



SBQP 2023

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
QUALIDADE DO PROJETO
NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Sustentabilidade e Responsabilidade Social
no Projeto. Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU) da
Universidade Federal de Pelotas (UFPel).
De 16 a 18 de Novembro, Pelotas, RS, Brasil.

IMPACTO DOS PARÂMETROS CONSTRUTIVOS MUNICIPAIS NO SOMBREAMENTO DE EDIFICAÇÕES: CURITIBA -PR¹

GOMES, Andressa Regina (1); ROSSI, Francine Aidie (2)

(1) Universidade Federal do Paraná, andressargomes@gmail.com

(2) Universidade Federal do Paraná, rossi@ufpr.br

RESUMO

As transformações do território urbano, em função das necessidades da sua população, são reguladas pelo poder público, a partir da aprovação de leis que devem garantir a harmonia do espaço, assegurando uma urbanização ordenada. Este trabalho teve como objetivo avaliar o sombreamento de fachadas em um cenário urbano simulado de acordo com Lei Municipal 15.511/2019, em lotes no Setor Especial da Linha Verde (SE-LV) de Curitiba-PR. O método consiste na simulação de um cenário de ocupação, considerando o máximo de ocupação permitida pela legislação, e identificação de sombreamento das edificações no verão e no inverno nos horários das 10h, 12h e 15h. Os resultados apresentaram sombreamentos mais relevantes durante o inverno nos lotes e nas fachadas analisadas, o que influencia em impactos do desempenho térmico, lumínico e energético das edificações. Dessa forma, sugere-se que para as elaborações de leis urbanas sejam analisados os parâmetros urbanos como altura, taxa de ocupação e recuos antes de entrarem em vigor.

Palavras-chave: Sombreamento. Verticalização. Adensamento urbano. Legislação urbana. Linha Verde.

ABSTRACT

The transformations of the urban territory, due the needs of its population, are regulated by the public authorities from the approval of laws that must guarantee the harmony of space and ensuring an orderly urbanization. This work aimed to evaluate the shading of facades in a simulated urban scenario using the constructive parameters of Special Sector of the Linha Verde (SE-LV) proposed by Curitiba Municipal Law 15.511/2019. The method consisted of simulating an occupancy scenario considering the maximum of occupation permitted by the urban legislation and identifying the shading of buildings in summer and winter at 10 a.m., 12 p.m. and 3 p.m. The results showed more relevant shading during winter in the analyzed lots and facades which influences the thermal, luminous, and energetic performance of the buildings. Thus, it is suggested a previous analysis of urban parameters such as height, occupancy rate and setbacks before the law goes into effect.

Keywords: Shading; Verticalization; Urban Densification; Urban Legislation; Linha Verde.

¹ GOMES, Andressa Regina; ROSSI, Francine Aidie. Instruções para submissão dos artigos para o SBQP 2023. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2023, Pelotas. **Anais...** Pelotas: PROGRAU/UFPel, 2023. p. 01-10. DOI <https://doi.org/10.46421/sbqp.v3i.3824>

1 INTRODUÇÃO

A organização urbana pode ser realizada através de estudos dos efeitos da localização da cidade em uma região, orientação e largura das vias, densidade urbana, áreas verdes e da altura das edificações (GIVONI, 1994). O planejamento urbano, caso seja realizado sem a análise climática do local, pode contribuir para transformações indesejáveis como o aumento da temperatura do ar, do gasto energético e ainda pode acarretar a alteração da ventilação natural (ASSIS; FROTA, 1999). Além da adequação ao clima, o contexto local e o impacto ambiental sobre a área de influência das edificações precisam ser verificados, tanto sobre os espaços externos quanto sobre as construções vizinhas (CAMPOS, 2014).

Segundo Lamas (1989), a forma urbana pode ser estabelecida pela composição de diversos elementos morfológicos que pertencem à área e a relação deles com os aspectos de organização funcional, figurativos, quantitativos e qualitativos. Assim, mostra-se o quanto o estudo do planejamento urbano e dos seus elementos são importantes para que, de forma sinérgica, todos sejam beneficiados pelo crescimento urbano e os danos reduzidos.

Com a finalidade de mitigar problemas ambientais, sociais e urbanos e diante da alteração do cenário climático urbano, em 2001, no Brasil, foi sancionada a Lei Federal nº 10.257 – Estatuto da Cidade. O Estatuto regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, os quais tratam da política de desenvolvimento urbano nacional e estabeleceu para determinadas cidades a elaboração de uma legislação municipal que oriente o planejamento urbano (BRASIL, 2001).

A partir do novo cenário de regulação urbana do país, Curitiba – PR foi uma das cidades que se enquadraram na necessidade de reajustar o planejamento urbano. No ano de 2004, Curitiba sancionou a Lei Municipal nº 11.266, que dispôs sobre a adequação do Plano Diretor às diretrizes e aos instrumentos instituídos pela Lei Federal de 2001 (CURITIBA, 2004). No ano de 2015, houve uma revisão do Plano Diretor (Lei 14.771), onde foram atualizados diversos documentos relacionados à implantação da lei municipal vigente, inclusive o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, o qual buscou efetivar o planejamento urbano adotado no Plano diretor de 2015 e compatibilizá-lo com os princípios, diretrizes e objetivos da lei municipal.

No ano de 2019, a Lei nº 15.511, dispôs sobre um novo Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo (LZUOS) para Curitiba - PR, o território foi revisto e dividido em novos eixos, zonas e setores, com mudanças em critérios e parâmetros de uso e ocupação, bem como a criação do Eixo Metropolitano Linha Verde (EMLV), relevante para esse estudo (CURITIBA, 2019). Hoje o EMLV integra 22 bairros do município e as alterações dos parâmetros urbanísticos são fomentadores do desenvolvimento da própria via, uma vez que é preconizado a expansão de emprego, serviço e comércio, áreas de lazer e a mobilidade urbana (PMC, 2019). Além das mudanças já apontadas, o território do EMLV conta com a viabilidade de aquisição ou transferência do potencial construtivo, o que possibilita um acréscimo ao direito de construir do lote.

Dentre as zonas e os setores de uso integrantes do EMLV, o Setor Especial da Linha Verde-Sul (SE-LV) possui parâmetros significativos de verticalização, adensamento e de aumento demográfico. Além de estar passando por um processo evidente de crescimento urbano.

Segundo o estudo realizado por Fernandes da Silva (2018), um processo de verticalização implica em maior consumo de energia, o que reforça a necessidade de avaliação do processo de adensamento urbano. Segundo a autora, os resultados

também apontam que o sombreamento em lugares intensamente verticalizados atinge as fachadas e privam os usuários de espaços internos de luz e sol (FERNANDES DA SILVA, 2018). Assim como mostra o estudo realizado na Zona Central de Curitiba-PR, que apresentou levantamentos de campo e simulações de sombreamentos, concluindo que os edifícios construídos na área analisada projetam sombras em edificações vizinhas e comprometem os desempenhos energéticos e lumínicos dessas construções (CAMPOS, 2014). A pesquisa de Barbosa (2018) mostrou que a verticalização delimitada por princípios bioclimáticos e adequados parâmetros de parcelamento e de uso e ocupação do solo pode ser utilizada para a mitigação da sensação térmica. A autora analisou os parâmetros urbanísticos, principalmente a verticalização dos edifícios de Maringá-PR. Nas simulações realizadas, os altos gabaritos das edificações contribuíram para diminuir os centros de calor bem e o uso da vegetação contribui na atenuação da sensação térmica (BARBOSA, 2018).

Em geral, para a Região Sul do país, há poucos estudos que relacionam a alteração do clima local aos efeitos da morfologia (SANTOS; KREBS; RIBAK, 2022). Para o clima subtropical os cenários verticalizados no verão favorecem um maior conforto térmico, enquanto no inverno, a verticalização mostra-se desfavorável, sendo importante a realização de pesquisas que compreendam a alteração do clima local e a morfologia urbana (SANTOS; KREBS; RIBAK, 2022).

Diante do tema e do recorte espacial de desenvolvimento urbano de Curitiba-PR, a pesquisa explora a relação do adensamento urbano e o sombreamento, avaliando o impacto do sombreamento em edifícios no SE-LV tendo como base os parâmetros urbanísticos de acordo com a lei em vigor.

2 OBJETIVO

Avaliar o impacto da aplicação das diretrizes urbanísticas Lei Municipal 15.511/2019 no sombreamento das fachadas de edificações simuladas em lotes do Setor Especial da Linha Verde (SE-LV) de Curitiba-PR.

3 MÉTODO

A pesquisa foi baseada no conceito de estruturação sugerido por Oke (1984), o qual utiliza o método empírico fundamentado em condições reais no momento inicial, limitando-se a base de dados disponibilizados, seguido da utilização de um modelo físico escalar utilizado para avaliar o sombreamento. É importante lembrar que o recorte urbano utilizado no método não condiz com a totalidade da área do SE-LV.

O método deste trabalho está dividido em três etapas principais:

- Escolha de lotes passíveis de ocupação no Setor Especial - Linha Verde.
- Simulação do cenário de ocupação.
- Identificação de sombreamento das edificações no verão e no inverno.

3.1 Escolha de lotes passíveis de ocupação no Setor Especial – Linha Verde

A simulação de ocupação em lotes do Setor Especial da Linha Verde – Sul (Figura 1) contou como referência um conjunto habitacional de moradias coletivas já construído na área selecionada. Hachurado em verde, estão os lotes da Zona Especial – Setor Sul e circulado em amarelo o conjunto habitacional de habitação coletiva, escolhido para embasar o cenário desta pesquisa. Ele foi utilizado como

modelo de porte e tipologia construtiva, das áreas das unidades habitacionais e de modelo de ocupação para estacionamento. Quanto aos lotes para a simulação de ocupação (Figura 1), foram selecionados seis terrenos lindeiros ao condomínio determinado como referência, pois apresentavam a metragem e a testada mínima para a ocupação proposta segundo a Lei nº 15.511/2019 (Quadro 1). Os dados georreferenciados da pesquisa foram coletados on-line através das imagens do Google Earth, da Consulta Informativa de Lote (PMC, 2022) e do IPPUC (2021).

Figura 1- Localização dos terrenos no SE-LV SUL para a simulação de ocupação



Fonte: GOMES (2023)

Quadro 1- Parâmetros construtivos do SE-LV com aquisição de potencial construtivo

Legislação	Testada (m) x Área (m ²) min.	20 x 1000
	Taxa de ocupação	50%
	Coefficiente de aproveitamento	4
	Afastamento das divisas (m)	Até 2 pavimentos: facultado. Acima de 2 pavim.: h/6 atendido o mínimo de 2,5 m
	Altura (m)	Livre

Fonte: adaptado de GOMES (2023)

3.1.1 Plano de ocupação

A partir da coleta dos parâmetros construtivos do setor escolhido para o trabalho e da escolha dos lotes, foi estruturado um plano de ocupação. A ideia proposta buscou atingir ao máximo da taxa de ocupação de cada lote a partir da aplicação dos parâmetros construtivos definido na LZOUS, sendo eles: recuos frontal e laterais, coeficiente de aproveitamento, altura e compra de potencial construtivo.

O condomínio utilizado como referência tem quatro torres de onze pavimentos. Cada andar possui oito apartamentos com 55m² e 62m² de área e um edifício garagem com três pavimentos.

3.2 Simulação do cenário de ocupação

Logo após a delimitação do cenário, a partir dos estudos dos parâmetros construtivos adotados para cada lote, tendo a taxa de ocupação e os recuos como delimitação da ocupação (Quadro 2) foi construído a volumetria utilizando o programa Sketchup.

O programa computacional foi escolhido por ser de fácil acesso, amplamente utilizado na construção civil e ser possível de idealizar modelos tridimensionais georreferenciados e estudos espaciais de sombreamento, além de ser possível compatibilizar com outros programas de bases vetoriais, tal como o AutoCad.

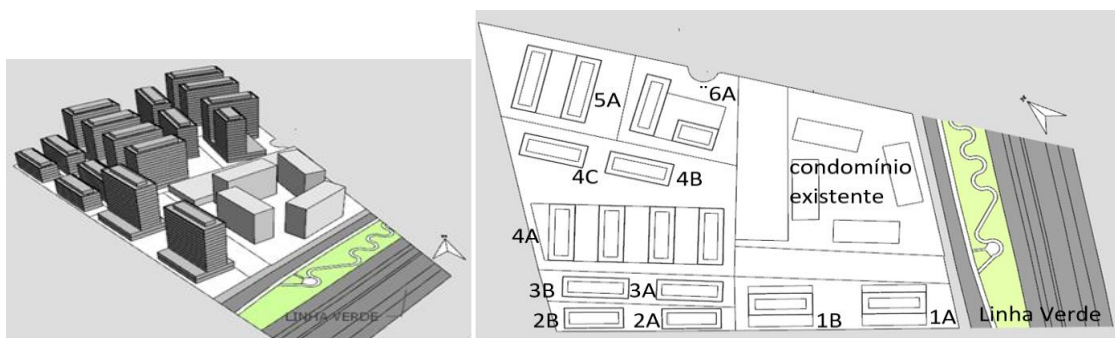
Quadro 2 - Parâmetros construtivos das edificações propostas para o cenário

		Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6
Testada (m) x Área (m ²)		30 x 4347,00	21,4 x 2118,00	21,4 x 2228,00	104,2 x 11045,00	65,6 x 5000,00	23,9 x 3938,00
simulação	Taxa de ocupação	50%	41%	50%	50%	40%	43%
	Coef. de aproveitamento	3,7	2,0	3,5	3,9	3,2	3,2
	Afastamento das divisas (m)	8	2,5	3,5	7	7	7,5
	Núm. de torres	2	2	2	6	2	2
	Núm. de pavimentos residenciais por torre	14	4	5	12	12	13
	Núm. de pavimento garagem	2	1	2	2	2	2
	Altura (m)	52,5	19	25,5	46,5	46,5	49,5

Fonte: GOMES (2023)

A volumetria da ocupação proposta foi obtida então com base na aplicação dos dados existentes (Quadro 2). A altura total de cada edificação, corresponde à soma da altura de cada pavimento 3 m, mais a altura de 1,2 m de platibanda, 3,5 m de barrilete e de cada pavimento garagem de 3,5 m. Quanto a topografia da área selecionada, essa não foi considerada para o estudo do sombreamento, pois a declividade é pequena.

Figura 2 - Perspectiva da volumetria do cenário e localização das edificações simuladas



Fonte: GOMES (2023)

3.3 Identificação de sombreamento das edificações no verão e no inverno

A identificação do sombreamento foi realizada após a configuração dos dados geográficos e de posição solar no Sketchup. No campo sombra foi modificado *Universal Time Coordinate* – Tempo Universal Coordenado (UCT) para -3h, fuso horário correspondente à área analisada. Já no campo de exibição, o item marcado foi apenas o item em faces, visto que a quantificação das sombras foi realizada nas

fachadas das edificações do cenário.

Com relação a determinação das sombras nas fachadas ou nos lotes, a trajetória aparente do Sol foi utilizada dentro do próprio modelo volumétrico. As sombras correspondem ao solstício de inverno (21 de junho) e de verão (21 de dezembro), e os horários escolhidos foram às 10h, 12h e 15h. Uma vez que de acordo com o estudo de Fernandes da Silva (2018), os cenários que apresentam verticalização intensas produzem maior sombreamento nas fachadas das edificações lindeiras nos horários de 10h e 15h.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise do sombreamento foi realizada a partir da observação do sombreamento nos lotes e nas fachadas das edificações simuladas, do desenho de polígonos resultantes da sombra projetada em cada fachada e das informações do programa quanto aos polígonos desenhados.

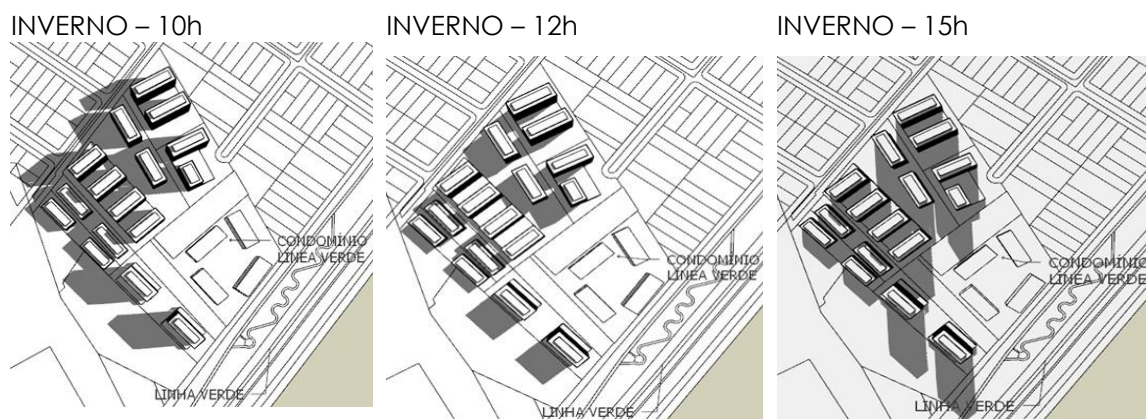
A partir das informações de sombreamento, foram quantificadas as porcentagens de áreas sombreadas das fachadas de cada edificação (andares com unidades habitacionais) e na área total de fachada (andares com unidades habitacionais e andares com garagem), para as orientações sudeste, nordeste, sudoeste e noroeste. Assim, foi possível observar as edificações atingidas por sombras resultantes de outros edifícios nos dias e horas estabelecidos na pesquisa. Além, de verificar a abrangência da sombra em cada fachada analisada e identificar os pavimentos mais atingidos pelo sombreamento.

4.1 Análise do sombreamento dos lotes

A partir da análise qualitativa do sombreamento dos lotes, foi possível observar que há uma diferença entre as sombras geradas e seus alcances no verão e no inverno (Figura 3 e Figura 4), em função da posição solar durante os solstícios na cidade.

Durante o inverno, em todos os horários considerados, foram gerados sombreamentos em lotes adjacentes a partir das edificações propostas para o cenário. Entre as edificações, as que foram idealizadas para o Lote 5 não sofreram sombreamento decorrente das edificações simuladas nos demais lotes (Figura 3).

Figura 3 - Lotes sombreados no inverno

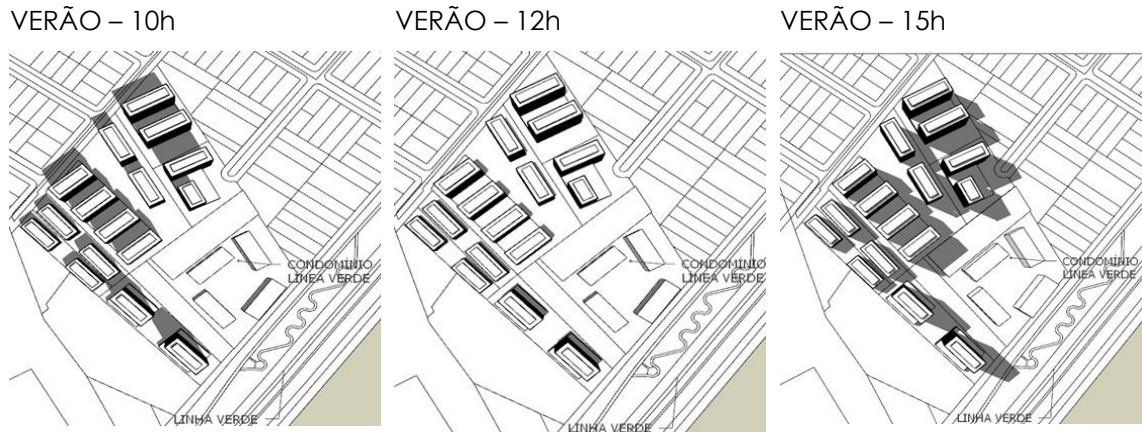


Fonte: Adaptado de GOMES (2023)

Durante o verão (Figura 4), apenas às 12h não houve sombras gerada pelas

edificações simuladas em lotes adjacentes. Ao se observar os lotes 1 e 4, não foram observadas em suas edificações sombreamentos gerados pelas edificações lindeiras em nenhum momento da simulação.

Figura 4 - Lotes sombreados no e verão



Fonte: Adaptado de GOMES (2023)

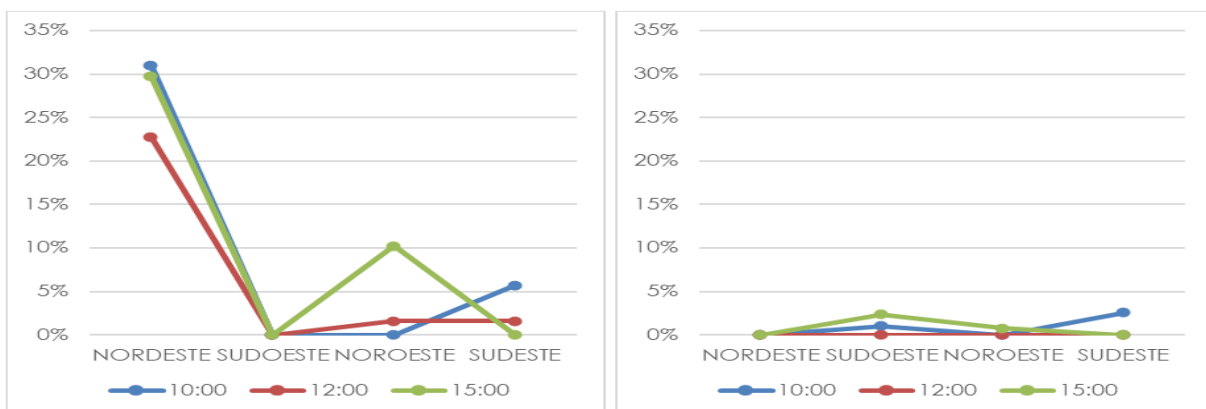
4.2 Análise do sombreamento das fachadas

A Figura 5 apresenta a análise quantitativa das porcentagens totais de sombreamento nas fachadas (somatório das fachadas das unidades habitacionais e das garagens) em cada orientação solar, nos horários 10h, 12h e 15h, verão e inverno.

Durante o inverno (Figura 5 esquerda) é possível observar que a fachada nordeste foi a que sofreu mais sombreamento, mostrando valores significativos durante os três períodos do dia, possuindo mais de 20% do seu total sombreada. A fachada sudeste foi a única que não sofreu sombreamento. A fachada noroeste apresentou 10% da sua fachada atingida às 15h e a sudeste, 5% às 10h.

No verão (Figura 5 direita) a configuração do sombreamento nas fachadas apresenta uma outra situação. Uma vez que as áreas sombreadas correspondem a menos de 5% nas fachadas sudeste nos horários das 10h e 15h; noroeste às 15h e sudeste às 10h. Nos demais horários e na fachada nordeste não há sombreamento contabilizado para o cenário.

Figura 5 - Porcentagem de sombreamento das fachadas em cada orientação durante o inverno (esquerda) e verão (direita)

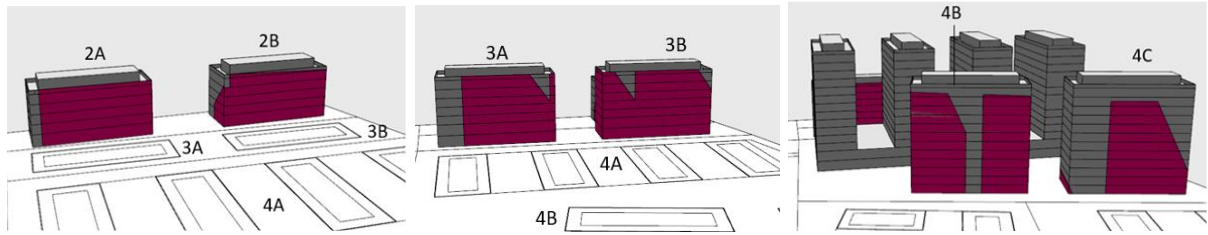


Fonte: adaptado de GOMES (2023)

As figuras 6, 7 e 8 apresentam as fachadas nordestes sombreadas das edificações simuladas nos lotes 2, 3 e 4, nos horários das 10h, 12h e 15h. Essa análise foi selecionada por se tratar do maior percentual de sombreamento registrado no estudo. Nos demais lotes as fachadas nordestes não foram atingidas.

A Figura 6 mostra o sombreamento das fachadas nordeste às 10h. Em todas as edificações verifica-se o sombreamento em todos os pavimentos. Nas edificações dos lotes 2 e 3 o sombreamento é praticamente total. E nas fachadas das edificações 4B e 4C o sombreamento corresponde à 76% e 49%, respectivamente.

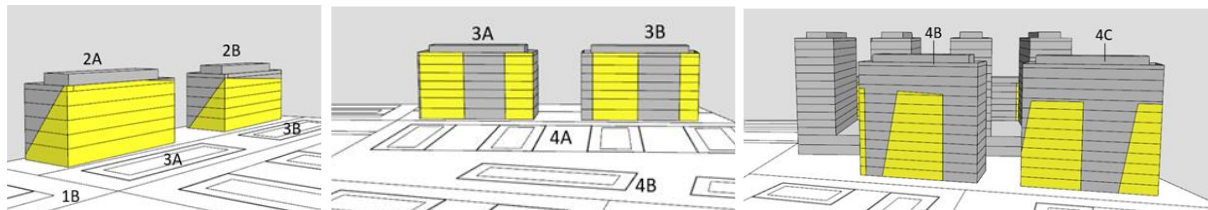
Figura 6 – Sombreamento das fachadas nordeste às 10h no inverno



Fonte: adaptado de GOMES (2023)

A Figura 7 apresenta o sombreamento das fachadas nordeste às 12h. Nas edificações 2A, 2B, 3A e 3B ocorre o sombreamento de todos os pavimentos das edificações, sendo que nas edificações dos lotes 2 o sombreamento é praticamente total. As edificações 4B e 4C tem menor porcentagem de sombreamento, porém apresentam 37,5% e 46% da área sombreada, respectivamente.

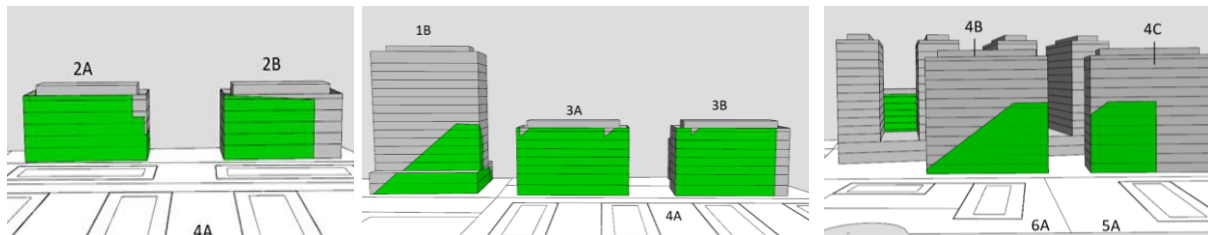
Figura 7 – Sombreamento das fachadas nordeste às 12h no inverno



Fonte: adaptado de GOMES (2023)

A Figura 8 apresenta o sombreamento das fachadas nordeste às 15h. Nas edificações 2A, 2B, 3A e 3B ocorre o sombreamento de todos os pavimentos das edificações, sendo que nas edificações 2A e 3A o sombreamento é praticamente total e nas edificações 2B e 3B representa aproximadamente 75% da fachada. Nas edificações 4B e 4C o sombreamento atinge os pavimentos mais baixos e 40% e 31,5% das fachadas, respectivamente.

Figura 8 – Sombreamento das fachadas nordeste às 15h no inverno



Fonte: adaptado de GOMES (2023)

Verificou-se que as edificações dos lotes 2 e 3 sofreram maior sombreamento. Os lotes 2 e 3 são os com menor área, e como consequência, edificações com menor número

de pavimentos, sofrendo maior impacto das edificações mais altas do lote 4.

5 CONCLUSÕES

O trabalho demonstrou que o cenário proposto apresentou lotes com as taxas de ocupação iguais ou superiores de 40%, coeficiente de aproveitamento médio de 3,2, afastamentos de divisa de no máximo 8 metros e a altura máxima das edificações de 52,5 metros. A partir dos resultados foi possível observar que as projeções de sombreamento durante o inverno, tanto qualitativa, a respeito aos lotes sombreados, quanto quantitativa, a respeito das fachadas, sugerem a redução do desempenho térmico, lumínico e energético da grande parte das unidades habitacionais, voltadas principalmente para a fachada nordeste. Pontos relacionados à ocupação do terreno e já levantados por Campos (2014) em seu trabalho realizado na Zona Central de Curitiba-PR.

Dentro do contexto do trabalho, é importante entender que além da influência da legislação urbana no espaço o conhecimento do clima local também é relevante. De acordo com Olgyay (2010), o conforto térmico das edificações em climas frios pode ser melhorado com base em espaçamento adequado entre as construções, o qual possa permitir a insolação das fachadas. Givoni (1989) em seu estudo, também havia considerado o distanciamento reduzido entre as edificações como uma complicação para a radiação em algumas áreas da edificação e que poderia ser equilibrado a partir da área de exposição de solo natural e ventilação.

Já para outros ambientes climáticos vale ressaltar que os resultados encontrados no modelo proposto deste trabalho poderiam ser benéficos. Como exemplo há o estudo de Barbosa (2018) realizado em Maringá - PR, clima subtropical com verão quente, uma vez que a verticalização, juntamente a normatização municipal, pode ser benéfica para a mitigação da sensação térmica do local (BARBOSA, 2018).

A simulação realizada na pesquisa está de acordo com a legislação vigente, dessa forma, é importante ressaltar, que a pesquisa mostra que os parâmetros construtivos, (altura livre, taxa de ocupação e aos afastamentos) propostos para o Setor Especial da Linha Verde (SE-LV) de Curitiba-PR, podem comprometer o bem-estar dos habitantes e deixam de ser sustentáveis para a cidade.

REFERÊNCIAS

ASSIS, E. S.; FROTA, A. B. Urban bioclimatic design strategies for a tropical city. **Atmospheric Environment**, v. 33, n. 24-25, out. 1999. p. 4135-4142. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s1352-2310\(99\)00155-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1352-2310(99)00155-7). Acesso em: 15 abr. 2023.

BARBOSA, A. **Urbanismo bioclimático**: efeitos do desenho urbano na sensação térmica. 356f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de PósGraduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. DOI: 10.11606/T.102.2018.tde-16042018-152343. Acesso em: 19 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Seção 1, p. 1.

CAMPOS, G. A. C. **Análise da influência do sombreamento causado pelos edifícios na zona central de Curitiba**. 2014. 159f. Dissertação (Área de concentração: Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

CURITIBA. **Lei Municipal nº 11.266, de 16 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre a adequação do

Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade – Lei Federal nº 10.257/01, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do município. Prefeitura Municipal de Curitiba, 2004.

CURITIBA. **Lei nº 15.511, de 10 de outubro de 2019**. Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no Município de Curitiba e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Curitiba, 2019.

FERNANDES DA SILVA, C. **Energia solar no meio urbano: análise para diferentes formas urbanas**. 2018. 97f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Engenharia Urbana. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

GIVONI, B. Urban design for hot humid regions. **Renewable energy**, Los Angeles, v. 5, n. 5-8, p. 1047-1053, ago. 1994. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0960-1481\(94\)90132-5](http://dx.doi.org/10.1016/0960-1481(94)90132-5). Acesso em: 15 abr. 2023.

GIVONI, B. Urban Design in Different Climates. Geneva: **WMO Technical Document** n.346, 1989

GOMES, Andressa Regina. **Impacto da verticalização e do adensamento no sombreamento de edificações: o caso do Setor Estrutural da Linha Verde de Curitiba-PR** 2023. 128f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA (IPPUC). **Dados geográficos**. Curitiba: IPPUC, 2021.

LAMAS, J. M. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: Fundação Clouste Gulbenkian e Fundação para Ciência e Tecnologia, 1989.

OLGYAY, V. **Arquitectura y clima**: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona: Gustavo Gili, 2010.

OKE, T. R. Towards a prescription for the greater use of climatic principles in settlement planning. *Energy and Buildings*, Netherlands, n. 7, p. 1-10, 1984.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Prospecto de registro da operação urbana consorciada LINHA VERDE**. Curitiba, 2019. Disponível em: <https://www.bb.com.br/docs/portal/dimec/CEPAC%20-20Prospecto%20da%20Operacao%20Urbana%20Linha%20Verde%20-%203%20Distribuicao.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Consulta informativa de lote**. Curitiba, 2022. Disponível em: <http://www5.curitiba.pr.gov.br/gtm/gam/Default.aspx>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SANTOS, Mônica Machado dos; KREBS, Lisandra Fachinello; RIBAK, Raischa Holz. INFLUÊNCIA DO ADENSAMENTO CONSTRUTIVO SOBRE OS MICROCLIMAS. **Pixo - Revista de Arquitetura, Cidade e Contemporaneidade**, [S.L.], v. 6, n. 21, p. 388-401, 11 out. 2022. Universidade Federal de Pelotas. <http://dx.doi.org/10.15210/pixo.v6i21.22317>.