INFLUÊNCIA DOS PADRÕES DE INTEGRAÇÃO ESPACIAL DA MALHA URBANA NA INSERÇÃO DE EDIFÍCIOS ALTOS EM UMA CIDADE MÉDIA[1]

GREGOLETTO, D., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: debora.gregoletto@ufrgs.br; BRAGA, A. C., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: andrea.braga@ufrgs.br

ABSTRACT

The objective of this paper is to investigate if the patterns of spatial integration of the urban grid influence the insertion of tall buildings, of different heights, in the urban grid of a Brazilian medium-sized city. In the context of increasing urbanization and marked transformations in the space of Brazilian cities, urban densification and verticalization stand out. Tall buildings, products of the verticalization, are increasingly present in Brazilian cities, especially in medium-sized cities. The insertion of high-rise buildings in cities can be influenced by the spatial patterns of the urban fabric and the expectations of the target public as to the integration or segregation of their places of life and their daily practices. In order to reach the proposed objective, the city of Caxias do Sul-RS is chosen as a case study and the work is based on the Spatial Syntax along with tools of analysis in the Geographic Information System – GIS - and information obtained through government agencies. The main results indicate that tall buildings with lower heights were more distributed throughout the system, while tall buildings with higher height were located on the more integrated roads or just a few steps routes.

***Keywords**: Tall buildings, Medium-sized cities, Space syntax.*

1 INTRODUÇÃO

A verticalização e o adensamento urbano destacam-se no contexto da urbanização crescente e das transformações acentuadas no espaço das cidades brasileiras. Tais processos alteram a configuração e a paisagem das cidades, promovendo rupturas não apenas no tecido urbano consolidado, mas também nas práticas de apropriação e uso dos espaços (SCUSSEL; SATTLER, 2010).

Os edifícios altos, produtos da verticalização do espaço urbano, estão cada vez mais presentes nas cidades brasileiras, principalmente nas cidades médias, aquelas que têm exercido um papel significativo na dinâmica econômica e espacial do país e que apresentam maior crescimento populacional anual do que outras categorias de cidades, fato que alavanca o processo de urbanização que é, em muitos casos, acompanhado pela verticalização do espaço urbano (CASARIL; FRESCA, 2007).

A inserção dos edifícios altos nas cidades pode ser influenciada pelos padrões espaciais da malha urbana e as expectativas do público-alvo

[1] GREGOLETTO, D.; BRAGA, A. C. Influência dos padrões de integração espacial da malha urbana na inserção de edifícios altos em uma cidade média. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

quanto à integração ou segregação de seus lugares de vida e suas práticas cotidianas. O instrumental metodológico da Sintaxe Espacial possibilita investigar como e porque formas diferentes de reprodução social materializam-se em diferentes organizações espaciais (HILLIER; HANSON, 1984). Ao interpretar as cidades através de suas redes espaciais, a Sintaxe Espacial mostra que as cidades são construídas espacialmente antes de tudo como padrões de gradações na escala de integração-segregação (HILLIER; VAUGHAN, 2007). Estes padrões são os princípios básicos de organização do sistema espacial que informam a produção do espaço quanto às funções básicas de habitar e interagir atendendo às expectativas sociais quanto ao movimento e circulação, integração e segregação e interface com estranhos (BRAGA, 2013). Desse modo, o objetivo do trabalho é investigar se os padrões de integração espacial da malha urbana influenciam a inserção dos edifícios altos, de diferentes alturas, na malha urbana de uma cidade média brasileira. O estudo parte da hipótese de que os edifícios mais altos estão distribuídos ao longo das vias mais conectadas localmente ou a poucos passos de profundidade de tais vias.

2 METODOLOGIA

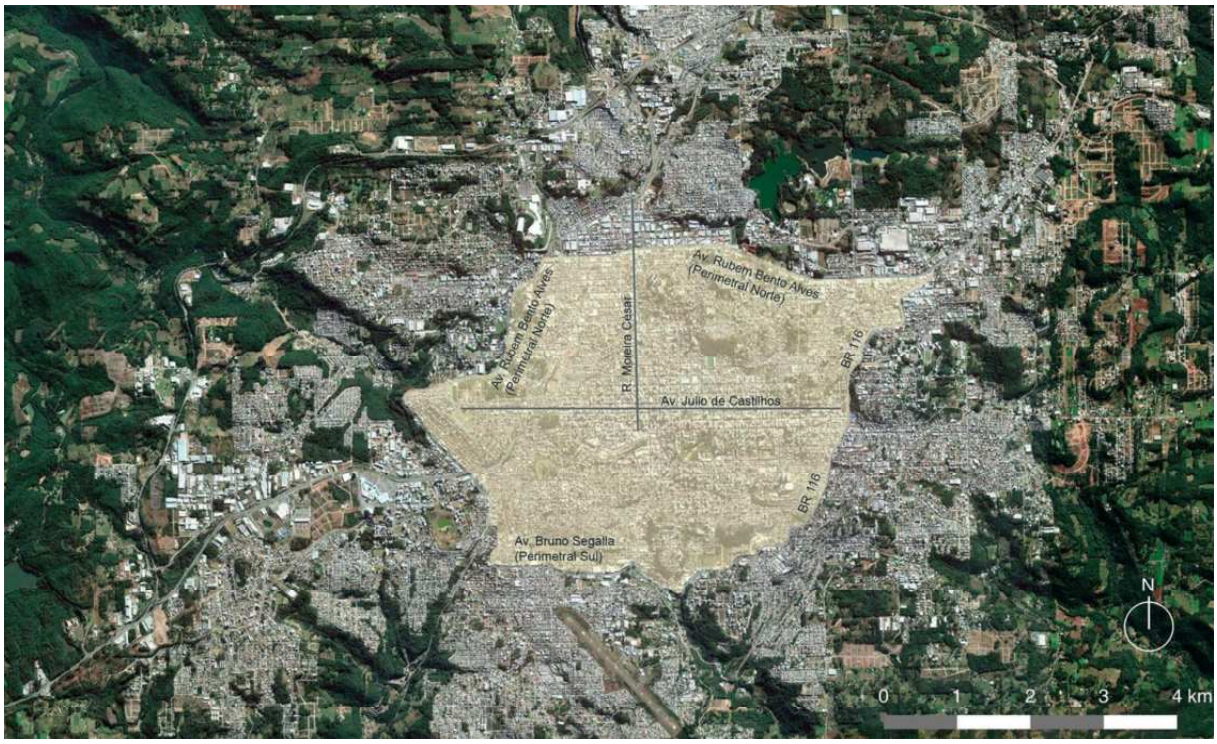
Para atingir o objetivo proposto, se elege a cidade média de Caxias do Sul-RS como estudo de caso e o trabalho se apoia na Sintaxe Espacial juntamente com ferramentas de análise em Sistema de Informações Geográficas – SIG e de informações obtidas através de órgãos governamentais, tais como IBGE e Prefeitura Municipal de Caxias do Sul.

2.1 Objeto de estudo

O município de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul tem área total de 1.648,60 km2 e 435.564 habitantes (IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Sua área urbana, segundo a Secretaria de Planejamento (SEPLAN), é dividida em 15 Regiões Administrativas - RA. Como recorte deste estudo, será analisada a zona central da cidade - RA-01 Centro – com área de 17,83km2, delimitada pelo anel viário denominado Perimetral Norte e Perimetral Sul e pela BR-116 (Figura 1).

A área de estudo foi selecionada por apresentar acentuado adensamento e verticalização incentivados pela legislação urbanística ao longo dos anos. O Plano Diretor vigente (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL, 2007) não restringe a altura em número de andares ou em metros, mas vincula a altura máxima a construir à uma vez e meia (1,5) da largura da via, acrescida do afastamento frontal.

Figura 1: Região administrativa RA01-Centro no contexto da área urbana de Caxias do Sul



Fonte: elaborado pelo autores sobre base do Google Maps

2.2 Métodos de análise de dados

2.2.1 Sintaxe Espacial

A modelagem da rede axial (HH) foi obtida através do processamento do mapa axial (desenho do menor número das maiores linhas que passam através de todos os espaços convexos públicos da malha urbana de um assentamento) auxiliada pelo software Depthmap 0.50 (© UCL; Varoudis, 2011-2015). O mapa axial base da área urbana do município foi fornecido pela Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, no software Autocad 2015.

Para analisar os padrões de integração espacial da malha urbana serão utilizadas as medidas baseadas nos estudos de Hillier e Hanson (HILLIER; HANSON, 1984): (i) Integração Global (Rn) - média de integração de cada linha axial do sistema em relação à linha mais integrada do conjunto, indicando, junto ao potencial de movimento, o nível de acessibilidade de um local e (ii) integração local (R3) - medida de integração associada a uma medida de restrição, isto é, relaciona todas as linhas axiais com até duas mudanças de sentido (passos de profundidade) em relação a todos as outras.

2.2.2 Sistema de Informações Geográficas – SIG

A espacialização, o cruzamento e a análise dos dados relativos às edificações foram realizados em ambiente SIG através do *software* livre QGis 2.10.

Na análise da inserção dos edifícios altos - aqueles com mais de 10 pavimentos conforme parâmetro identificado em estudos anteriores

(GREGOLETTO, 2013; GREGOLETTO; REIS, 2012) - na área central de Caxias do Sul, foi adotada a classificação dos edifícios em 4 grupos, de acordo com a sua altura: (i) entre 10 e 12 pavimentos, (ii) entre 13 e 15 pavimentos, (iii) entre 16 e 18 pavimentos e (iv) acima de 18 pavimentos.

A identificação de tais edificações foi possível através de dados de levantamento aerofotogramétrico e perfilamento a laser fornecidos pela Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, através da Divisão de Geoprocessamento (DIGEO-SEPLAN). Foram utilizados os dados obtidos dos *shapefiles* denominados "edificações 3D", que continham a área de projeção e a altura total da edificação. A partir deste dado, foi possível calcular o número de pavimentos de cada edifício (estabelecendo 3,00m de pé-direito) e classificar as edificações conforme sua altura.

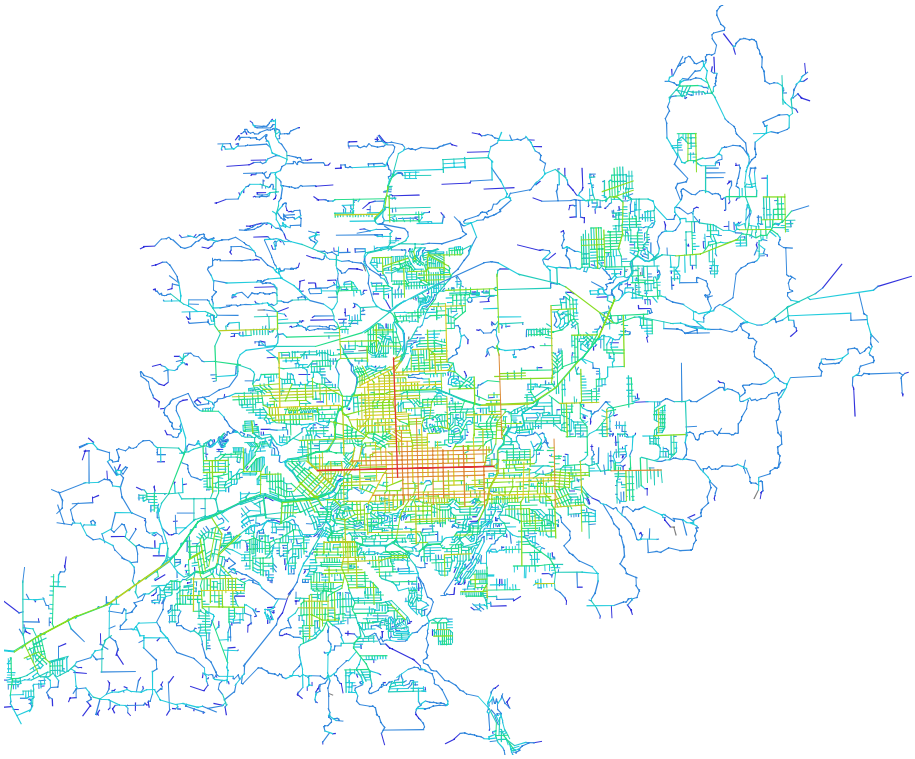
3 RESULTADOS

3.1 Sintaxe espacial

O sistema axial do Município de Caxias do Sul conta com 10090 linhas. O valor médio de Integração Global (HH-Rn) é **0,357**. O baixo desempenho do sistema quanto à integração global está relacionado às características da malha urbana, formada por uma grelha ortogonal na área central, que corresponde ao núcleo inicial de assentamento, porém com expansão urbana descontínua sem acompanhar as características da grelha ortogonal (Figura 2).

A ocorrência da malha ortogonal no núcleo central da área de estudo tende a gerar um sistema não hierárquico, com configuração rasa e integração distributiva, com valores médios de Integração Local (HH-R3) **1,476** (Figura 2). Destacam-se as duas linhas mais integradas localmente, no eixo Leste-Oeste a Av. Júlio de Castilhos (4,22) que é a linha mais longa do sistema e se conecta mais à malha urbana mais antiga e consolidada do município e, no eixo Norte-Sul, a rua Moreira César (4,53) que é a linha mais integrada do sistema e conecta o centro da cidade a novas áreas de expansão urbana.

Figura 2 – Modelagem axial da área urbana de Caxias do Sul-Integração Local (R3) média= 1,476

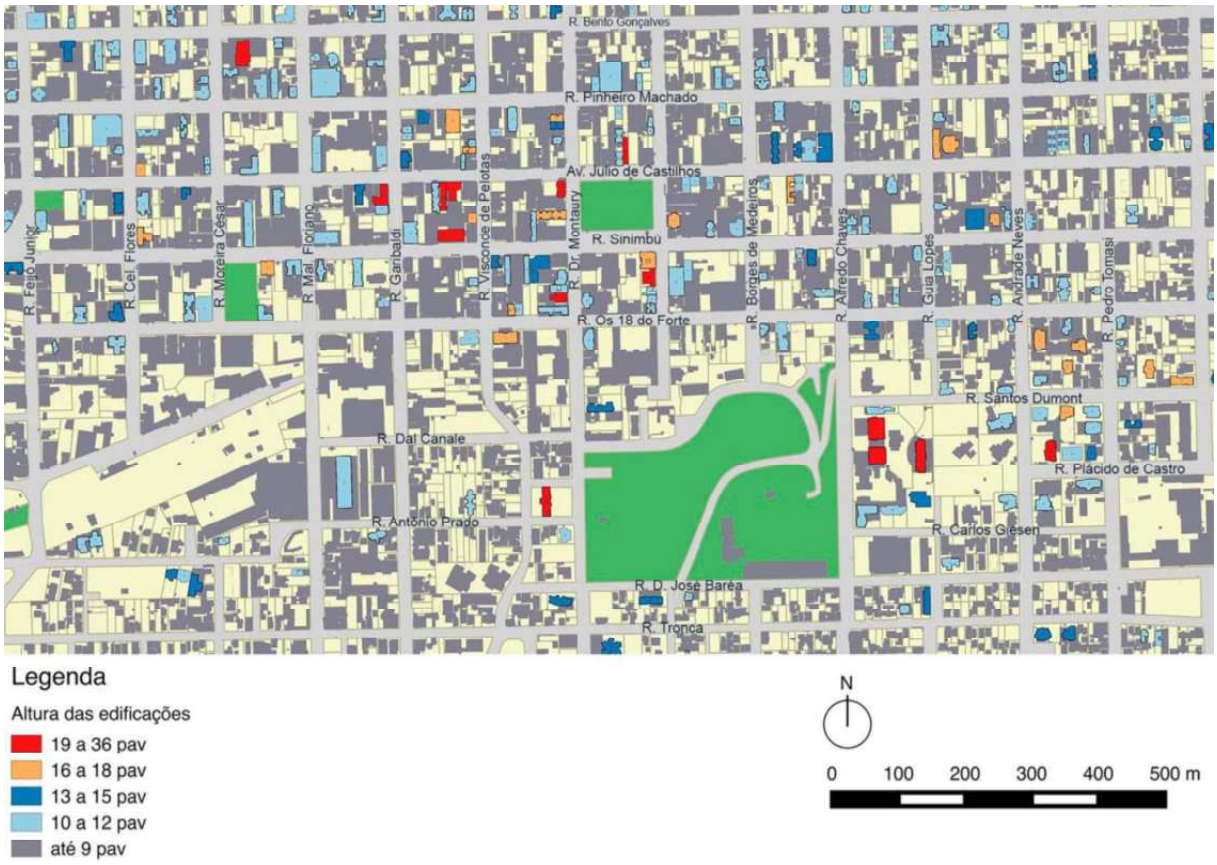


Fonte: Elaborado pela autores

3.2 Inserção dos edifícios altos na malha urbana

A área de estudo (RA01-Centro) possui 22.967 lotes com um total de 55.256 edificações construídas. Tais construções possuem tipologias – residências, edifícios, galpões, telheiros – variadas e na sua grande maioria (54.613 edificações) possuem alturas até 9 pavimentos. Os edifícios altos (628 edificações) conforme já mencionado, foram classificados em 4 grupos, conforme a sua altura (Figura 3), sendo 455 edifícios com altura entre 10 e 12 pavimentos, 91 com altura entre 13 e 15 pavimentos, 41 com altura entre 16 e 18 pavimentos e 41 edifícios com 19 ou mais pavimentos.

Figura 3: Alturas das edificações na RA01- Centro - Caxias do Sul (mapa parcial)



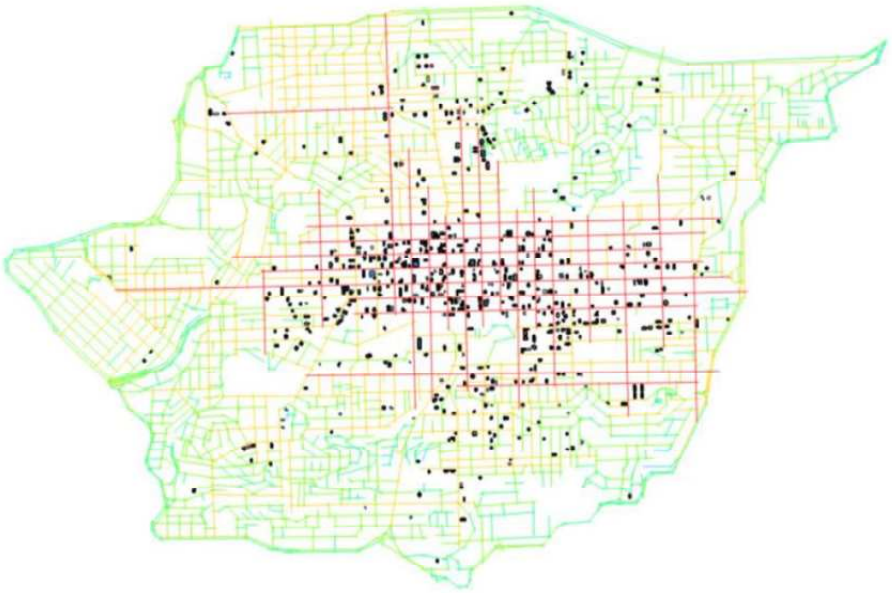
Fonte: elaborado pela autores

Na análise da relação da inserção dos edifícios altos, de diferentes alturas, na malha urbana da área central de Caixas do Sul e os padrões de integração espacial desta malha, as edificações com 10 ou mais pavimentos situadas na área de estudo foram espacializadas sobre o mapa axial de integração local (R3) (Figura 4).

Verifica-se uma clara predominância da distribuição espacial das edificações ao longo das vias mais integradas localmente, que correspondem, em grande parte, ao traçado ortogonal, especialmente ao longo da av. Júlio de Castilhos e vias paralelas. No entanto, podem-se visualizar edificações distribuídas também em vias com menor integração, algumas situadas a poucos passos das vias mais integradas, enquanto outras mais distantes dessas (Figura 4).

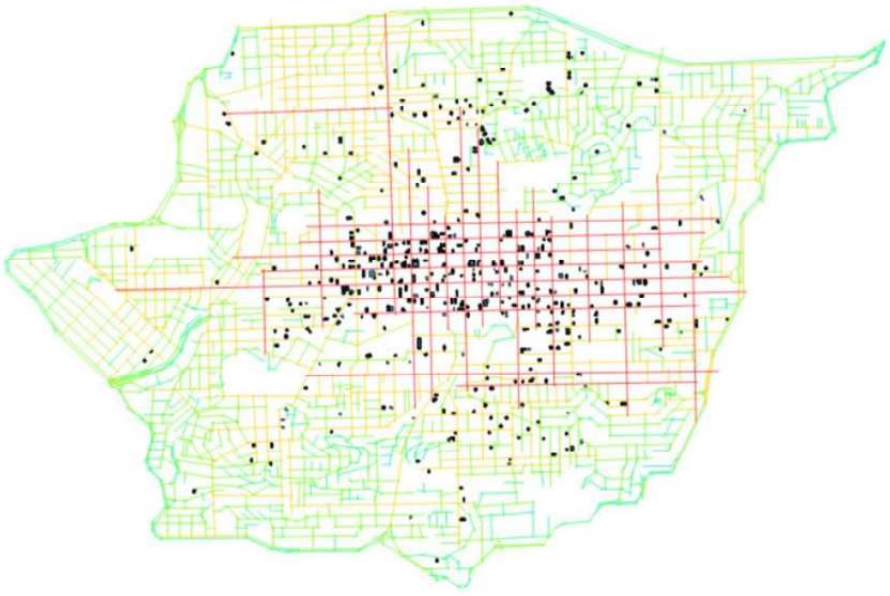
Quando a distribuição espacial dos edifícios altos é desmembrada nas quatro categorias de altura, pode-se verificar que a categoria de edifícios com menor altura (entre 10 e 12 pavimentos) além de ser a mais expressiva quantitativamente, apresenta edificações inseridas e distribuídas por praticamente todo o sistema, embora exista uma maior concentração junto às vias mais integradas que correspondem ao núcleo central da malha urbana (Figura 5).

Figura 4: Localização de todas a edificações (628) com 10 ou mais pavimentos no mapa axial - Integração Local(R3)



Fonte: elaborado pela autores

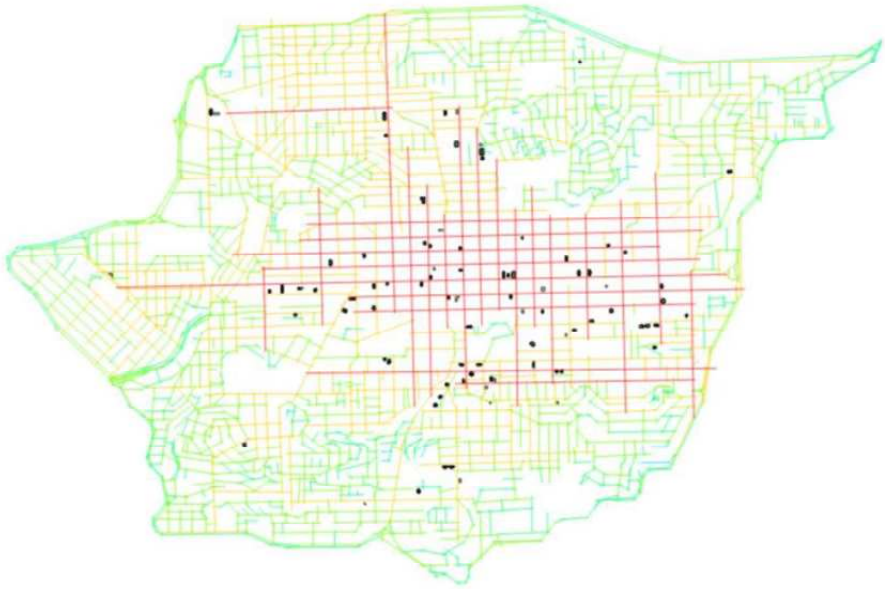
Figura 5: Inserção dos edifícios altos (455) com alturas entre10 a 12 pavimentos no mapa axial - Integração Local(R3)



Fonte: elaborado pela autores

No momento em que analisamos as edificações com maior altura (13 a 15 pavimentos) é possível perceber uma clara distribuição de tais edificações junto às vias mais integradas localmente (Figura 6).

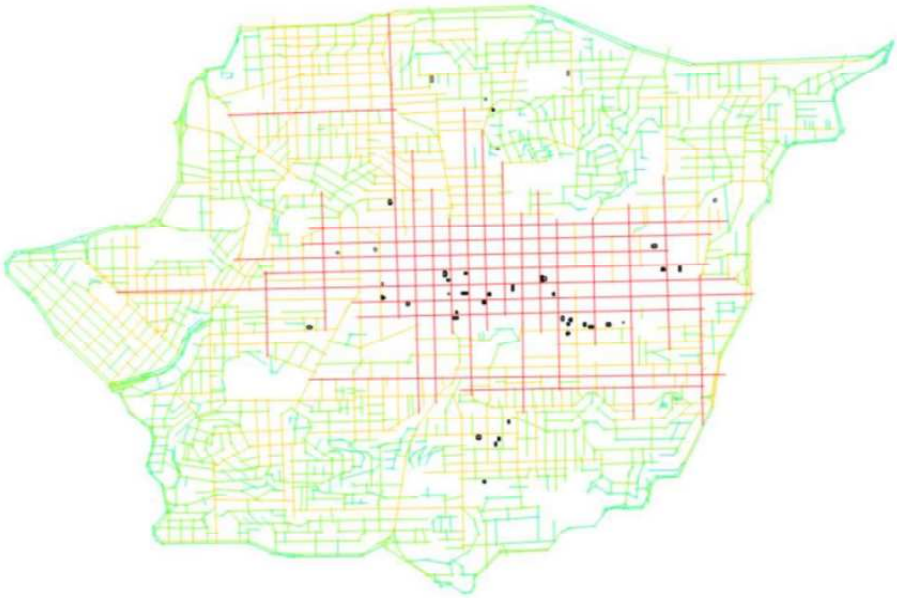
Figura 6: Inserção dos edifícios altos (91) com alturas entre13 a 15 pavimentos no mapa axial - Integração Local(R3)



Fonte: elaborado pela autores

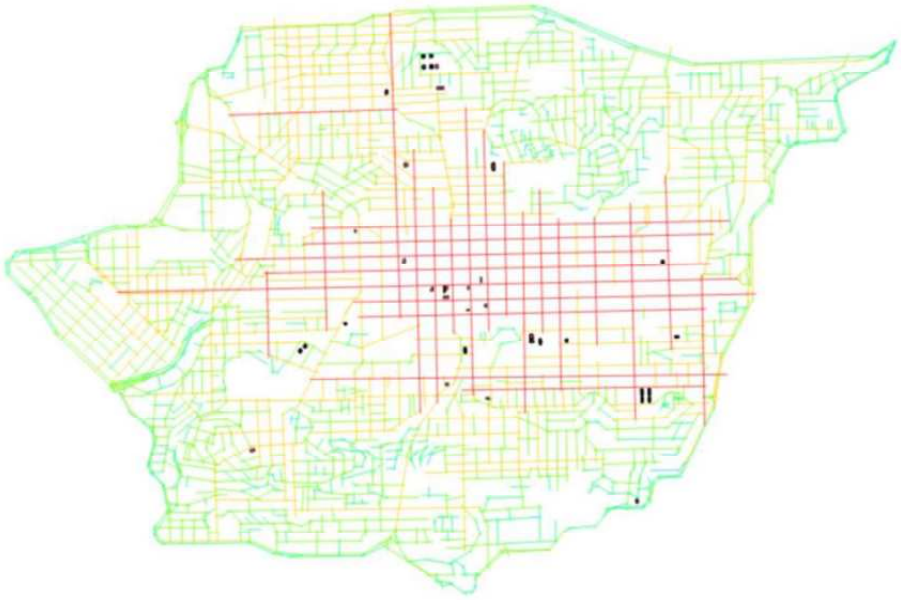
Situação semelhante ocorre nas categorias de edifícios que correspondem às maiores alturas (entre 16 e 18 pavimentos e a partir de 19 pavimentos). Tais edificações tendem a se localizar nas vias mais integradas ou a poucos passos topológicos destas (Figuras 7 e 8).

Figura 7: Inserção dos edifícios altos (41) com alturas entre16 a 18 pavimentos no mapa axial - Integração Local(R3)



Fonte: elaborado pela autores

Figura 8: Inserção dos edifícios altos (41) com alturas a partir de 19 pavimentos no mapa axial - Integração Local(R3)



Fonte: elaborado pela autores

4 CONCLUSÕES

Na análise da inserção dos edifícios altos na malha urbana conforme sua altura, verificou-se que os edifícios altos com menores alturas (entre 10 e 12 pavimentos) estavam mais distribuídos por todo o sistema, enquanto que os edifícios altos com maior altura (acima de 12 pavimentos) se localizavam nas vias mais integradas ou a poucos passos topológicos de tais vias, confirmando-se a hipótese apresentada.

Desse modo, os edifícios mais altos, aqueles que teoricamente abrigam maiores densidades, tendem a se localizar nas vias com melhor acessibilidade pois quanto maior a integração da via, maior o potencial de movimento devido à continuidade e à conectividade (BRAGA, 2013).

Assim, no estudo da influência dos padrões de integração espacial da malha urbana na inserção dos edifícios altos, especificamente na cidade de Caxias do Sul, podemos concordar com a afirmação de Hillier e Vaughan (2007) que as cidades são construídas como gradações de integração e segregação e que os padrões de atividade são moldados pela rede urbana. No entanto, para que tal afirmação se confirme como um padrão nas cidades médias brasileiras, seria necessário que o estudo fosse aplicado e testado em outras cidades.

AGRADECIMENTOS

À Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, através da Divisão de Geoprocessamento (DIGEO-SEPLAN) pelo fornecimento dos dados.

REFERÊNCIAS

BRAGA, A. C. **A espacialização de trocas multiculturais em conurbações internacionais da fronteira Brasil-Uruguai**. Porto Alegre: UFRGS, 2013. Tese

(Doutorado em Planejamento Urbano e Regional). Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CASARIL, C. C.; FRESCA, T. M. Verticalização Urbana Brasileira: Histórico, Pesquisadores E Abordagens. **Revista Faz Ciência**, v. 9, n. 10, p. 169–190, 2007.

GREGOLETTO, D. **Impactos de edifícios altos na percepção da estética urbana**. Porto Alegre: UFRGS, 2013. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GREGOLETTO, D.; REIS, A. T. Os edifícios altos na percepção dos usuários do espaço urbano. **Cadernos do Proarq**, n. 19, p. 89–110, 2012.

HILLIER, B.; HANSON, J. **The Social Logic of Space**. London: Cambrige University Press, 1984.

HILLIER, B.; VAUGHAN, L. The city as one thing. **Progress in Planning 67**, p. 205–230, 2007.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/rs/caxias-do-sul/panorama>
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL. **Plano Diretor. LC 290 de 24 de setembro de 2007**, 2007.

SCUSSEL, M. C. B.; SATTLER, M. A. Cidades em (trans)formação: impacto da verticalização e densificação na qualidade do espaço residencial. **Ambiente Construído**, v. 10, n. 3, p. 137–150, 2010.