

OS EFEITOS DA QUALIDADE HABITACIONAL NA PANDEMIA DA COVID-19

THE EFFECTS OF HOUSING QUALITY ON THE COVID-19 PANDEMIC

Luiz Antonio Perrone Ferreira de Brito **1**

Flavio Brant Mourão **2**

Danielle Gomes Benedetti **3**

Ariel Thamineh Saad Janousek **4**

Resumo: A Covid-19 é uma doença infecciosa que alterou de forma significativa a vida e o planejamento urbano nos últimos anos. O contexto pandêmico obrigou o mundo a uma abrupta redução de usos dos espaços urbanos, nos levando a refletir sobre a nossa habitação, local que se tornou um refúgio seguro durante esse tempo. O objetivo dessa pesquisa é avaliar os efeitos da qualidade habitacional na transmissão e letalidade durante a pandemia de COVID19. Foi realizado um levantamento de dados de contágio e mortes por um período de 13 meses na cidade de Taubaté (SP) e identificado o bairro mais letal, com valores acima da média do Brasil. Após levantamento das condições do bairro verificou-se uma elevada incidência de indicadores como cassas geminadas, com coberturas inadequadas e edículas, todos detalhes construtivos que geram deficiência na ventilação e insolação, excesso de umidade e a tendência de aglomeração nas edificações. Esses fatores já são um consenso na literatura como sendo causas de proliferação de doenças infecciosas respiratórias como a Covid-19

Palavras-chave: Covid-19. Desenvolvimento Regional. Habitação Social. Conforto Ambiental.

Abstract: COVID-19 is an infectious disease that has significantly altered life and urban planning in recent years. The context for an abrupt reduction of urban spaces, leading us to reflect on a domestic environment, which has become the use of our refuge in a safe environment this time. The Objective to assess the effects of housing quality on transmission and lethality during the COVID19 pandemic. A survey of data on contagion and deaths was carried out for a period of 13 months in the city of Taubaté (SP) and the most lethal neighborhood was identified, with values above the Brazilian average. After the restrictions of the neighborhood, there were excessive elevation conditions, with lifting devices in all the built details and edicules, warnings and measures in all the built details in the structures that present deficiencies in the protection and excessive lifting measures in the protection conditions. These factors are already a consensus as being the causes of infectious diseases in the respiratory literature such as Covid19

Keywords: Covid 19. Social Regional Development. Social Habitation. Environmental Comfort.

- 1** Doutor Engenheiro pela Universidade Estadual de Campinas. Mestre em Ciências pelo Instituto Tecnológico Aeroespacial. Engenheiro Civil (UNIVAP). Professor do Programa da Pós-Graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional da Universidade de Taubaté (UNITAU). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3560224222605289>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1687-5528>. E-mail: labrito@bigghost.com.br
- 2** Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Mestre em Arquiteto e Urbanista pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Professor do Departamento de Arquitetura da Universidade de Taubaté. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8034054051884495>. E-mail: flavio.mourao@unitau.br
- 3** Arquiteta Urbanista pela Universidade de Taubaté. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3650201651180053>. E-mail: daniellebenedetti@gmail.com
- 4** Arquiteta Urbanista pela Universidade de Taubaté. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5548805897073195>. E-mail: arieljanousek@gmail.com

Introdução

A pandemia da Covid-19 vem provocando uma profunda reflexão na maneira como se vive e se desloca nas cidades, de tal modo que deixará marcas expressivas sobre o planejamento urbano, sobre a utilização dos espaços públicos e além das desigualdades sociais (SALES, 2020).

Os efeitos de uma epidemia ou pandemia não deveriam ser algo novo para humanidade apesar da gravidade da situação gerada pela Covid-19. A peste negra dizimou um terço da população europeia, a cólera, tuberculose, peste bubônica, gripe espanhola, gerada pelo influenza e ainda hoje letal em algumas situações, impactaram gravemente a população mundial (UJAVARI, 2020). Muitas dessas doenças tinham estreitas ligações com as condições sanitárias urbanas e das precárias moradias da época. Várias capitais europeias foram remodeladas nos séculos XVIII e XIX visando à melhoria da saúde pública (UJAVARI, 2020) possibilitando condições de ventilação e insolação adequada (ROSEN, 1980).

No século XXI, não resta dúvidas, que o ambiente construído afeta diretamente a saúde física e psicológica, bem-estar e até o desempenho nos estudos e trabalho dos moradores (FIM *et al.*, 2019). A asma, doenças alérgicas, mentais, cardiovasculares, obesidade, doenças respiratórias e câncer podem estar relacionados à moradia e/ou local trabalho (XIE; CLEMENTS; WANG, 2017).

Na pandemia da Covid-19 as recomendações de isolamento social dadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) colocaram a qualidade habitacional no centro das atenções como uma das principais defesas contra a doença (WHO, 2020). Reconhecer a importância da moradia para a saúde é o primeiro passo para mudar a realidade de um bilhão de pessoas que vivem em assentamentos informais, em situação de aglomeração e em condições de moradia insalubre (ONU, 2020). Westphal (2000) lembra que a medicina sozinha não pode resolver todos os problemas da saúde, necessitando se articular com outros campos do conhecimento, como urbanismo, habitação, meio ambiente, cultura, transporte, educação, lazer.

Para que uma moradia seja salubre é necessário avaliar e quantificar seu efeito na saúde da população impedindo a proliferação do mofo, ácaros, fungos e bactérias no seu interior que são causas de doenças como asma, alergias ou doenças respiratórias. A edificação mal projetada e mal construída, com deficiência no conforto térmico, condições ambientais internas seguras e ergonômicas, contribui para as desigualdades sociais e ambientais (OMS, 2009).

No Brasil, o direito à moradia, é explícito no artigo 6º da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), mas há um déficit habitacional estimado em cerca de 6,3 milhões de moradias segundo dados de 2015 (FIM *et al.*, 2019). A má qualidade habitacional no Brasil é histórica e foi agravada pelo rápido movimento da população do campo para a cidade em vários períodos. (FERREIRA, 2012) e por outros fatores como clientelismo, a especulação imobiliária, o patrimonialismo urbano e passividade estatal (SARMENTO, 2017).

As políticas habitacionais, em geral, privilegiam apenas a construção de novas unidades em larga escala, padronizadas e de baixa qualidade. e ignoram os preceitos de qualidade de vida dos usuários, pois são construídas desconsiderando as especificidades regionais, como o clima, que geram necessidades construtivas e térmicas diferentes (DREHER; JACOSKI; MEDEIROS, 2016). As moradias de baixa renda, na maioria dos casos, não possuem uma estratégia construtiva que considere as nuances climáticas e urbanas para que se alcance o conforto ambiental, fundamental para garantir qualidade de vida de seus moradores. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014), ou seja, não atendem aos requisitos da Agenda Habitat (ONU, 2003).

Esta pesquisa tem como objetivo a avaliar os efeitos da qualidade habitacional na transmissão e letalidade durante a pandemia da Covid-19. Foi realizado um levantamento de dados de contágio e mortes por um período de 13 meses na cidade de Taubaté (SP) e identificado o bairro mais letal, com valores acima da média do Brasil. Após levantamento das condições do bairro verificou-se a deficiência na ventilação e insolação das edificações e a tendência de aglomeração.

Revisão da Literatura

A relação entre a saúde da população e os aspectos urbanos, entre eles a qualidade das

moradias, já foi vivenciada de várias maneiras.

Em 1832, a disseminação da pandemia de cólera exacerbou as desigualdades econômicas e sociais da cidade de Paris, a qual concentrava áreas densamente povoadas por trabalhadores pobres e agravadas pela falta de saneamento. Contudo, o período pós-pandêmico foi marcado pelo processo de redesenho do espaço urbano gerenciado por Georges-Eugène Haussmann, caracterizada pela demolição de edifícios para dar lugar a amplas avenidas com melhores condições de insolação e ventilação (BENEVOLO, 1982).

Na década de 1850 nos Estados Unidos da América foram criadas as agências de saúde pública e saneamento urbano com a finalidade de fiscalizar o cumprimento de medidas sanitárias e da qualidade mínima das moradias (BENEVOLO, 1982). Em 1938, o *Committee on the Hygiene of Housing* publicou os Princípios Básicos da Moradia Saudável com orientações ligadas às necessidades fisiológicas humanas como temperatura, ventilação, insolação, iluminação natural entre outros (USA, 1938).

Na primeira metade do século XIX na cidade de Londres a taxa de mortalidade nas cidades era 10 vezes superior à do campo o que evidencia a influência das más condições de moradia e saneamento na saúde da população urbana (GLADSTONE, 1997). Já em 1858, após o surto da cólera e febre tifoide, houve intervenções na infraestrutura de saneamento e dos espaços públicos visando melhores condições ambientais (SALES, 2020).

O processo de urbanização das cidades do Porto e Lisboa foi acelerado devido à intensificação da atividade industrial e a subsequente migração para a cidade. Esse afluxo populacional desencadeou um grave problema de falta de moradias (TEIXEIRA, 1992). A superocupação, ou aglomeração, e insalubridade desses modelos habitacionais foi apontada como responsável pelas elevadas taxas de mortalidade e epidemias que levou o governo a buscar alternativas para regulamentar e melhorar as condições de moradia (ILDEFONSO *et al.* 2019).

No Brasil a mentalidade de reforma do espaço urbano de Georges-Eugène Haussmann também prosperou impulsionada pela necessidade de melhorias nas condições sanitárias (SOBRINHO, 2013). No Rio de Janeiro, o prefeito Francisco Pereira Passos implantou um conjunto de obras públicas que redefiniram a estrutura urbana da cidade. Um de seus principais objetivos era tornar a cidade mais salubre, que sofria recorrentes surtos de doenças como a febre amarela, varíola, sarampo, disenteria, difteria, tuberculose peste bubônica e febre malária. Os cortiços, casas de cômodos, estalagens e velhos casarões, passaram a ser os alvos preferenciais dessa reforma que ficou conhecida como ‘bota abaixo’, e foram demolidos ou reformados (SILVA, 2018). No caso de São Paulo, onde a economia e investimentos públicos eram fortemente ligados ao sucesso das exportações de café, também houve a tentativa de combater as epidemias com reformas urbanas eliminando os cortiços das áreas centrais e os empurrando para a periferia, em moradias ainda piores, situação que perdura no século XXI (SOBRINHO, 2013)

Ainda hoje, apesar das intervenções do passado e do conhecimento acumulado sobre o assunto a relação entre a quantidade e a qualidade da moradia e a saúde pública ainda não é adequada. Segundo Pasternak (2016) o número de horas que um ser humano passa em seu domicílio é elevado, assim, as más condições de moradia, sobretudo quando acompanhadas por uma nutrição e higiene deficientes, predispõem às infecções respiratórias. Projetos de unidades que juntam mofo ou que não garantem ventilação causam diretamente problemas respiratórios. O mofo, aliado à falta de ventilação, causa repetidas bronquites, sobretudo nas crianças, podendo originar infecções mais graves. Estudos realizados no Reino Unido demonstraram que a desinfecção do ar por raios ultravioleta pode reduzir incrivelmente a quantidade de bactérias transmissoras de infecções respiratórias nas escolas (PASTERNAK, 2016), daí a importância de garantir a insolação, sobretudo em dormitórios. Brito (2020) demonstrou que a falta de ventilação e insolação, o excesso de umidade e a aglomeração nas moradias são fatores com forte correlação com as doenças respiratórias. Considera-se aglomeração quando mais de três ou mais pessoas dormem no mesmo cômodo, sendo ele um dormitório ou não (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018).

As políticas públicas de incentivo a obtenção da casa própria têm sido cada vez mais frequentes no Brasil e possuem um importante papel no contexto de reduzir do déficit habitacional com aspectos sociais, econômicos e culturais (FOLZ, 2002). Mas, segundo Krüger, Krüger e Ferreira (2021), essas políticas públicas ainda são mal direcionadas, pois as famílias com renda inferior a três

salários mínimos representam 89% da demanda por moradia de interesse social, mas apenas 40% da verba é direcionada para essa faixa da população. E ainda, na maioria dos casos, essas políticas públicas não garantem que haja uma estratégia construtiva que considere as condições climáticas e urbanas para que se alcance o conforto ambiental (BARRIENTOS, 2004; PEQUENO; ROSA, 2015; BRITO, 2020) o que resulta em residências com a habitabilidade comprometida por serem deficientes em vários aspectos ambientais (FREITAS; BRAGA ; BITAR, 2001). Barretos e Brito (2020) avaliaram conjuntos habitacionais construídos com cerca de 50 anos de diferença e concluíram que os mais antigos possuíam requisitos ambientais superiores aos mais novos de forma que a qualidade do projeto se perdeu com o tempo, impulsionada pela especulação imobiliária e pela repetição de um modelo construtivo em locais com diferentes requisitos climáticos. Magalhães *et al.* (2013) concluíram que as condições de moradias de famílias que recebem auxílio federal para complemento de renda são tão deficitárias quanto as que não recebem, ou seja, não seria uma questão financeira, mas de políticas públicas inadequadas para a melhoria da qualidade urbana e da edificação que ainda hoje privilegia a segregação da população em conjuntos habitacionais de baixa qualidade construtiva.

A Fundação João Pinheiro (2018) estima que havia no Brasil em 2015 cerca de 7,225 milhões de habitações inadequadas que não proporcionavam condições desejáveis de moradia perfazendo cerca de 2/5 da população brasileira. De acordo com o IBGE (2019), o Brasil possuía em 2010 6.329 aglomerados subnormais espalhados em 323 municípios. Em 2019 eram 734 municípios que abrigam 13.151 aglomerados subnormais, somando mais de 5,1 milhões de domicílios precários inseridos em áreas urbanas (IBGE, 2019). Os dados refletem a falta de uma política habitacional ineficaz e a existência de um mercado imobiliário informal que modifica a configuração das cidades (SANTOS, 2019).

Aglomerado subnormal é uma forma de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia – públicos ou privados – para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas com restrição à ocupação (IBGE, 2019, s.p.).

Brito (2020) demonstrou a maior vulnerabilidade dos moradores de comunidade e favelas, considerados aglomerados subnormais, em relação a vários tipos de doenças, entre elas as respiratórias devido à deficiência de ventilação, insolação, excesso de umidade e aglomeração. Ou seja, a elevada incidência de doenças nos moradores não pode ser justificada apenas pela impossibilidade de acesso aos serviços de saúde, pois cerca de 2/3 dos aglomerados subnormais estão localizados a menos de 2 km de distância de hospitais (IBGE, 2019), mas sim pelas condições estruturais desses equipamentos para atender toda a população (SARMENTO; LOBO; PITTA, 2021) e pelas condições de moradia inadequadas (BRITO, 2020).

Observa-se, por exemplo, o caso da comunidade de Paraisópolis relatado por Oliveira, Paz e Ribeiro (2007). As internações de crianças de 0 a 6 anos por broncopneumonia (9/1000) na comunidade é 50% maior do que a média do município de São Paulo (6/1000). Comparativamente ao bairro vizinho de Vila Andrade com taxa de internação de (4,5/1000) o acréscimo é de 100%. A título de observação o bairro de Vila Andrade é reconhecido como um dos mais arborizados e ventilados do município.

Quando se fala em habitação, leva-se em conta não só a unidade habitacional, mas também os aspectos de integração dessa unidade na trama urbana, além do grau de atendimento a serviços de infraestrutura e equipamento social. Assim, o conceito de habitação adequada envolve pelo menos esses dois níveis (WHO, 2020). A Agenda Habitat da Organização das Nações Unidas (ONU, 2003), em seu artigo 60, define moradia da seguinte forma:

Habitação adequada para todos é mais do que um teto sobre a cabeça das pessoas. É também possuir privacidade e espaço adequados, acessibilidade física, garantia de posse, estabilidade estrutural e durabilidade, iluminação adequada, aquecimento e ventilação, infraestrutura básica

adequada, como fornecimento de água, esgoto e coleta de lixo, qualidade ambiental adequada e fatores relacionados à saúde, localização adequada e acessível em relação a trabalho e instalações básicas... Portanto, pressupõe-se que a moradia deva atender aos princípios básicos de habitabilidade, segurança e salubridade” (ONU, 2003).

O advento da pandemia da Covid-19, com grande número de infecções e mortes e a necessidade de confinamento de toda a família nas residências por um longo período, apenas potencializou uma precária condição já existente devido às condições inadequadas de insolação, ventilação, elevada umidade do ar e aglomeração de pessoas (BRITO, 2021) e coloca uma urgente necessidade da revisão do planejamento urbano das periferias e assentamentos informais devido sua vulnerabilidade e ao agravamento das desigualdades (SARMENTO; LOBO ; PITTA, 2021).

Segundo Sposati (2020) nem todas as pessoas dispunham de moradia ou tinham cômodos suficientes para que todos pudessem manter distanciamento social durante o período de confinamento obrigatório. Nascimento (2020) já alertava que nas moradias em que famílias vivem aglomeradas em prédios rústicos, com inadequadas condições de habitabilidade, é pouco provável que se concretize o isolamento social e o distanciamento.

Hatef *et al.* (2020) concluíram também que as condições socioeconômicas, inclusive as condições de moradia, influíram na taxa de contaminação e letalidade em pelo menos sete estados norte-americanos

Método

Para se avaliar os efeitos da qualidade habitacional na transmissão e letalidade durante a pandemia da Covid-19 foi realizado o levantamento dos dados oficiais junto Prefeitura Municipal de Taubaté para que fosse identificado qual bairro apresentou os maiores índices no intervalo de março de 2020 a março de 2021.

A população de Taubaté, segundo estimativa do IBGE para 2020, era de 316.915 habitantes, ocupando a décima posição dentre os municípios mais populosos do interior de São Paulo e foi classificado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) como 21º de 645 municípios no Estado de São Paulo em termos de qualidade de vida (segurança, educação, saúde e atendimento odontológico, meios de transporte, baixo nível de poluição, esgoto canalizado e água encanada atingindo todas as casas (IBGE, 2020)

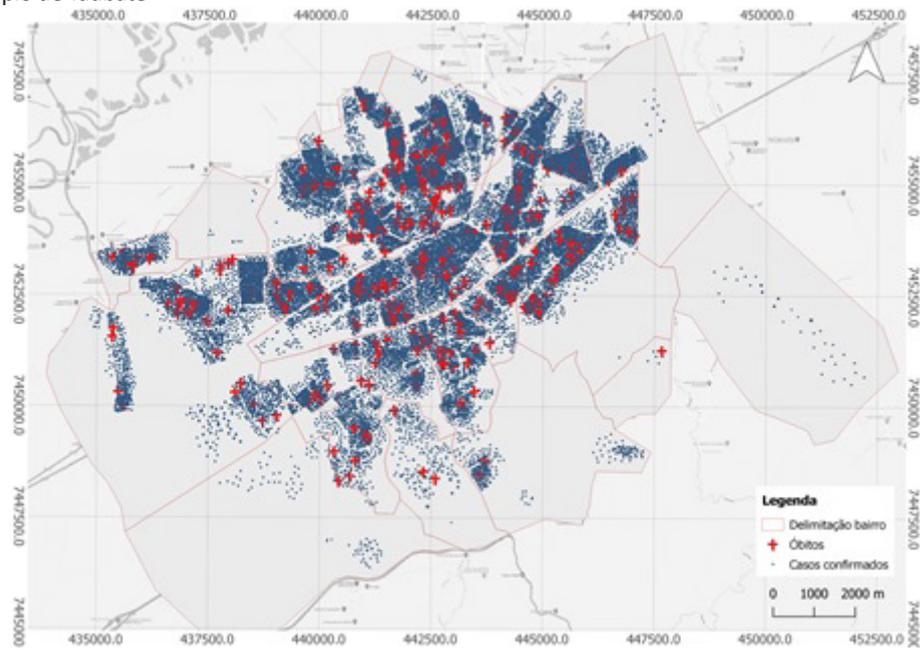
O bairro denominado “Barranco” é o local de maior incidência de casos da Covid-19, sendo esta, portanto, a delimitação da pesquisa. A área possui aproximadamente 8km² de extensão e 36.993 mil habitantes (IBGE, 2020). Durante o período pesquisado o local apresentou 2.966 casos da Covid-19 (TAUBATÉ, 2020 e 2021), representando 13,2% dos casos do município com o maior índice de letalidade. A localização do bairro é apresentada na Figura 1.

Dentro do bairro Barranco, a maior concentração de casos ocorreu no micro bairro do Parque Aeroporto. A área selecionada para a pesquisa engloba 15 quadras desta microrregião, Figura 2.

Para análise, foram mapeados os seguintes fatores: incidência vegetação, de cheios e vazios, casas geminadas, coberturas inadequadas e edículas. O local de estudo foi denominado de A a R e 1 a 15 a fim de preservar a identidade do local, como ilustrado na Figura 3.

As características urbanas estudadas estão relacionadas com as condições de insolação, ventilação e aglomeração que são fatores ambientais básicos para a salubridade de uma moradia.

Figura 1. Distribuição dos casos de infecção por Covid-19 (azul) e de mortalidade (vermelho) no município de Taubaté



Fonte: Os autores.

Figura 2. Mapa de localização do bairro Barranco



Fonte: Os autores.

Figura 3. Mapa de com a delimitação da área de estudo



Fonte: Os autores.

Resultados e Discussão

O local estudado é predominantemente residencial, com baixa densidade de vegetação e ausência de praças e áreas públicas como ilustrado na Figura 4, e densamente ocupada, possuindo poucos espaços livres nos lotes como pode ser observado na Figura 5. A malha urbana é composta em sua grande maioria por vias locais de baixo fluxo, confrontadas por vias coletoras de alto fluxo. Apesar de serem locais, possuem largura satisfatória e passeios públicos de tamanho variável entre pequeno e médio porte.

A Tabela 1 apresenta o levantamento da quantidade moradias, moradias geminadas, moradias com cobertura inadequada e moradias com edícula nas ruas de A a R e nas ruas de 1 a 15. O número total de lotes estudados foi de 599, em 15 quadras, sendo que 43% dos lotes possuem moradias geminadas, 71% possuem coberturas inadequadas e 56% possuem uma edícula no fundo do lote.

As casas geminadas, que correspondem à 43% das moradias estudadas, dificultam a ventilação pois há a possibilidade de abertura de janelas em apenas uma fachada eliminando a ventilação cruzada. A ventilação adequada é necessária para reduzir a carga viral no ar (PASTERNAK, 2016). Além de prejudicar a ventilação as moradias geminadas reduzem ou até mesmo eliminam a insolação nos cômodos internos, devido à ausência de janelas, que é necessária para a desinfecção do ar e superfícies devido ao efeito da radiação ultravioleta (ARANHA ; RIBEIRO, 2006; PASTERNAK, 2016). Como consequência da pouca ventilação e insolação as moradias tendem a ser mais úmidas (CORBELA ; YANIS, 2011), e daí sendo mais propensas a proliferação de ácaros, fungos e mofos facilitando alergias e a transmissão de doenças respiratórias (HANNA ; TAITI, 2015) e consequentemente também favorecem a contaminação pelo vírus da Covid-19.

Figura 4. Mapa ilustrativo das áreas com vegetação (verde) na área delimitada para o estudo (vermelho)



Fonte: Os autores.

Figura 5. Mapa ilustrativo das áreas ocupadas (escuras) na área delimitada para o estudo (vermelho)



Fonte: Os autores.

Tabela 8. Levantamento de patologias construtivas

Via	Moradias	Moradias geminadas	Moradias com cobertura inadequada	Moradias com Edículas
A	14	4	13	6
B	14	6	11	6
C	16	2	9	8
D	32	10	29	19
E	31	16	18	20

F	31	10	17	21
G	33	16	27	20
H	32	16	24	19
I	32	12	24	13
J	34	18	31	22
K	31	18	25	24
L	32	18	27	18
M	37	21	28	16
N	37	22	26	18
O	30	8	15	12
P	17	11	12	10
Q	8	6	7	7
R	13	2	7	11
1	6	0	5	6
2	12	2	8	5
3	11	2	7	4
4	9	2	6	8
5	12	6	7	6
6	4	3	0	2
7	9	4	6	6
8	12	4	8	5
9	10	4	9	7
10	12	4	8	6
11	7	3	3	3
12	2	0	0	1
13	8	0	1	2
14	5	4	4	4
15	6	4	2	0
Total	599	258	424	335

Fonte: Os autores.

As moradias com cobertura inadequada somam 71% do total pesquisado. Como cobertura inadequada se considera a apropriação dos recuos frontais (5 metros) em contraposição ao determinado pelo Plano Diretor de Taubaté (TAUBATÉ, 2017). O efeito imediato da cobertura inadequada é a impossibilidade de uma insolação mínima nos cômodos internos eliminando a desinfecção do ar e elevando o nível de umidade com as consequências já apresentadas, além de reduzir a incidência de ventilação. Outro efeito da cobertura inadequada é a brusca redução da iluminação natural, com a consequente necessidade de iluminação artificial, o que prejudica o círculo circadiano humano, necessário para o bom funcionamento do metabolismo que possui íntima relação com o sistema imunológico, além de elevar o consumo de energia para os moradores (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

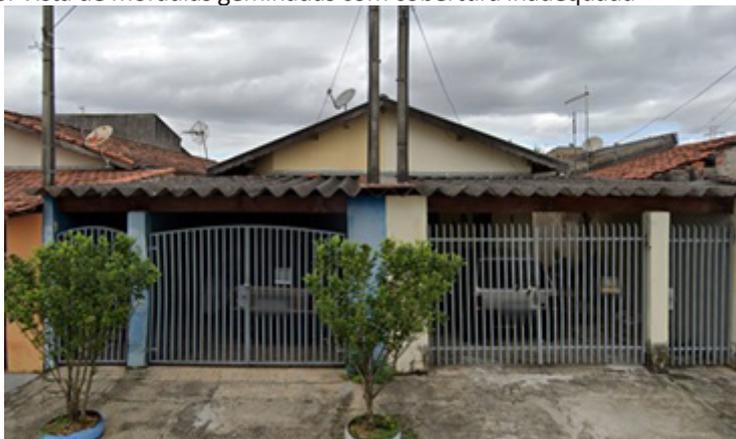
Dos lotes avaliados 56% apresentam um cômodo no fundo, geminado na divisa, denominado de edícula. A edícula potencializa os efeitos já citados de dificuldade de ventilação, redução da insolação e iluminação natural e elevação da umidade do local. Além dessas consequências há o efeito da aglomeração nesses cômodos. Considera-se aglomeração a permanência de 3 ou mais pessoas no mesmo ambiente no período de sono (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018) o que facilita a transmissão das doenças respiratórias pela impossibilidade de distanciamento mínimo de 2 metros. Basta que algum espirre ou tussa para lançar a carga viral no ar.

Devido à predominância do clima tropical no Brasil, característico da zona bioclimática 3 onde a cidade de Taubaté está inserida, a NBR 15220-3 (ABNT, 2005) recomenda que as aberturas para ventilação tenham dimensão equivalente a pelo menos 15% da área do piso. Já a NBR 15575 (ABNT, 2013) recomenda uma taxa de renovação de ar de 5 v/h, ou seja, todo o volume de ar da edificação deve ser renovado 5 vezes em uma hora ou uma vez a cada 12 min. Cômodos onde há apenas uma janela o ar se renova 0,7 vez por hora. Já onde há janelas pequenas em lados opostos, a renovação é de 1 a 1,5 vez por hora (PASTERNAK, 2016). Dessa forma vê-se que as moradias geminadas, sem ventilação cruzada, e o excesso de cobertura impossibilitam que os índices de ventilação mínima sejam obtidos.

A NBR 15575 (ABNT, 2013) também recomenda que haja pelo menos 60 Lux de iluminação natural nos cômodos habitáveis o que também é prejudicado pela cobertura inadequada que elimina a insolação ou pelas edificações geminadas que reduzem o número de aberturas na edificação.

Outro ponto a se considerar nesta avaliação é o efeito simultâneo das patologias construtivas avaliadas, ou seja, algumas edificações apresentam mais de uma condição inadequada na mesma moradia, por exemplo, ser geminada e possuir cobertura inadequada, aumentando as consequências já apresentadas. A ocorrência cumulativa de aglomeração e ventilação inadequada favorece a recontaminação dos moradores por doenças respiratórias (PASTERNAK, 2016). As Figuras 6 e 7 ilustram como seria a geminação e a cobertura inadequada no local estudado.

Figura 6. Vista de moradias geminadas com cobertura inadequada



Fonte: Os autores.

Figura 7. Vista de moradias geminadas com cobertura inadequada



Fonte: Os autores

Hatef *et al.* (2020), Sandeville e Palma (2021) são um exemplo de pesquisadores que estudaram a relação do perfil socioeconômico da distribuição das infecções pela Covid-19. Concluíram que há uma clara relação entre o maior número de infecções e letalidade nas periferias tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil, por diversos motivos. Dentre esses motivos pode-se colocar que a má qualidade construtiva das moradias possuem um papel fundamental no processo de proliferação do vírus, principalmente em uma situação de confinamento onde se conviveu praticamente 24 horas ao dia.

Conclusão

A urbanização desordenada resultou em na precariedade de moradias no como demonstrado nesta pesquisa. O micro bairro estudado apresentou maior índice de contaminação e letalidade do município de Taubaté. Paralelamente pelo menos 43% das moradias apresentam uma característica (geminação) que compromete a salubridade por prejudicar variáveis importantes parâmetros de uma moradia: ventilação, insolação, umidade do ar e aglomeração.

Esse índice pode chegar a 71% (cobertura inadequada) o que indica que muitas moradias apresentam mais de uma característica inadequada potencializando a insalubridade e reduzindo a qualidade de vida dos moradores.

Dessa maneira pode-se concluir que as más condições habitacionais foram fatores que contribuíram para que o local pesquisado apresentasse os maiores índices de contaminação e letalidade do município estudado durante a pandemia da Covid-19.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPQ e a Universidade de Taubaté pela apoio financeiro e material para realização desta pesquisa.

Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, ABNT, 2005.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575**: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, ABNT, 2013

SILVA, E. N. DA; RIBEIRO, H. Alterações da temperatura em ambientes externos de favela e desconforto térmico. **Revista Saúde Pública**, v. 40, n. 4, p. 663 – 670, 2006

BARRETO. L. R; BRITO L. A. P. F. Avaliação comparativa da qualidade de dois conjuntos habitacionais de interesse social no município de Taubaté (SP) em diferentes períodos históricos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Anais [...] Porto Alegre: ANTAC, 2020.

BRITO, Luiz Antônio Perrone Ferreira. A precariedade das habitações como agente prejudicial à saúde pública da população de baixa renda. **Revista Humanidades e Inovação** v.7, n. 20, 2020.

BRITO, Luiz Antônio Perrone Ferreira. Os reflexos da pandemia do Covid-19 nas moradias da população de baixa renda. *Arquitextos*, São Paulo, ano 22, n.253.01, **Vitruvius**, jun. 2021. Disponível em <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/22.253/8122>.

BARRIENTOS, Maria Izabel Garrido Garcia. Retrofit de Edificação: estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas as necessidades atuais. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BENEVOLO, Leonardo. **História da Cidade**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1982.

CORBELLA, O. E.; YANNAS, S., **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos**. 2. ed., Rio de Janeiro: Ed. Revan, 2011.

DREHER, A. R.; JACOSKI, C. A.; MEDEIROS, R. de. Conceitos de bioclimatologia e sustentabilidade aplicados a fase de projeto em habitações de interesse social. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 1, p. 145-159, jan./jul. 2016.

FERREIRA, João Sette Whitaker. **Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil Urbano**. São Paulo: FUPAM, 2012.

FIM, M.; SILVA, A. C. M.; BRAGA, B. D.; OLIVEIRA, H. S. A. DE; PEREIRA, J. H. T. Assistência Técnica Pública e Gratuita para Habitação de Interesse Social: Análise das Condições Arquitetônicas de Residências de um Bairro em Nova Venécia – ES. **Revista IfesCiência**, v. 5, n. 1, p. 11-35, 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estatística e Informação. **Déficit Habitacional no Brasil 2015**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=76871>. Acesso em: 19 maio 2021.

GLADSTONE, David. Introduction: Problems and Solutions. *In*: Chadwick, Edwin. Public health, sanitation and its reform **London: Routledge**; Thoemmes Press., 1997. p.9-22.

HANNA, E. G.; TAIT, P. W. Limitations to thermoregulation and acclimatization challenge human adaptation to global warming. **International Journal Environmental Research Public Health**, v. 12, p. 8034 -8074. 2015. DOI: 10.3390/ijerph120708034.

HATEF, Elham; CHANG, Hsien-Yen; KITCHEN, Christopher; WEINER, J. P., KHARRAZI, H. Assessing the impact of neighborhood socioeconomic characteristics on COVID-19 prevalence across seven states in the United States. **Frontiers in Public Health**, v. 8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.5718088>.

ILDEFONSO, S.; MACHETE, R.; FALCÃO, A. P.; HEITOR, T. A proto-habitação social na cidade de Lisboa: uma leitura integrada da vila operária no contexto urbano atual. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.AO05>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados subnormais 2019**. Disponível em: <https://socecodem-ibgedg.hub.arcgis.com/app/ac337eeee5164c0daa9c99f8689ad3f8>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao.html>.

KRÜGER, N. R. M.; KRÜGER, C. ; FERREIRA, G. H. S. Para Ficar em Casa é Preciso Ter Casa: A Covid-19 e o Direito à Moradia no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental - IPEA**, v. 24, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/brua24art9>.

LAMBERTS, R. ; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 30. ed. Rio de Janeiro: Eletrobrás / PROCEL, 2014. 382 p.

MAGALHÃES, K. A., COTTA, R. M. M.; MARTINS, T. DE C. P., GOMES, A. P., BATISTA, R. S.- A Habitação

como Determinante Social da Saúde: percepções e condições de vida de famílias cadastradas no Programa Bolsa Família. **Saúde Sociedade. São Paulo**, v.22, n.1, p.57-72, 2013.

NASCIMENTO, Marilza Ferreira do. Moradia adequada: um direito sobressalente como vital em tempos de Covid-19. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 1. n. 30, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22481/ccsa.v17i30.7125>.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Expert Group Meeting on Housing Rights Monitoring**. Genebra: UN-Habitat; OHCHR, 2003.

PASTERNAK, Suzana. **Habitação e Saúde**. Estudos Avançados, v. 30, n. 86, p. 51-86, 2016.

PEQUENO, R.; ROSA, S. V. Inserção Urbana e Segregação Espacial: Análise do Programa Minha Casa Minha Vida Em Fortaleza. In: XVI ENANPUR. **Anais [...]** Belo Horizonte (MG), 2015.

SANDEVILLE JR., Euler; PALMA, Bruna Feliciano. Uma paisagem social da pandemia do Covid-19 no município de São Paulo. **Arquitextos**, São Paulo, ano 21, n. 249.05, 2021. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/21.249/8006>.

SANTOS, L. E. S., TORRES, S. C. Conforto Térmico e Habitação de Interesse Social: Avaliação Pós- Ocupação em Unidades do Residencial Agreste, Arapiraca – Al. In: XI ENCONTRO LATINO-AMERICANO DO CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, **Anais [...]** João Pessoa (PB), 2019.

SARMENTO, T. S.; LÔBO, M. L. L.; PITTA, M. M. Desafios para arquitetos urbanistas na construção de uma cidade socialmente sustentável no pós-pandemia de COVID-19. **Arquitextos**, maio 2021. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/21.252/8070>.

SARMENTO, George. Direito à Habitação adequada em áreas urbanas: Desafio da Efetividade do Estado Constitucional de Direito. **Olhares Plurais**, Maceió, n. 16, v. 1, 2017.

SALES, Luís Ricardo. Os efeitos da pandemia do COVID-19 nas desigualdades sociais e no planejamento urbano. **Revista Rural Urbano**, Recife. v. 05, n. 02, p. 100-121, 2020. Disponível em <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ruralurbano/article/view/247571/36956>.

SOBRINHO, Alfonso Soares de Oliveira. São Paulo e a Ideologia Higienista entre os séculos XIX e XX: a utopia da civilidade. **Sociologias**, v. 15, n. 32, 2013,. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/LJBz4P3sqlrM4ss4sNQJZSG/?format=pdf&lang=pt>.

SPOSATI, Aldaiza de Oliveira. COVID-19 Revela a Desigualdade de Condições da Vida dos Brasileiros, **Revista NAU Social**, v.11, n.20, p. 101-103 2020.

WHO. World Health Organization. **Guidelines for indoor air quality: dampness and mould**. Geneva: World Health Organization, 2009. Disponível em: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf?ua=1.

WHO. World Health Organization. **Regional Office for Europe, Housing and Health**. 2020. Disponível em: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/housing-and-health>.

WESTPHAL, M. F. O movimento cidades/municípios saudáveis: um compromisso com a qualidade de vida. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, p.39-51, jan./mar. 2000.

OLIVEIRA, M. A.; PAZ, M. G. A. da; RIBEIRO, H. Distribuição das Principais Causas de Internação Hospitalar de Crianças em Favela no Município de São Paulo, Como Resultado do Padrão do Uso do Solo. **Research Gate**, 2007. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2007.74069.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Expert Group Meeting on Housing Rights Monitoring**. Genebra: UN-Habitat; OHCHR, 2003.

ONU-HABITAT -Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos. (2020). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/94097-dia-mundial-da-habitacao-onu-pede-prioridade-para-assentamentos-informais>.

UJAVARI, S. C. **História das Epidemias**. Edição revisada e ampliada. São Paulo: Editora Contexto, 2020.

ROSEN, G. **Da polícia médica à medicina social. Ensaio sobre a história da assistência médica**. Rio de Janeiro: Ed. Graal, 1980.

Teixeira, M. A. C. As estratégias de habitação em Portugal, 1880-1940. **Análise Social**, v. 115, p. 65 - 89, 1992.

SILVA, M. P. da. O processo de urbanização carioca na 1ª República do Brasil no século XX: uma análise do processo de segregação social. **Estação Científica**, v. 8, n. 1, p. 47-56, 2018. DOI:10.18468/estcien.

USA. Basic Principles of Healthful Housing: Preliminary Report of the Committee on Hygiene of Housing. **Am J Public Health Nations Health**, v. 28, n.3, p. 351-72, 1938. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18014806/>.

TAUBATÉ. Lei Complementar 412, **Plano Diretor**, 2017. Disponível em: http://www.taubate.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Lei_Complementar_412_2017-atualizada.pdf.

TAUBATÉ. **Mapa Dinâmico da Covid- 19**. Acesso de março de 2020 a março de 2021. Disponível em: <https://www.taubate.sp.gov.br/coronavirus/#>.

XIE, H., CLEMENTS , D., WANG, Q.. Move beyond green building: a focus on healthy, comfortable, sustainable and aesthetical architecture. **Intelligent Buildings International**, v.9, n. 2, p. 8896, 2017.

Recebido em 27 de junho de 2022.
Aceito em 14 de março de 2023.