais presentes na Casa Bertha.



Fonte: Máira Acayaba, retirado de Archdaily, 2024. Disponível em:

https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarn-o?ad_source=search&ad_medium=projects_tab | Acesso em: 22 de setembro de 2024.

Além das aberturas, o uso de pés direito alto, em alguns dos ambientes, é de grande importância para o projeto, agindo como ator tanto na sensação de amplitude em ambientes potencialmente pequenos quanto pela possibilidade de ação do efeito chaminé, no qual o ar quente será eliminado por aberturas altas (Figura 33).

Figura 33: Ambientes com pés direitos altos.



Fonte: Máira Acayaba, retirado de Archdaily, 2024. Disponível em:

https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarn-o?ad_source=search&ad_medium=projects_tab | Acesso em: 22 de setembro de 2024.

O conforto acústico é um aspecto de difícil análise por meio de fotografias, já que precisa ser vivenciado para ser percebido. O escritório não disponibilizou nenhuma informação a respeito dessa questão, o que pode-se considerar como indicativo de uma abordagem padrão que não se pensa de forma tão profunda sobre o controle de ruídos da residência.

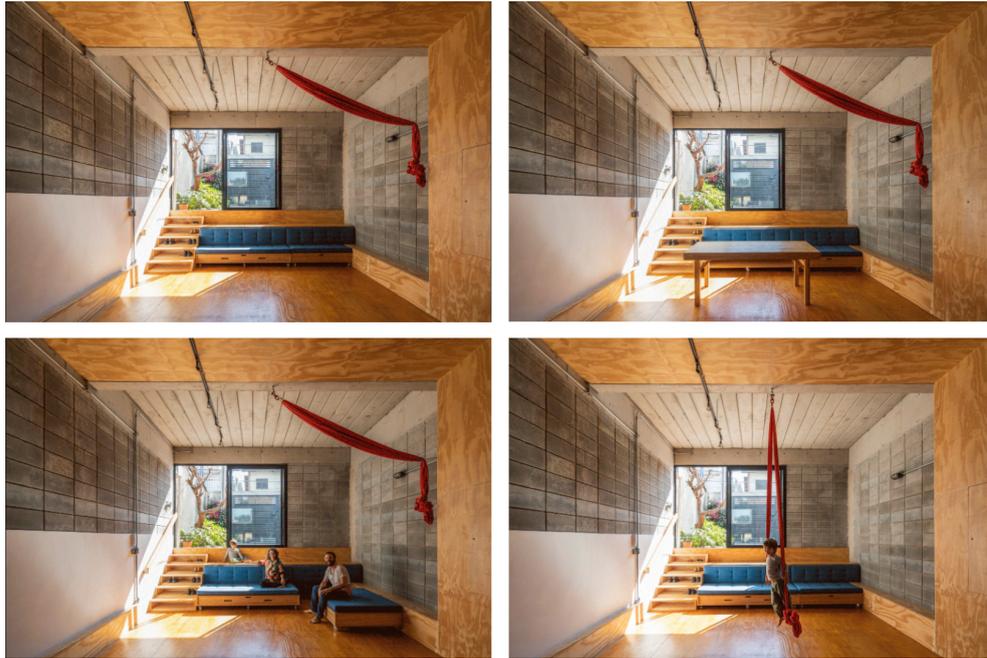
4.2.3 Análise de adaptabilidade

Esse é um projeto que de fato traz em sua essência a intenção de retirar aprendizados da experiência da pandemia e das novas necessidades trazidas desse período.

No pavimento térreo da residência, a sala de estar se apresenta como um ambiente com diversas possibilidades. Além de sala de estar convencional, o espaço pode ser utilizado como estúdio de dança ou espaço para comemorações e encontros sociais, a depender da necessidade dos usuários.

O mobiliário desenhado para o espaço tem função de auxiliar na delimitação dos usos que serão desempenhados naquele espaço em cada momento, podendo ser um simples sofá ou se desdobrando para contemplar diferentes modulações, como baú, mesa e até mesmo arquibancadas. A diferença de nível entre o ambiente externo e o interno pode ser aproveitada, também, para que se crie um pequeno *foyer*, caso haja algum tipo de apresentação artística a ser performada (Figura 34).

Figura 34: Diferentes usos e configurações possíveis para a sala de estar.



Fonte: Maíra Acayaba, retirado de Archdaily, 2024. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarn-o?ad_source=search&ad_medium=projects_tab | Acesso em: 22 de setembro de 2024.

O pavimento intermediário da residência também é passível de adaptações caso seja necessário, uma vez que pode desempenhar função de quarto de hóspedes, escritório ou outros tipos de ambientes, a depender da necessidade da família.

A análise do projeto da Casa Bertha traz à luz um aspecto importante para o trabalho desenvolvido, que é a relação entre os usos e o projeto arquitetônico que foi ainda mais evidenciada com a pandemia. Ao se pensar espaços que possam ser utilizados de diversas formas, possibilita-se a adequação da residência à vivência real do morador, facilitando seu dia a dia e as eventuais atividades que precisarão ser desempenhadas ali.

4.3 Wish Residence

O Wish Residence é um edifício residencial localizado na cidade de Maceió. O edifício ainda não foi entregue para o público, estando em fase de obra e venda para o público geral (Figura 35).

Figura 35: Wish Residence.



Fonte: V2 Construções, [s.d]. Disponível em:

<<https://v2construcoes.com.br/empreendimentos/wish-residence/#Down>> | Acesso em: 30 de outubro de 2024.

4.3.1 Análise da planta

O edifício é composto por 14 unidades habitacionais por pavimento, possuindo 4 tipologias distintas com áreas que variam de 41m² a 78m². O pavimento tipo é alongado, com todos os acessos principais aos apartamentos voltados para a circulação central. Todos os apartamentos possuem um programa de necessidades semelhante, com sala de estar e jantar, cozinha, área de serviço, 1 ou 2 dormitórios, 1 ou 2 banheiros e varanda (Figura 36).

Figura 36: Pavimento tipo do edifício Wish Residence.



Fonte: V2 Construções, [s.d]. Disponível em:

<<https://v2construcoes.com.br/empreendimentos/wish-residence/#Down>> | Acesso em: 30 de outubro de 2024.

As plantas das unidades tipo são plantas muito padrões para apartamentos residenciais, com ambientes integrados na área social e de serviço, enquanto o setor íntimo fica mais enclausurado e privado dentro do apartamento (Figuras 37, 38, 39 e 40).

Figuras 37, 38, 39 e 40: Apartamentos tipo do edifício Wish Residence.



Fonte: V2 Construções, [s.d]. Disponível em:

<<https://v2construcoes.com.br/empreendimentos/wish-residence/#Down>> | Acesso em: 30 de outubro de 2024.

4.3.2 Análise de aspectos de conforto ambiental

É certo dizer que o conforto ambiental se tratando de apartamentos residenciais é bastante complexo de ser trabalho, visto que é preciso encaixar muitas unidades habitacionais em um único pavimento, o que acaba por limitar a quantidade de fachadas livres para possuírem aberturas o suficiente para garantir uma boa captação de ventilação e iluminação natural.

Nas unidades tipo do Wish Residence é possível perceber que todos os quartos possuem janelas, garantindo a entrada de luz natural. A ventilação natural é mais complexa de ser trabalhada, visto que precisa sempre de aberturas de entrada e de saída para poder circular dentro do ambiente, o que muitas vezes não é alcançado com o layout dos apartamentos.

Todos os apartamentos possuem varandas, e estas, além de espaço de varanda de fato, servem também como abertura para a entrada de luz e ventilação no setor social e de serviço do apartamento. Mais uma vez, apesar de ser bastante útil na entrada da iluminação, a ventilação pode não circular bem dentro do apartamento devido a falta de saídas de ar.

Quanto aos banheiros, a grande maioria deles não possui aberturas que dão para o exterior do prédio, não recebendo iluminação e nem ventilação naturais, que seriam imprescindíveis para a higienização do ar do ambiente.

Quanto à acústica, é sabido que, especialmente em apartamentos, esse é um ponto que sempre deixa bastante a desejar. Assim como nos outros exemplos estudados, não há qualquer menção a tratamentos de isolamento de ruídos na concepção do projeto, o que leva a crer que ele possivelmente terá as mesmas questões que os demais empreendimentos.

4.2.3 Análise de adaptabilidade

Ao se pensar na adaptabilidade, os edifícios de apartamentos se mostram bastante atrasados. Isso porque oferecem unidades com espaços extremamente confinados, o que limita a disposição de mobiliários diferentes, confinando os usuários a se adequar ao layout que foi pensado inicialmente.

Quando se precisa adaptar um cômodo para ser utilizado de uma forma que não foi idealizada inicialmente, é necessário ter uma flexibilidade espacial que não está presente nas unidades do empreendimento. A falta de espaço e possibilidade de adaptação não é exclusividade deste edifício, é uma característica bastante reconhecida dos apartamentos em geral.

4.4 Síntese de diretrizes projetuais

A síntese do capítulo se dá através da identificação de diretrizes projetuais que podem e/ou foram aplicadas aos projetos analisados, com a intenção de subsidiar possíveis projetos futuros que queiram se adaptar a necessidades pós pandêmicas.

- 1. Flexibilidade de espaços:** Na Casa Bertha, a sala de estar foi pensada para ser um espaço adaptável, podendo, além de sala, ser estúdio e auditório para apresentações. A flexibilidade de uso do espaço é uma das principais mudanças vindas da pandemia, visto que os usuários precisaram desempenhar novas atividades em suas residências. Na casa NoFe, não há espaço inicialmente pensado para esse fim flexível, porém há possibilidades para se diferenciar os usos. No edifício Wish Residence, essa

flexibilidade se encontra mais prejudicada, uma vez que existem cômodos limitados e com tamanhos bastante reduzidos, o que dificulta a mudança de usos.

2. **Espaço para *home office*:** Em ambas as casas Bertha e NoFe, existem espaços de escritório que podem ser utilizados em situações de *home office*. Além disso, a casa NoFe possui ambientes amplos que podem acomodar adaptações para esse tipo de realidade. No Wish Residence, o layout proposto pela construtora prevê pequenos espaços de bancadas que podem ser utilizados para esse fim, mas não é o ideal em termos de ergonomia e conforto físico.
3. **Ambientes mais amplos:** Como dito nos pontos anteriores, ambientes com tamanhos confortáveis, que não se atém somente ao mobiliário mínimo para os cômodos são de grande valia ao se pensar necessidades diferentes e não padrão. Por isso, projetar ambientes que não são enclausurados ajudam a aumentar as possibilidades dos usuários.
4. **Aberturas adequadas:** O conforto ambiental foi percebido como ponto primordial na percepção dos usuários sobre as residências. As janelas, principais fontes de iluminação e ventilação natural, precisam ser dimensionadas e posicionadas de formas estratégicas nas residências, para que possam, de fato, agir como captadores de ventilação. Quanto à iluminação natural, a proteção de aberturas é muito benéfica para evitar insolação direta no ambiente, o que pode causar aquecimento indesejado e um estresse visual. Essas aberturas devem ser, ainda, bem especificadas para que não sejam fonte de desconforto acústico, uma vez que o som atravessará com mais facilidade por elas.
5. **Tratamento Acústico:** O conforto acústico foi percebido como um dos piores aspectos das residências durante a pandemia, uma vez que a maior parte das pessoas precisou se adaptar a trabalhar e estudar em casa, os ruídos produzidos em cômodos vizinhos passaram a ser ainda mais incômodos para os moradores. Não apenas os ruídos internos, mas os externos também se mostraram bastante incômodos para as pessoas. Por isso, é necessário se atentar a padrões normativos e usuais para isolamento de ruídos que possam comprometer o bem-estar dos moradores.
6. **Aproveitamento dos condicionantes naturais:** Os condicionantes climáticos são essenciais durante o projeto arquitetônico de qualquer natureza, mas ainda mais dos residenciais. A melhor direção dos ventos, as fachadas mais insoladas, as maiores fontes de ruído, tudo isso deve ser cuidadosamente estudado ao se conceber o projeto,

podendo influenciar etapas muito iniciais da concepção projetual, como a implantação das edificações nos terrenos.

CONSIDERAÇÕES

FINAIS

05 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho se propôs a iniciar uma discussão a respeito das mudanças que a pandemia da Covid-19 poderia causar nas relações entre o usuário e sua residência. O estopim para essa hipótese se deu através da realidade vivida durante os anos críticos da pandemia, já que, com o isolamento social, a residência passou a ser o local em que as pessoas passavam 100% de seu tempo.

O desenvolvimento da pesquisa deixa claro que houve sim uma alteração na percepção dos usuários com relação às residências. Essa alteração não significa, necessariamente, uma mudança drástica, mas talvez seja uma percepção mais nítida das condições de suas moradias.

A preocupação com o conforto ambiental e a arquitetura bioclimática não é discussão recente no projeto arquitetônico, sendo destacado no ensino da arquitetura como uma questão imprescindível para a produção de projetos agradáveis e eficientes. O conforto ambiental é um dos grandes responsáveis pelo bem-estar dos usuários. O estresse térmico pode causar mal estar, o estresse visual pode causar cansaço visual e o estresse acústico pode causar problemas como ansiedade.

Em uma residência, é normal que se tenham pontos que deixam a desejar e que os usuários ocasionalmente sentem e relembram. Porém, com a chegada da pandemia e a instauração do isolamento social, esses pontos considerados negativos passaram de inconveniências momentâneas para experiências constantes na vida de quem não podia sair de casa.

Com a análise da pesquisa proposta durante a produção do trabalho, percebeu-se que as questões de conforto ambiental são sim majoritariamente percebidas como insuficientes nas residências. As aberturas para ventilação e iluminação existem na maior parte dos casos, porém nem sempre são feitas da forma mais eficiente. Para que haja ventilação em um ambiente, é necessário que se tenha por onde o vento entrar e sair, mas, na maioria das vezes, não é o que se aplica na prática, além dos implicadores da iluminação natural. A iluminação natural é, aparentemente, mais simples de se obter, desde que existam aberturas. No entanto, o exagero delas pode causar ofuscamento e gerar desconforto para a iluminação natural. Desse modo, questões como insolação direta, ofuscamento e aquecimento indesejado dos ambientes precisam ser levados em consideração para que soluções sejam pensadas, como quebra-sóis,

beirais ou outras estratégias. Quanto à acústica, esse foi o pior índice de aceitação avaliado dentre os confortos, uma vez que houve, durante a pandemia, a necessidade de se desenvolver em casa atividades que precisavam de certo nível de concentração e silêncio, mas que eram afetadas por ruídos externos e até mesmo aqueles produzidos por moradores da mesma residência.

Uma outra vertente para discussão neste estudo foi a rigidez com que o programa de necessidades residencial é pensado, uma vez que não abre muitas margens para usos diferentes das habitações. A necessidade de espaços para *home office*, para prática de atividades físicas, para conexão com a natureza, para se higienizar compras e roupas que chegavam da rua, tudo isso foi trazido à tona com o período pandêmico e precisou ser ajustado às pressas pelos moradores, já muitas vezes não havia espaço específico ou suficiente para isso em casa.

Analisando alguns exemplares de residências datadas após o período pandêmico revelam que, apesar de existir sim residências que se preocupam com os ensinamentos da pandemia, não são muitas, ou não se fazem simples de serem encontradas. As casas que se preocupam com aspectos bioclimáticos são sim mais presentes, porém nem sempre são pensadas para usos diversos ou adaptáveis. A arquitetura de edifícios residenciais é ainda mais complexa, uma vez que precisa abrigar uma grande quantidade de unidades habitacionais, o que pode significar uma menor abertura para a preocupação com o conforto ambientes. Além disso, os apartamentos com tamanhos reduzidos são extremamente difíceis de sofrer adaptações a situações emergenciais ou atividades diferentes por parte dos moradores.

Não é justo dizer que não houve nenhuma mudança na forma de projetar, mas é seguro afirmar que essas mudanças ainda precisam de mais subsídios para serem notadas e ainda mais difundidas.

Para finalizar o trabalho, é necessário compreender se os objetivos que foram propostos foram alcançados. Inicialmente, foi proposto que um estudo geral fosse feito acerca do conforto ambiental e da arquitetura bioclimática, objetivo que foi alcançado através de pesquisas de referencial teórico.

Em seguida, seria necessário identificar quais seriam os benefícios de aplicação das estratégias de conforto ambiental nas residências, algo que se mostra bastante presente durante o desenvolvimento do trabalho, especialmente no 2º capítulo. Por fim, a contextualização e compreensão dos impactos da pandemia na percepção do usuário sobre a

residência vem na forma de uma pesquisa com usuários, que atingiu seu objetivo de explicitar percepções e necessidades que se mostraram presentes com o período pandêmico.

Desde o início do trabalho, sua proposta principal era compreender as mudanças quanto às necessidades dos usuários para a arquitetura residencial após a pandemia da Covid-19. A pesquisa desenvolvida apresentou que houve sim uma alteração nas necessidades, porém foi difícil encontrar projetos nos quais de fato fossem percebidas as mudanças esperadas na produção arquitetônica, não se sabe se por não estarem disponíveis para serem encontradas e analisadas ou se por de fato não terem sido produzidas. A conclusão a que se chega é que, há sim a necessidade de uma alteração na forma de pensar a residência sob a ótica do projeto de arquitetura após a pandemia da Covid-19, mas que essa mudança ou ainda está muito imatura ou precisa ter mais espaço de protagonista.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151**: Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2020.
- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**: Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro, 2020.
- ANDREASI, Wagner Augusto; VERSAGE, Rogério de Souza. **A VENTILAÇÃO NATURAL COMO ESTRATÉGIA VISANDO PROPORCIONAR CONFORTO TÉRMICO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO AMBIENTE INTERNO**. [s.d].
- ARANTES, Beatriz. **Conforto térmico em habitações de interesse social** – Um estudo de caso. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2012.
- ArchDaily Brasil. **Casa Bertha / Zoom Urbanismo Arquitetura e Design + Barao Di Sarno**. ISSN 0719-8906. 03 ago 2024. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/1019036/casa-bertha-zoom-urbanismo-arquitetura-e-design-plus-barao-di-sarno>>. Acesso em: 22 set. 2024.
- ArchDaily Brasil. **Casa NoFe / Equipo de Arquitectura**. ISSN 0719-8906. 23 jul 2024. <<https://www.archdaily.com.br/br/1018814/casa-nofe-equipo-de-arquitectura>>. Acesso em: 20 set 2024.
- ArchDaily Brasil. **Sistemas para incorporar a iluminação zenital em seus projetos**. Jun 2018. Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/895833/5-sistemas-para-incorporar-a-iluminacao-zenital-e-m-seus-projetos>>. Acesso em: 08 mar. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15220-3/2005**. Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-1** - Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- AZEVEDO, Mariane Brito. **Compatibilização de Conforto Acústico com o conforto térmico no ambiente construído**. Dissertação de Mestrado. Centro Integrado de Educação Pública. UFRJ, FAU, 2017.
- BANDEIRA, F. B.; SCARAZZATO, P.S. **Iluminação artificial aplicada à arquitetura: processo de projeto**. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos, v.13, n.2,p. 67-80, 2018. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v13i2.132105>

BARBIRATO, Gianna Melo; SOUZA, Lea Cristin Lucas de; TORRES, Simone Carnaúba. **Clima e cidade:** a abordagem climática como subsídio para estudos urbanos. Maceió: EDUFAL, 2007.

BARBOSA, Cláudia Verônica Torres. **Percepção da iluminação no espaço da arquitetura:** preferências humanas de iluminação em ambientes de trabalho. São Paulo/USP, 2010.

BERNARDO, Kelen Aparecida da Silva; MAIA, Fernanda Landolfi. **O TRABALHO REMOTO/HOME OFFICE NO CONTEXTO DA PANDEMIA COVID-19: UM OLHAR PARA O SETOR EDUCACIONAL.** [s.p]. [s.d]. Disponível em: <https://www3.eco.unicamp.br/remir/images/Artigos_2020/TRABALHO_DOCENTE_E_TRABALHO_REMOTO_NA_PANDEMIA_COVID-19_.pdf>. Acesso em 15 out. 2024.

BEZERRA, A.; SILVA; C. E. M. da, Soares, F. ., & Silva, J. A. M. da. . FATORES ASSOCIADOS AO COMPORTAMENTO DA POPULAÇÃO DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL NA PANDEMIA DE COVID-19. In *SciELO Preprints*. . 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.123>>. Acesso em: 15 out. 2024.

BITTENCOURT, Leonardo; CÂNDIDO, Christhina. **Introdução à ventilação natural.** 4. ed. rev. Maceió: EDUFAL, 2015.

BOGO, Amilcar José; HILDEBRAND PICKLER, Isadora. ESTRATÉGIAS ARQUITETÔNICAS DE CONFORTO TÉRMICO EM PROJETOS DE EDIFÍCIOS VERTICAIS. **HOLOS**, vol. 2, 2017, pp. 79-95. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, Brasil.

BRIDI, Maria Aparecida; BOHLER, Fernanda Ribas; ZANONI, Alexandre Pilan. **O trabalho remoto/home-office no contexto da pandemia Covid-19.** Relatório técnico-científico. Curitiba: UFPR, GETS, REMIR, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbso/a/LQnfJLrjgrSDKkTNyVfgnOy/>>. Acesso em: 05 out. 2024.

BRITO, Sávio Breno Pires; BRGA, Isaque Oliveira; CUNHA, Carolina Coelho; PALÁCIO, Maria Augusta Vasconcelos; TAKENAMI, Iukary. Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI. **Vigilância Sanitária em Debate**, vol. 8, núm. 2. p. 54-63. INCQS-FIOCRUZ. Junho 2020. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1103209>>. Acesso em: 28 set. 2024.

CAMPOS, Isadora Louise de Assis; GOMES, Adriano Pinto; OTTE, Marina. Conforto ambiental e neuroarquitetura: avaliação pós-ocupação no contexto da covid-19. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 3-22, 2023. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2023.v26i3.1769. Disponível em: <<https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/1769>>. Acesso em: 01. out. 2024.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. A “revolução” no cotidiano invadido pela pandemia. *in. COVID-19 e a crise urbana.* p. 10-17. São Paulo: FFLCH/USP, 2020. PDF. ISBN 978-65-87621-03-6. DOI 10.11606/9786587621036.

Cia da Samalia. Disponível em: <https://www.ciadasamalia.com.br/como-fazer-uma-parede-de-cobogo-de-cimento/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. 2. ed. rev e ampl. Rio de Janeiro: Revan, set 2009.

DIAS, J. A. A.; DIAS, M. F. S. L.; OLIVEIRA, Z. M.; FREITAS, L. M. A. de; SANTOS, N. C. N.; FREITAS, M. da C. A. Reflexões sobre distanciamento, isolamento social e quarentena como medidas preventivas da COVID-19. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, [S. l.], v. 10, 2020. DOI: 10.19175/recom.v10i0.3795. Disponível em: <https://seer.ufsj.edu.br/recom/article/view/3795>. Acesso em: 02 out. 2024.

DILL, Fernanda Machado; FELIPPE, Máira; Favaretto, Angela; DORNELES, Vanessa Goulart; FONSECA, Raphaela Walger Da; CORREA Amanda Silveira. Necessidades espaciais humanas em diferentes escalas da Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, no contexto da COVID-19. **AREA: Agenda de Reflexión en Arquitectura, Diseño y Urbanismo**. ISSN-e 2591-5312, ISSN 0328-1337, Vol. 28, Nº. 2, p. 1-14, 2022. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8663372>. Acessado em 03 out. 2024

DONATO, Nayana Daniela. Estratégias de conforto acústico em arquitetura e design de interiores. **Revista Especialize On-line IPOG - Ano 9**. ISSN 2179-5568. Edição nº 16 Vol. 01. Goiânia, dez. 2018. Disponível em: <http://assets.ipog.edu.br/wp-content/uploads/2019/12/07015611/nayana-daniela-donato-12460.pdf>. Acesso em: 01. out. 2024.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

DUARTE, Denise Helena Silva; GONÇALVES, Joana Carla Soares. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-8, ISSN 1415-887. dez. 2006.

FRANÇA, José Geral Ferreira. A importância do uso da iluminação natural como diretriz nos projetos de arquitetura. *In*: **Revista Especialize On-line IPOG - ISSN 2179-5568**. Goiânia. 5ª Edição nº 005 Vol.01/2013. jul 2013.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo**. 5. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 1997.

LIMA, Mariana Regina Coimbra de; SAN MARTIN, Ramon. **Percepção lumínica: A influência da luz no afeto e humor dos indivíduos**. Disponível em: https://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed36/ed_36%20AT%20-%20Percep%C3%A7%C3%A3o%20Lum%C3%ADnica.pdf. Acesso em: 09 fev. 2024.

LOSEKANN, Raquel Gonçalves Caldeira Brant; MOURÃO, Helena Cardoso. **DESAFIOS DO TELETRABALHO NA PANDEMIA COVID-19: QUANDO O HOME VIRA OFFICE**.

CADERNO DE ADMINISTRAÇÃO. Maringá: Universidade Estadual de Maringá (UEM), 2005. ISSN 2238-1465.

LUIZ, Larissa Azevedo. **O desempenho ambiental do edifício residencial contemporâneo: um estudo de caso em São Paulo.** São paulo, 2023, 222p, Dissertação de mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-11122023-092546/publico/ME_LA_RISSAAZEVEDOLUIZ_rev.pdf>. Acesso em: 20 out. 2024.

MARAGNO, Gogliardo Vieira. Adequação bioclimática da arquitetura de Mato Grosso do Sul. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, vol. 6, núm. 3, pp. 13-37 Universidade Anhanguera, Campo Grande, 2002.

MARCÍLIO, Bruna Maria Siquinelli; SILVA, Marcia Alves Soares da. A CASA E O HABITAR: EXPERIÊNCIAS EMOCIONAIS DO ISOLAMENTO SOCIAL in **Projectare** 10. v. 1 n. 10. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/Projectare/article/view/19183>>. Acesso em: 15 out. 2024.

MARTAU, Betina Tschiedel. **A luz além da visão: Iluminação e sua influência na saúde e bem-estar** Disponível em: <https://www.voltimum.com.br/sites/www.voltimum.com.br/files/ed_38_at_iluminacao_e_saude.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2024.

MATOS, Jéssica Cristine da Silva Fonseca; SCARAZZATO, Paulo Sergio. A iluminação natural no projeto de arquitetura: revisão sistemática da literatura. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 8, n. 4, p. 249-256, dez. 2017. ISSN 1980-6809. doi:<https://doi.org/10.20396/parc.v8/4.8650250>. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8650250>>. Acesso em: 08 mar. 2024.

MELLO, Alexandre Effori de. Aspectos do conforto ambiental e da sustentabilidade no ambiente construído. Periódico Eletrônico. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**. ISSN 1980-0827 – Volume 17, número 6, 2021

MESQUITA, Mari. **Você sabe o que é muxarabi?.** Disponível em: <<https://www.juizonacachola.com.br/voce-sabe-o-que-e-muxarabi/>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

ArchDaily Brasil. **Quando foram inventadas as janelas de vidro?.** Set. 2020. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/923532/quando-foram-inventadas-as-janelas-de-vidro>>. Acesso em: 08 mar. 2024.

NETO, Maria de Fatima Ferreira. **Nível de conforto acústico: uma proposta para edifícios residenciais.** Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, SP: [s.n.], 2009.

NEVES, Letícia de Oliveira; KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.; RUSCHEL, Regina Coeli. Um panorama sobre a temática do conforto ambiental. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 7, n. 4, p. 198-201, dez. 2016. ISSN 1980-6809. doi:<http://dx.doi.org/10.20396/parc.v7i4.8649272>. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8649272>>. Acesso em: 05 fev. 2024.

NEVES, Letícia Oiticica. **Arquitetura bioclimática e a obra de Severino Porto**: Estratégias de ventilação natural. Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Área de concentração: Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2006.

PEDRINI, Aldomar; TRINDADE, Sileno Cirne. **APLICAÇÃO DE CONCEITOS DA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA COMO EXEMPLO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO CLIMA QUENTE E ÚMIDO**. [S.d]. [S.p].

PEIXOTO FILGUEIRAS FARO, A. C.; CASTRO, R. T. S. D.; LAURENTINO DA SILVA, N. AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS APLICADAS EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL PÓS PANDEMIA . **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 161–176, 2022. DOI: 10.21680/2448-296X.2022v7n2ID27476. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/27476>>. Acesso em: 3 nov. 2024.

PIÑON, Helio. EL ESTILILLO INTERNACIONAL in **Estudios de Historia del Arte**, Madri, 2007.

ProjetEEE – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes. **EFEITO CHAMINÉ – FLUXO INTERNO**. Disponível em: <<https://www.mme.gov.br/projeteee/implementacao/efeito-chamine-fluxo-interno/>>. Acesso em: 08 mar. 2024.

PROJETOU. **O que é ventilação cruzada e quais os benefícios?**. Disponível em: <<https://www.projetou.com.br/posts/ventilacao-cruzada/>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

RAMOS, Diana Helena; BATISTA, Juliana Oliveira; ANDRADE, Manuella Mariana C. R. **O papel da arquitetura e urbanismo diante do covid-19**: construindo conhecimento. Maceió, AL: EDUFAL, 2020.

REBOITA, Michelle Simões; KRUSCHE, Nisia; AMBRIZZI, Tércio;ROCHA, Rosmeri Porfirio da. **Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul**. 2012.

SANTIAGO, Dimas de Barros; GOMES, Heliofábio Barros. Estudo de Ilhas de Calor no Município de Maceió/AL usando Dados Orbitais do Landsat 5. **Revista Brasileira de Geografia Física**. p. 793 - 803. 2016.

SILVA, Mônica Ferreira da. **Estratégias bioclimáticas para seis cidades alagoanas**: contribuições para a adequação da arquitetura ao clima local. 2019. 185 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura: Dinâmica do Espaço Habitado) – Faculdade de Arquitetura,

Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019

TEIXEIRA, Gustavo Aguillar. **Índice de ofuscamento unificado**: Definição e aplicação do UGR em projetos de iluminação de interiores. Disponível em: <https://lumearquitectura.com.br/lume/Upload/file/pdf/Ed_75/At_%C3%83_ndice%20Ofuscamento_ed75.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2024.

VALVERDE, Juliana Viégas de Lima. **A influência do conforto luminoso na satisfação dos profissionais que atuam no ginásio do Centro de Reabilitação**. Dissertação de mestrado. Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2014.

VILLA, S. B.; CARNEIRO, G. P.; MORAES, R. A.; CARVALHO, N. L. M. Reflexões sobre o impacto da pandemia de COVID-19. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. São Carlos, v14, n4, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/gtp.v14i4.176851>>. Acesso em: 25 set. 2024.

ZEILMANN, Solange Maria Leder. **Iluminação natural por aberturas zenitais com elementos de controle**. Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em Engenharia de produção e sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.