



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PPG

O MOSAICO MORFOLÓGICO:
VITALIDADE URBANA EM ÁREAS CENTRAIS DE
GOIÂNIA

JULIANA DE SOUZA E SILVA ARRAIS

Orientador: Prof. Dr. Rômulo José da Costa
Ribeiro.

Coorientador: Prof. Dr. Valério Augusto Soares de
Medeiros.

BRASÍLIA / DF
2022



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO - PPG**

JULIANA DE SOUZA E SILVA ARRAIS

**O MOSAICO MORFOLÓGICO:
VITALIDADE URBANA EM ÁREAS CENTRAIS DE
GOIÂNIA**

Tese de doutoramento apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutora pelo Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo José da Costa Ribeiro.

Coorientador: Prof. Dr. Valério Augusto Soares de Medeiros.

**BRASÍLIA / DF
2022**

Mas veja o que construímos (...) centros cívicos evitados por todos (...); passeios urbanos que vão do nada a lugar nenhum e nos quais não há gente passeando (JACOBS, 2011, p. 2).

(...) a presença das pessoas atrai outras pessoas, é uma coisa que os planejadores e projetistas tem dificuldade em compreender. Eles partem do princípio de que os habitantes das cidades preferem contemplar o vazio, a ordem e o sossego palpáveis. O equívoco não poderia ser maior. O prazer das pessoas em ver o movimento e outras pessoas é evidente em todas as cidades (JACOBS, 2011, p. 38).

Casa Arrumada é assim:

Um lugar organizado, limpo, com espaço livre para circulação e uma boa entrada de luz.

Mas casa, para mim, tem que ser casa e não um centro cirúrgico, um cenário de novela.

Tem gente que gasta muito tempo limpando, esterilizando, ajeitando os móveis, afofando as almofadas...

Não, eu prefiro viver numa casa onde eu bato o olho e percebo logo: Aqui tem vida...

Casa com vida, pra mim, é aquela em que os livros saem das prateleiras e os enfeites brincam de trocar lugar.

Casa com vida tem fogão gasto pelo uso, pelo abuso das refeições fartas, que chamam todo mundo pra mesa da cozinha.

Sofá sem mancha?

Tapete sem fio puxado?

Mesa sem marca de copo?

Tá na cara que é casa sem festa.

E se o piso não tem arranhão, é porque ali ninguém dança.

Casa com vida, pra mim, tem banheiro com vapor perfumado no meio da tarde.

Tem gaveta de entulho, daquelas que a gente guarda barbante, passaporte e vela de aniversário, tudo junto.

Casa com vida é aquela em que a gente entre e sente bem-vinda.

A que está sempre pronta pros amigos, filhos...

Netos, pros vizinhos...

E nos quartos, se possível, tem lençóis revirados por gente que brinca ou namora a qualquer hora do dia.

Casa com vida é aquela que a gente arruma para ficar com cara de gente.

Arrume a sua casa todos os dias...

Mas arrume de um jeito que lhe sobre tempo para viver nela...

E reconhecer nela o seu lugar.

Carlos Drummond de Andrade.

Drummond fala de CASA, mas bem que poderia se tratar de CIDADES....

Aos meus pais Amélia
e Leônidas.
À minha Clara.

AGRADECIMENTOS

Terminar a tese representa muito diante de tantos desafios que ocorreram nesse período: a gravidez, o nascimento da Clara, a pandemia, a volta ao trabalho remoto e depois presencial, as distâncias a percorrer e as inúmeras ausências. Agradeço a Deus por tornar isso possível e aos meus pais, meus maiores incentivadores e que não mediram esforços para que essa etapa fosse concluída.

Minha gratidão se estende a todos que contribuíram para o desenvolvimento da tese e para sua finalização, de modo especial: Aos meus familiares, Leônidas, Amélia, Clarinha, Sérgio, Thaís, Gerson Neto, Dona Zizi, Madrinha Afonsina, por todo apoio e estímulo; ao IFG-Campus Uruaçu, pela licença concedida; aos funcionários da secretaria da pós-graduação da FAU-UnB, pela gentileza e disposição em ajudar; aos amigos Dhiovana, Petras e Iury, pelas contagens de pessoas; à Yordana Naciff, por disponibilizar os dados sobre transporte; ao Telmo pela elaboração dos mapas de Sintaxe; à amiga Andreia pelo suporte e incentivo; à Évelyn Soares, pela companhia atenciosa nas inúmeras idas e vindas de Brasília; à Caroline Neri, pelas traduções e revisão do texto; ao professor Luciano Buratto, por apresentar a estatística aplicada e possibilitar uma maior abrangência no exame dos achados; ao Marcos Lima, pelo acompanhamento nas análises estatísticas, essenciais para robustez e precisão dos resultados; aos professores Érika Kneib, Patrick Di Almeida e Valério Medeiros pelas observações e questionamentos pertinentes na banca de qualificação; à Vânia Loureiro, à Ninfa Canedo, à Massilla e à Janaína Danielle, pelas reflexões, conversas e amizade; ao professor Rômulo Ribeiro pelas orientações e apoio constante, fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa; ao professor Valério Medeiros, pelas orientações e ensinamentos que ampliaram e amadureceram a minha visão sobre a cidade, desde a época do mestrado.

RESUMO

Esta tese consiste em uma análise da relação entre morfologia e vitalidade em centralidades funcionais, medida pelos padrões (feições e relações) e fluxo de movimento de pessoas (correlações) existentes nos espaços públicos. Como condição, a pesquisa considera o exame de centros planejados em cidades brasileiras, produto de um planejamento ordenado, optando como objeto de estudo a cidade de Goiânia e seus centros funcionais, situados na zona central da capital. O estudo apresenta uma proposta metodológica amparada, sobretudo, nos aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais da Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial, para entender como a sociedade pode ser lida por meio do espaço e possibilitar a avaliação do sistema urbano em diversos níveis (Global e Local). Contudo, são acrescentadas outras abordagens apontadas na revisão da literatura para além da Sintaxe, necessárias à compreensão da complexidade que conforma as dinâmicas de vida pública nos centros. Desse modo, a metodologia aplicada é constituída por 11 variáveis - que abrangem categorias configuracionais e não configuracionais, geométricas e topológicas - distribuídas pelos eixos estruturantes da pesquisa “**Padrões Morfológicos, Configuração Espacial e Vitalidade Urbana**”. A tese assume como questões de pesquisa: 1) De que maneira o planejamento ordenado, por meio da reprodução de padrões no sistema urbano, afeta a vitalidade dos centros funcionais planejados?; 2) Quais são as principais variáveis que se correlacionam com a vitalidade dos centros funcionais planejados, considerando centralidades com diferentes padrões de desenho urbano? e; 3) Os padrões que promovem o fluxo de movimento de pessoas funcionam de forma similar para os centros funcionais planejados, com traçados regulares, independente se apresentam desenhos geométricos simples ou complexos (“orgânicos”)?. Estas questões conduziram a formação da hipótese de que o planejamento ordenado, tal como ocorreu em cidades brasileiras “planejadas” como Goiânia, comprometeu a vitalidade dos seus centros funcionais planejados, por simplificar as relações complexas que promovem as centralidades em estruturas urbanas. Os resultados solidificam o papel do planejamento ordenado, a partir da reprodução de padrões, como estratégia que afeta a vitalidade urbana, sobretudo em centralidades funcionais. Isso porque o planejamento, ao reproduzir modelos que utilizam padrões simplificados e que reduzem as conexões necessárias que conformam o sistema urbano, traz prejuízos ao deslocamento dos pedestres, diminuindo o fluxo de movimento de pessoas nas vias, desencadeando processos de degradação dos espaços públicos, especialmente dos centros das cidades.

Palavras-chaves: Espaços públicos. Configurações. Sintaxe Espacial. Planejamento ordenado.

ABSTRACT

This thesis consists of an analysis of the relationship between morphology and vitality in functional centralities, measured by the patterns (features and relations) and flow of people movement (correlations) existing in public spaces. As a condition, the research considers the examination of planned centers in Brazilian cities, product of an orderly planning, choosing as object of study the city of Goiânia and its functional centers located in the central zone of the capital. The study presents a methodological proposal based mainly on the theoretical, methodological and tool aspects of the Theory of the Social Logic of Space or Space Syntax, in order to understand how society can be read through space and enable the evaluation of the urban system at different levels (Global and Local). However, other approaches pointed out in the literature review beyond Syntax are added, necessary for the understanding of the complexity that shapes the dynamics of public life in the centers. In this way, the applied methodology is constituted by 11 variables - which embrace configurational and non-configurational, geometric and topological categories - distributed by the structuring axes of the research "Morphological Patterns, Spatial Configuration and Urban Vitality". The thesis adopts the following research questions: 1) In what way does the orderly planning, through the reproduction of patterns in the urban system, affect the vitality of planned functional centers?; 2) What are the main variables that correlate with the vitality of planned functional centers considering centralities with different urban design patterns? and; 3) Do the patterns that promote the flow of people's movement work in a similar way for planned functional centers with regular layouts, regardless of whether they present simple or complex ("organic") geometric designs? These questions led to the formation of the hypothesis that orderly planning, as occurred in "planned" Brazilian cities like Goiânia, compromised the vitality of its planned functional centers, by simplifying the complex relationships that promote centralities in urban structures. The results solidify the role of orderly planning, from the reproduction of patterns, as a strategy that affects urban vitality, especially in functional centralities. That is because planning, by reproducing models that use simplified patterns and that reduce the necessary connections that make up the urban system, brings damage to the movement of pedestrians, reducing the flow of people on the streets, triggering processes of degradation of public spaces, especially in city centers.

Keywords: Public spaces. Settings. Space Syntax. Orderly planning.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Parte da tabela de atributos da camada centróides com dados de identificação dos setores censitários de Goiânia, fornecidos pelo IBGE, e na última coluna a quantidade de usos funcionais coletados no desenvolvimento da tese.....	104
Tabela 2 -	Modelo de tabela para registro dos dados da contagem ilustrado por Vaughan (2001).....	130
Tabela 3 -	Avaliação dos valores de r e R^2	134
Tabela 4 -	Vias do estudo, com os respectivos trechos analisados e os Setores onde estão inseridas divididas por cores (a cor amarela destaca os Setores em compartilham vias no sistema).....	161
Tabela 5 -	Forma-espaço das vias por setor.....	171
Tabela 6 -	Estatísticas descritivas do comprimento médio dos segmentos (quadras) das vias.....	172
Tabela 7 -	Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o comprimento médio dos segmentos (quadras) por vias.....	174
Tabela 8 -	Comparativo do comprimento médio dos segmentos (quadras) entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	176
Tabela 9 -	Comprimento médio dos segmentos em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	176
Tabela 10 -	Estatísticas descritivas das edificações com até quatro pavimentos nas vias, em percentual.....	177
Tabela 11 -	Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para percentual de edifícios com até 4 pavimentos por via.....	180
Tabela 12 -	Comparativo do percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	182
Tabela 13 -	Percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	182
Tabela 14 -	Estatísticas descritivas da variável quantidade de portas nas vias.....	184
Tabela 15 -	Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para quantidade de portas por via.....	185
Tabela 16 -	Comparativo da quantidade de portas entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	187
Tabela 17 -	Quantidade de portas em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	187
Tabela 18 -	Estatísticas descritivas da variável quantidade de espaços cegos nas vias..	188
Tabela 19 -	Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para quantidade de espaços cegos por via.....	190
Tabela 20 -	Comparativo da quantidade de espaços cegos entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	192

Tabela 21 - Quantidade de quantidade de espaços cegos em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	192
Tabela 22 - Estatísticas descritivas do coeficiente de variação nas vias.....	194
Tabela 23 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o coeficiente de variação por via.....	196
Tabela 24 - Comparativo do coeficiente de variação entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	199
Tabela 25 - Coeficiente de variação em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	199
Tabela 26 - Estatísticas descritivas da variável uso do solo nas vias.....	201
Tabela 27 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o uso do solo por via....	206
Tabela 28 - Comparativo dos usos entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	209
Tabela 29 - Usos dos solo em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	210
Tabela 30 - Estatísticas descritivas do número de linhas de ônibus nas vias.....	211
Tabela 31 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o número de linhas de ônibus por via.....	213
Tabela 32 - Comparativo do número de linhas de ônibus entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	215
Tabela 33 - Número de linhas de ônibus em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	215
Tabela 34 - Estatísticas descritivas da variável NAIN nas vias.....	222
Tabela 35 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para NAIN por via.....	224
Tabela 36 - Comparativo de NAIN entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	226
Tabela 37 - NAIN em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	226
Tabela 38 - Estatísticas descritivas da variável NACH nas vias.....	231
Tabela 39 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para NACH por via.....	233
Tabela 40 - Comparativo do NACH entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo.....	236
Tabela 41 - NACH em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch.....	236
Tabela 42 - Estatísticas descritivas da quantidade de pessoas por hora nas vias, no pico da manhã e tarde/noite.....	237
Tabela 43 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para quantidade de pessoas por via, em todos os dias e períodos levantados.....	242
Tabela 44 - Tabela 44 - Comparativo das quantidades de pessoas entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo, em todos os dias e períodos levantados.....	244

Tabela 45 - Quantidade de pessoas em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch, em todos os dias e períodos levantados.....	244
Tabela 46 - Matriz de correlações das quantidades de pessoas, nos dias e períodos levantados.....	246
Tabela 47 - Matriz de correlações de todas as variáveis com a inclusão da variável síntese quantidade de pessoas	248
Tabela 48 - Correlações com a substituição das variáveis de usos pela variável síntese usos funcionais.	251
Tabela 49 - Resumo dos Modelos de Regressão.....	255
Tabela 50 - ANOVAs dos Modelos de Regressão.....	255
Tabela 51 - Coeficientes dos Modelos de Regressão.....	256
Tabela 52 - Matriz de correlação com dados de contagens da quantidade de pessoas em vias do centro antigo de Goiânia, realizadas em 2015.....	286
Tabela 53 - Estatísticas Descritivas Comparando a Quantidade de Pessoas em 2015 e em 2021.....	289
Tabela 54 - Teste t Pareado.....	284

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Representação das propriedades dos nós de atividade.....	39
Figura 2 -	Movimento natural (ciclo virtuoso).....	45
Figura 3 -	Mapa Axial de Pelotas – RS (em cima) e Salvador –BA (em baixo).....	46
Figura 4 -	Configuração de dois modelos de malhas viárias hipotéticas, a leitura da acessibilidade das vias nas malhas A e B, representadas nas letras A’ e B’.	46
Figura 5 -	Exemplo de diferentes disposições e conexões de vias, que conforme se organizam produzem diferentes resultados na dinâmica urbana.....	47
Figura 6 -	Padrão de viagens em cidades monocêntricas e policêntricas.....	52
Figura 7 -	Mapa Axial da cidade de Veneza.....	57
Figura 8 -	Núcleo de integração, em tons de linhas mais escuras, no padrão roda dentada à esquerda (Recife), linear no meio (Palmas) e misto à direita (Manaus) da figura.....	58
Figura 9 -	Mapa Axial de São Paulo - deslocamento de centralidade para sudoeste da cidade	59
Figura 10 -	Mapa Axial de Brasília com destaque para os três centros.....	61
Figura 11 -	Mapa síntese da centralidade em Goiânia.....	63
Figura 12 -	Padrões urbanos em cidades brasileiras – “tabuleiro de xadrez” em Palmas, “radial” em Goiânia e “orgânico” na Cidade de Goiás, respectivamente.....	65
Figura 13 -	Vila de Perrotet na França.....	66
Figura 14 -	Centros de Belo Horizonte (à esquerda) e Goiânia (à direita).....	67
Figura 15 -	Representação de Brasília em um sistema tipo árvore.....	68
Figura 16 -	Diagrama que mostra o padrão scattered work, que trata da separação de usos entre casa e trabalho.....	69
Figura 17 -	Tamanho ideal de uma praça pública.....	69
Figura 18 -	Procedimentos metodológicos gerais.....	98
Figura 19 -	Procedimentos metodológicos específicos da Sintaxe Espacial.....	98
Figura 20 -	Mapa de interpolação IDW com o conjunto de cores mais quentes (em tons avermelhados) formando um “colar” no centro do mapa e representando as áreas com maiores concentrações de usos funcionais, portanto, as centralidades do estudo.....	100
Figura 21 -	Mapa de percursos delimitando as vias analisadas das centralidades.....	101
Figura 22 -	Amostras conhecidas e ponto a ser interpolado com símbolo de interrogação.....	102
Figura 23 -	Determinação do ponto interpolado pelo método IDW.....	103
Figura 24 -	Centróides localizados em cada setor censitário da zona central.....	105
Figura 25 -	Representação de mapas axiais – etapas de elaboração do desenho com a utilização dos softwares AutoCAD© e Depthmap©.....	106
Figura 26 -	Exemplo de produção de modelagens configuracionais para a Cidade de Goiás – GO (representação linear, mapa axial e mapa de segmentos).....	107

Figura 27 - Processo de construção dos eixos na base cartográfica inicial, realizado no QGIS©.....	108
Figura 28 - Mapas axial (à esquerda) e de segmentos (à direita), com a representação de uma via como eixo contínuo e fracionado (cada segmento ilustrado com cores alternadas) no encontro com outros eixos, respectivamente.....	108
Figura 29 - Polígono convexo (à esquerda) e não convexo (à direita).....	109
Figura 30 - Mapa de convexidade, com representação dos espaços cegos nos tons de cinza.....	109
Figura 31 - Traçados da malha urbana com formas geométricas, tipo grelha de Belo Horizonte (à esquerda) e radioconcêntricas de Goiânia (à direita).....	112
Figura 32 - Formas orgânicas da cidade de Ouro Preto resultantes de uma construção mais espontânea.....	112
Figura 33 - Formas orgânicas regulares do Setor Sul em Goiânia.....	112
Figura 34 - Diagramas com representações de dimensões de quadras com a indicação de possíveis fluxos de movimento de pessoas.....	114
Figura 35 - Rua StrØget transformada em calçada.....	115
Figura 36 - Portas nas fachadas com acesso direto à rua no centro de Copenhague.....	117
Figura 37 - Espaços de transição composto por mesas nos passeios em Copenhague....	117
Figura 38 - Portas na Rua do Lazer em Goiânia.....	118
Figura 39 - Portas de pedestres/garagem e portão de garagem na Rua 55 - Centro Antigo de Goiânia.....	119
Figura 40 - Espaços cegos em avenidas e ruas do centro de Goiânia.....	120
Figura 41 - Espaços cegos nos becos do centro de Goiânia.....	121
Figura 42 - Rua no centro de Paris, com predominância do uso misto.....	124
Figura 43 - Representação dos eixos de Goiânia no QGIS© em totalidade (à esquerda) e parte ampliada (à direita).....	126
Figura 44 - Partes do mapa de segmentos com os eixos destacados ao longo de uma via do recorte e com as medidas de integração normalizadas correspondentes (NAIN) ao lado.....	126
Figura 45 - Exemplo de esquema de eixos que compõem as vias para retirada das médias.....	127
Figura 46 - Diagrama representando a linha imaginária que atravessa a rua em um ângulo reto.	129
Figura 47 - Mapa de Goiânia e os municípios que a delimitam.....	139
Figura 48 - Plano Piloto de Goiânia elaborado por Attílio Corrêa Lima com destaque (em tom mais escuro) para a zona comercial/bancária, desenvolvido entre 1933 e 1935.....	144
Figura 49 - Esboço do arruamento proposto por Attílio Corrêa Lima, com a representação das áreas públicas internas nas quadras.....	144
Figura 50 - Plano de 1938 elaborado sob a orientação de Armando de Godoy e apresentado pela firma Coimbra Bueno & Cia. A figura destaca (em preto sólido) a zona comercial/bancária no Setor Central sugerida por Godoy, com seus limites agora reduzidos.....	145

Figura 51 - Zoneamento do Setor Sul – Coimbra Bueno & CIA. Com exceção dos lotes representados na cor marrom (áreas reservadas) e branca (uso exclusivo residencial), as demais cores indicam a localização dos usos funcionais.....	146
Figura 52 - Planta Geral de Urbanização 1947.....	147
Figura 53 - Estrutura viária proposta pelo PDIG (1969).....	150
Figura 54 - Zoneamento do PDIG (1969). A Zona de Atividades Centrais (delimitada em tons rosados) avança para além do Setor Central, envolvendo também o bairro de Campinas.	151
Figura 55 - Macrozonas propostas no PDIG 2000.....	153
Figura 56 - Distritos delimitados no PDIG 2000.....	154
Figura 57 - Mapa Axial de Goiânia com a leitura da integração global Rn para o ano de 2015.....	157
Figura 58 - Mapa Axial de Goiânia com a leitura da integração global Rn para o ano de 2015.....	158
Figura 59 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia, com as vias analisadas e hierarquizadas.....	162
Figura 60 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes dos becos do centro antigo analisados.....	163
Figura 61 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes das vielas do Setor Sul analisadas.....	164
Figura 62 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes das vielas do Setor Sul analisadas.	165
Figura 63 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes das vielas do Setor Sul analisadas.....	166
Figura 64 - Representação esquemática do procedimento de bootstrapping.....	168
Figura 65 - Mapa da altura dos edifícios no recorte estudado.....	178
Figura 66 - Mapa de uso do solo das vias analisadas.....	200
Figura 67 - Valores de integração global para os centros antigos nas capitais brasileiras.....	217
Figura 68 - Valores de integração global em capitais brasileiras.....	217
Figura 69 - Mapa de segmentos com a leitura global do NAIN, destacando a zona central do recorte e os limites do município e área conurbada	219
Figura 70 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais altos de NAIN no recorte.....	220
Figura 71 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais baixos de NAIN no recorte.....	221
Figura 72 - Mapa de segmentos com a leitura global do NACH, destacando a zona central do recorte e os limites do município e área conturbada.....	228
Figura 73 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais altos de NACH no recorte.....	229
Figura 74 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais baixos de NACH no recorte.....	230

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Anagrama com a palavra RAPTO.....	47
Quadro 2 - Definições de centro e subcentros.....	51
Quadro 3 - Núcleos secundários de comércio e serviços.....	51
Quadro 4 - Autores de referência em centralidades, padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana.....	91
Quadro 5 - Variáveis e principais técnicas relacionadas aos padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana.....	91
Quadro 6 - Linha do quadro de variáveis referente à forma-espço.....	112
Quadro 7 - Linha do quadro de variáveis referente a dimensão das quadras.....	114
Quadro 8 - Linha do quadro de variáveis referente a altura dos edifícios.....	116
Quadro 9 - Linha do quadro de variáveis referente a quantidade de portas.....	119
Quadro 10 - Linha do quadro de variáveis referente a quantidade de espaços cegos.....	122
Quadro 11 - Linha do quadro de variáveis referente os tipos de edifícios.....	123
Quadro 12 - Linha do quadro de variáveis referente ao uso do solo.....	124
Quadro 13 - Linha do quadro de variáveis referente ao transporte público.....	125
Quadro 14 - Linha do quadro de variáveis referente à acessibilidade das vias – Integração normalizada, Global e Local (NAIN).....	127
Quadro 15 - Linha do quadro de variáveis referente à escolha normalizada (NACH).....	128
Quadro 16 - Linha do quadro de variáveis referente a presença de pessoas (quantidade de pedestres circulando)	131

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Padrões morfológicos dos setores conforme a variável forma-espço, divididos em geométrico simples e geométrico complexo sem incluir a separação do modelo radial e o tabuleiro de xadrez (acima) e separando os tipos avaliados na pesquisa (abaixo).....	170
Gráfico 2 -	Histograma do comprimento médio dos segmentos (quadras) das vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição.....	172
Gráfico 3 -	Comprimento médio dos segmentos (quadras) por vias, em ordem crescente de valores.....	173
Gráfico 4 -	Gráfico Q-Q da variável comprimento médio dos segmentos (quadras) por vias.....	174
Gráfico 5 -	Escores do comprimento médio dos segmentos (quadras) por padrão morfológico – forma-espço.....	175
Gráfico 6 -	Histograma das edificações com até quatro pavimentos nas vias, mostrando a assimetria negativa e a curva normal da distribuição.....	177
Gráfico 7 -	Percentual de edificações com até 4 (quatro) pavimentos por via, em ordem crescente de valores.....	179
Gráfico 8 -	Gráfico Q-Q da variável percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos por via.....	180
Gráfico 9 -	Escores do percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos por padrão morfológico – forma-espço.....	181
Gráfico 10 -	Histograma da quantidade de portas nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição.....	183
Gráfico 11 -	Quantidade de portas por via, em ordem crescente de valores.....	184
Gráfico 12 -	Gráfico Q-Q da quantidade de portas por via.....	185
Gráfico 13 -	Escores da quantidade de portas por padrão morfológico – forma-espço..	186
Gráfico 14 -	Histograma da quantidade de espaços cegos nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição.....	188
Gráfico 15 -	Quantidade de espaços cegos por via, em ordem crescente de valores.....	189
Gráfico 16 -	Gráfico Q-Q da quantidade de espaços cegos por via.....	190
Gráfico 17 -	Escores da quantidade de espaços cegos por padrão morfológico – forma-espço.....	191
Gráfico 18 -	Histograma do coeficiente de variação nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição.....	194
Gráfico 19 -	Coeficiente de variação por via, em ordem crescente de valores.....	195
Gráfico 20 -	Gráfico Q-Q do coeficiente de variação por via.....	196
Gráfico 21 -	Escores do coeficiente de variação do valor venal por padrão morfológico – forma-espço.....	197
Gráfico 22 -	Histograma das quantidades de usos nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição de todos os tipos avaliados.....	201
Gráfico 23 -	Quantidade de comércio e serviços por via, em ordem crescente de valores.	202
Gráfico 24 -	Quantidade de residências por via, em ordem crescente de valores.....	203

Gráfico 25 -	Quantidade de uso institucional, em ordem crescente de valores.....	204
Gráfico 26 -	Quantidade de uso misto por via, em ordem crescente de valores.....	205
Gráfico 27 -	Gráfico Q-Q do uso do solo por via.....	206
Gráfico 28 -	Escores dos usos por padrão morfológico – forma-espço.....	208
Gráfico 29 -	Histograma do número de linhas de ônibus nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição.....	211
Gráfico 30 -	Número de linhas de ônibus por via, em ordem crescente de valores.....	212
Gráfico 31 -	Gráfico Q-Q do número de linhas de ônibus por via.....	213
Gráfico 32 -	Escores da quantidade de linhas de ônibus por padrão morfológico – forma-espço.....	214
Gráfico 33 -	Histograma do NAIN, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição.....	222
Gráfico 34 -	Valores do NAIN por via e em ordem crescente.....	223
Gráfico 35 -	Gráfico Q-Q do NAIN por via.....	224
Gráfico 36 -	Escores do NAIN por padrão morfológico – forma-espço.....	225
Gráfico 37 -	Histograma do NACH nas vias, mostrando a assimetria negativa e a curva normal da distribuição.....	231
Gráfico 38 -	Variável NACH, em ordem crescente de valores.....	232
Gráfico 39 -	Gráfico Q-Q da quantidade do NAIN por via.....	233
Gráfico 40 -	Escores do NACH por padrão morfológico – forma-espço.....	234
Gráfico 41 -	Histograma da quantidade de pessoas por hora nas vias mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição, em todos os dias e períodos levantados.....	237
Gráfico 42 -	Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos finais de semana e pico da manhã.....	238
Gráfico 43 -	Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos finais de semana e pico da tarde/noite.....	239
Gráfico 44 -	Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos dias úteis e pico da manhã.....	240
Gráfico 45 -	Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos dias úteis e pico da tarde/noite.	241
Gráfico 46 -	Gráfico Q-Q da quantidade de pessoas por via, em todos os dias e períodos levantados.....	242
Gráfico 47 -	Gráficos de dispersão com as correlações das quantidades de pessoas, nos dias e períodos levantados, com os valores de R^2	248
Gráfico 48 -	Gráficos de dispersão com as correlações positivas entre a quantidade de pessoas e as variáveis diversas.....	250
Gráfico 49 -	Gráficos de dispersão com as correlações negativas entre a quantidade de pessoas e as variáveis diversas.....	250
Gráfico 50 -	Histograma para os resíduos com a curva de normalidade (à esquerda), P- P plot mostrando a proximidade dos resíduos da reta na diagonal (no meio) e gráfico de dispersão com a distribuição retangular dos pontos (à direita).	257

LISTA DE SIGLAS

AEDE	Análise Exploratória de Dados Espaciais
BNH	Banco Nacional de Habitação
CCS	Centro de Comércios e Serviços
EBTU	Empresa Brasileira de Transporte Urbano
GIS	<i>Geographic Information System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDW	Ponderação do Inverso da Distância
NACH	Escolha normalizada
NAIN	Integração normalizada, Global e Local
PDIG	Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia
RMTC	Rede Metropolitana de Transporte Coletivo
SERFHAU	Serviço Federal de Habitação e Urbanismo
SIG	Sistema de Informações Geográficas
ZC	Zona de Atividades Centrais
ZR	Zona de Exclusividade Residencial
ZpI	Zona de Predominância Industrial
ZM	Zona Mista, com predominância residencial
ZV	Zonas Verdes de Recreação e Cultura
ZE	Zonas Especiais

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE TABELAS	8
INTRODUÇÃO/PROBLEMÁTICA	20
OBJETIVOS	24
JUSTIFICATIVA	25
ESTRUTURA DA TESE	26
CAPÍTULO I – MORFOLOGIA E VITALIDADE URBANA: PLANEJAMENTO ORDENADO E RELAÇÕES COMPLEXAS	29
1.1 O PLANEJAMENTO URBANO E ORDENADO.....	29
1.2 O PLANEJAMENTO URBANO E AS RELAÇÕES COMPLEXAS.....	37
1.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	41
CAPÍTULO II – MODELOS METODOLÓGICOS: CENTRALIDADES, PADRÕES MORFOLÓGICOS, CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E VITALIDADE	44
2.1 CONCEITOS	48
2.1.1 Centralidades	48
2.1.2 Padrões Morfológicos	64
2.1.3 Configuração Espacial	70
2.1.4 Vitalidade Urbana	72
2.2 MÉTODOS E VARIÁVEIS	75
2.2.1 Centralidades	75
2.2.2 Padrões Morfológicos	78
2.2.3 Configuração Espacial	87
2.2.4 Vitalidade Urbana	89
2.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	92
CAPÍTULO III – PROPOSTA METODOLÓGICA: CENTRALIDADES, PADRÕES MORFOLÓGICOS, CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E VITALIDADE	97
3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS – PROCEDIMENTOS.....	97
3.1.1 Identificação das centralidades.....	98
3.2 ASPECTOS FERRAMENTAIS.....	102
3.2.1 Mapa de Interpolação Ponderação do Inverso da Distância (IDW)	102
3.2.2 Mapa axial e de segmentos.....	105
3.2.3 Mapas de espaços convexos	109
3.2.4 Softwares	110
3.3 VARIÁVEIS.....	111
3.3.1 Padrões Morfológicos	111
3.3.1.1 Forma-espaço	111
3.3.1.2 Dimensão das quadras.....	113
3.3.1.3 Altura dos edifícios	115
3.3.1.4 Visibilidade das edificações - quantidade de portas	116
3.3.1.5 Visibilidade das edificações - quantidade de espaços cegos.....	120

3.3.1.6	<i>Tipos de edifícios</i>	122
3.3.1.7	<i>Uso do solo</i>	123
3.3.1.8	<i>Transporte público</i>	125
3.3.2	<i>Configuração Espacial</i>	125
3.3.2.1	<i>Integração normalizada, Global e Local (NAIN)</i>	125
3.3.2.2	<i>Escolha normalizada (NACH)</i>	128
3.3.3	<i>Vitalidade Urbana</i>	128
3.3.3.1	<i>Presença de pessoas - quantidade de pedestres circulando</i>	129
3.3.3.2	<i>Correlações</i>	131
3.4	AMOSTRA.....	135
3.5	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	136
CAPÍTULO IV – ESTUDO DE CASO: GOIÂNIA E OS CENTROS PLANEJADOS 139		
4.1	A ORIGEM, OS PLANOS E AS CENTRALIDADES FUNCIONAIS: BREVE HISTÓRICO.....	140
4.1.1	<i>Os Planos Diretores de Goiânia</i>	143
4.2	EIXOS DE PESQUISA – VARIÁVEIS DE ANÁLISE.....	160
4.2.1	<i>Padrões Morfológicos</i>	170
4.2.1.1	<i>Variáveis configuracionais</i>	170
4.2.1.1.1	<i>Forma-espaço</i>	170
4.2.1.1.2	<i>Dimensão das quadras</i>	173
4.2.1.1.3	<i>Altura dos edifícios</i>	178
4.2.1.1.4	<i>Visibilidade das edificações - quantidade de portas</i>	184
4.2.1.1.5	<i>Visibilidade das edificações – quantidade de espaços cegos</i>	189
4.2.1.2.1	<i>Tipos de edifícios</i>	194
4.2.1.2.2	<i>Uso do solo</i>	200
4.2.1.2.3	<i>Transporte público</i>	212
4.2.2	<i>Configuração Espacial</i>	217
4.2.2.1	<i>Integração normalizada (NAIN)</i>	217
4.2.2.2	<i>Escolha normalizada (NACH)</i>	228
4.2.3	<i>Vitalidade Urbana</i>	237
4.2.3.1	<i>Presença de pessoas – quantidade de pessoas circulando</i>	237
4.2.3.2	<i>Correlações</i>	248
4.2.3.3	<i>Regressão Múltipla</i>	253
4.3	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	259
CONCLUSÕES.....		266
REFERÊNCIAS		278
APÊNDICE - CONTAGENS DE PESSOAS NO CENTRO ANTIGO – COMPARATIVO ANTES E DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19.....		287
ANEXO – QUADRO SÍNTESE DAS VARIÁVEIS.....		290

INTRODUÇÃO/PROBLEMÁTICA

A pesquisa analisa a relação entre morfologia urbana e vitalidade nos espaços públicos das áreas centrais “planejadas¹”. Oliveira (2018, p.9) define morfologia urbana como “a ciência que estuda a forma física das cidades, bem como os principais atores e processos de transformação que moldam essa forma”. E Holanda (2013) considera vitalidade nos espaços públicos a presença de pessoas de maneira constante, no espaço e no tempo. A partir dessa perspectiva, o estudo procura identificar os tipos de padrões morfológicos que favorecem o fluxo de pessoas, em quantidade e diversidade, nos espaços públicos dos centros por meio de um procedimento metodológico capaz de avaliar centros resultantes de um planejamento ordenado². As centralidades aqui tratadas são aquelas que concentram atividades diversas, de comércio e serviços ou denominadas também como centralidades funcionais (HOLANDA, 2010; ALARCÓN, 2004).

Essa relação de padrões morfológicos e o movimento de pessoas nos espaços da cidade, tratada na tese, apoia-se sobretudo nos aspectos teóricos debatidos pela Teoria da Lógica Espacial do Espaço ou Sintaxe Espacial, na busca de compreender melhor como a sociedade pode ser lida por meio do espaço. A Sintaxe Espacial, proposta por Bill Hillier e Julienne Hanson a partir da década de 1970, comporta uma reflexão sobre o conjunto de regras e princípios ordenadores do espaço urbano, de modo a explorar as relações entre espaço e sociedade. O espaço aqui é entendido a partir de Holanda (2013), quando afirma que o organizamos visando satisfazer e reproduzir sistemas de encontros interpessoais e “é estabelecido de padrões de relações compostos essencialmente de barreiras e permeabilidades de diversos tipos” (HOLANDA, 2002, p. 96).

As barreiras e permeabilidades, que também recebem a denominação de cheios (edifícios, quadras) e vazios (vias, calçadas, passeios), são elementos que estruturam o sistema urbano (MEDEIROS, 2013). E partindo da ótica da sintaxe, que entende que os aspectos físicos e sociais da cidade são indissociáveis, Holanda (2013) afirma que esses elementos podem promover o encontro de pessoas e criar espaços mais utilizáveis, ou pelo contrário, incentivar as esquivanças e gerar espaços ociosos ou com pouca utilização. Sobre isso, o autor exemplifica

¹ A palavra “planejada” refere-se aos espaços urbanos desenvolvidos por meio de projetos ou planos urbanísticos. Conforme argumenta Medeiros (2013, p.197), é preciso ter cautela no uso do termo “planejados” para as cidades, pois elas “nascem como produtos de intenção, jamais ao acaso”.

² Assume-se na tese que o planejamento ordenado refere-se ao processo de planejamento urbano que reproduz padrões pelo sistema urbano, como o desenho da malha.

que uma configuração da malha urbana onde as pessoas têm que fazer inúmeras inflexões para chegar a determinados destinos resulta em uma rede de caminhos potencialmente menos escolhidos. Portanto, acredita-se que malhas com desenhos urbanos mais geométricos e regulares, com eixos mais fáceis de serem alcançados, são mais utilizadas e recebem maior fluxo de pessoas do que aquelas com formas irregulares e com menor legibilidade.

Kohlsdorf (1996, p. 210) trabalha o conceito de legibilidade como sendo “a facilidade, maior ou menor, com que se mostra sua estrutura morfológica (...)”. Em estudos dessa autora, a orientabilidade e identidade dos lugares são analisados em conformidade com os aspectos denominados topoceptivos. Conforme a mesma discorre, na dimensão topoceptiva observam-se as relações entre quantidade e qualidade de informações espaciais apreendidas pelo sistema visual. Dessa maneira, é possível inferir que sistemas onde as vias são dispostas de tal maneira que é preciso fazer inúmeras mudanças de direção durante o percurso para chegar aos lugares dificultem a apreensão e provoquem uma sensação labiríntica para o observador, pois ocorre o comprometimento da legibilidade espacial. Por consequência, são rotas com potencial de serem mais evitadas pelas pessoas.

Conforme o exposto, percebe-se que o estudo dos padrões morfológicos das cidades, representados especialmente pelo exame da configuração da malha viária, é de grande relevância para o entendimento de fenômenos que afetam o fluxo de movimento nos espaços urbanos. Para a leitura e diagnóstico das dinâmicas urbanas, impulsionadas pela configuração espacial das cidades - tais como a perda de vitalidade em áreas centrais - a Sintaxe como metodologia é bastante útil por permitir a interpretação e quantificação do fluxo de movimento que afeta a vida urbana em potencial.

A metodologia da pesquisa (que será mais bem detalhada no item que trata da proposta metodológica) baseia-se em grande parte na Sintaxe Espacial - por meio dos seus aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais - e trabalha com variáveis configuracionais³ de natureza topológica⁴. Contudo, o procedimento metodológico desenvolvido e aplicado ao estudo de caso apresenta variáveis de origem geométrica - que não são necessariamente sintáticas - e outras de

³ Na tese, o termo configuração refere-se ao estudo das relações dos elementos – “cheios” e “vazios” – morfológicos que estruturam o espaço urbano.

⁴ Sobre os conceitos de topologia e geometria Medeiros (2013a, p. 38) esclarece que “topologia é entendida como o estudo de relações espaciais que independem de forma e tamanho. Geometria, por outro lado, é a descrição direta dos elementos físicos componentes quanto às dimensões, proporções, escalas, etc.”.

aspecto não configuracional. Isso, porque a revisão da literatura enfatiza a necessidade de se entender as relações complexas do sistema urbano para compreender as questões que afetam a vitalidade urbana, sobretudo dos centros, e que no entendimento da pesquisa abrange a leitura Sintática, mas precisa incluir outras abordagens. As variáveis configuracionais e não configuracionais são também interpretadas considerando o sistema como um todo e as partes dele, a partir do entendimento que o aspecto global afeta o nível local e vice-versa, considerando um conjunto de parâmetros estatísticos descritivos.

Desse modo, o conjunto de variáveis escolhidas considerou a leitura da complexidade das relações do sistema urbano que afetam o movimento de pessoas nos centros, localmente e globalmente, pelos aspectos físicos, topológicos e correlacionais. Esses aspectos foram distribuídos em três grandes eixos, nomeados como Padrões Morfológicos, Configuração Espacial e Vitalidade Urbana, e que nortearam toda a pesquisa. Há uma literatura vasta que trata da relação entre morfologia e vitalidade urbana, na qual muitos estudos também apresentam procedimentos metodológicos. Entretanto, intencionou-se desenvolver um produto que reunisse as principais técnicas e ferramentas de análise em cada um dos eixos estruturantes (Padrões Morfológicos, Configuração Espacial e Vitalidade Urbana).

A revisão teórica para pesquisa apontou também que os trabalhos mais relevantes, que indicam métodos para o exame da vitalidade dos espaços públicos, não consideram como condição os efeitos da reprodução de padrões de desenho pelo tecido urbano, produto de um planejamento ordenado, na vida dos centros funcionais. Tal fato, para esta pesquisa, tratou-se de uma lacuna a ser avaliada.

No Brasil observa-se que o planejamento ordenado com modelos de urbanismo moderno e modernistas configurou cidades planejadas com padrões de desenho semelhantes, em especial nas denominadas novas capitais brasileiras, como Belo Horizonte, Goiânia e Palmas. Essa repetição de padrões urbanos nessas cidades resultou em uma predominância de formas regulares e geométricas da malha urbana, sobretudo na configuração dos seus centros (FERNANDES, 2011). Percebe-se também a reprodução, em menor quantidade, de desenhos regulares e com geometria mais complexas em partes do sistema, como no caso de Goiânia (ARRAIS *et al.*, 2019).

Em estudo recente sobre as centralidades da capital goiana, Arrais *et al.* (2019) apontam que a cidade, em razão da origem de planejamento global baseada na transferência da nova capital do Estado de Goiás, em geral apresenta uma clara semelhança: as centralidades planejadas

localizam-se principalmente em áreas com desenho de cidade-jardim ou modernista. Do modernismo está a referência principalmente ao plano de Atilio Corrêa Lima, que apresenta características de um traçado racional e geométrico da estrutura urbana. A influência da cidade-jardim está representada de maneira mais evidente no modelo de plano desenvolvido por Armando Augusto de Godoy, que dentre outros aspectos destaca-se o desenho de uma malha viária composta por vias sinuosas e de geometria mais complexa (“orgânicas”). Segundo Graeff (1985, p.14), Godoy buscava a representação de uma cidade “autenticamente” moderna e que, portanto, tinha como maior representante na época as cidades construídas com base nas ideias de Ebenezer Howard.

A implantação de modelos de desenho similares espalhados pelo tecido urbano aparentemente não demonstra ocasionar efeitos nocivos para os espaços da cidade e os fenômenos que os afetam. Todavia, por acreditar que nesses casos as relações inerentes à vitalidade dos espaços públicos não foram consideradas, esse tipo de planejamento pode ter afetado sobremaneira a apropriação e manutenção da vida urbana dessas áreas, especialmente quando se trata de áreas centrais.

A partir das premissas ora mencionadas, o estudo escolheu como objeto de estudo a cidade de Goiânia - metrópole que carrega muitas similaridades com grandes estruturas urbanas brasileiras, a despeito de um planejamento global inicial – com recorte nos seus centros funcionais localizados na zona central. A área escolhida da capital corresponde ao que a literatura aponta como a parte do sistema onde os princípios de planejamento ordenado originais estão mais presentes, possibilitando explorar a temática da tese por meio da investigação das seguintes questões de pesquisa:

- 1) De que maneira o planejamento ordenado, por meio da reprodução de padrões no sistema urbano, afeta a vitalidade dos centros funcionais planejados?
- 2) Quais são as principais variáveis que se correlacionam com a vitalidade dos centros funcionais planejados considerando centralidades com diferentes padrões de desenho urbano?
- 3) Os padrões que promovem o fluxo de movimento de pessoas funcionam de forma similar para os centros funcionais planejados, com traçados regulares, independente se apresentam desenhos geométricos simples ou complexos (“orgânicos”)?

Na condição de hipótese, tem-se que o planejamento ordenado, tal como ocorreu em cidades brasileiras "planejadas" como Goiânia, comprometeu a vitalidade dos seus centros funcionais planejados por simplificar as relações complexas⁵ que promovem as centralidades em estruturas urbanas. Acredita-se que um procedimento metodológico apropriado que considere essa perspectiva irá auxiliar na compreensão do fenômeno.

OBJETIVOS

O objetivo geral da presente pesquisa é desenvolver um procedimento metodológico, com foco configuracional, que possibilite compreender os padrões morfológicos que fomentam o encontro de pessoas nos espaços públicos dos centros funcionais resultantes de um planejamento ordenado, a fim de enfatizar potenciais de vitalidade a serem explorados no desenho urbano. Em termos específicos, pretende-se:

- 1) Definir os padrões morfológicos dos centros funcionais representados pelo desenho da malha urbana.
- 2) Identificar as características dos padrões dos centros funcionais, a partir de variáveis - configuracionais e não configuracionais, geométricas e topológicas, - que se relacionam com o fluxo de movimento de pessoas.
- 3) Avaliar as variáveis que favorecem efetivamente a vida urbana nos espaços públicos dos centros.
- 4) Criar um banco de dados com informações estatísticas consistentes que permitam estimar a vitalidade dos centros funcionais planejados.
- 5) Criar um banco de dados com as informações sobre a vitalidade dos centros funcionais na cidade de Goiânia, situados sobretudo na zona central da capital.
- 6) Construir um modelo estatístico com variáveis que possibilitem prever a quantidade de pessoas nas vias de centros funcionais, em vias onde esse dado não foi coletado.

⁵ Entende-se como relações complexas os aspectos relevantes que afetam as centralidades e por consequência a sua vitalidade, como por exemplo, o desenho de traçado que favoreça o fluxo de movimento de pessoas, sobretudo de pedestres nos espaços públicos. Acredita-se que no planejamento ordenado como ocorreu em Goiânia, reproduziu-se modelos de desenho urbano - com repetição de padrões morfológicos - sem avaliar uma série de questões importantes que afetam seus espaços, comprometendo sobremaneira a vida dos seus centros "planejados".

JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se pela intenção em investigar a relação entre morfologia e vitalidade em áreas centrais resultantes de um planejamento ordenado, por meio de um procedimento metodológico que se estrutura em três grandes eixos de pesquisa - Padrões Morfológicos, Configuração Espacial e Vitalidade Urbana - e reúne as principais técnicas e variáveis de autores de referência na temática. Pretende-se compreender se de fato a repetição de padrões morfológicos em cidades planejadas como Goiânia comprometeu a vitalidade de seus centros funcionais planejados por não terem sido consideradas as relações complexas que envolvem as centralidades em estruturas urbanas.

Dessa forma, o primeiro item com o qual este estudo contribui é o método que aborda padrões morfológicos - que a literatura comprova terem uma estreita relação com o fluxo de movimento de pessoas e, portanto, com a vitalidade urbana - que inclua a avaliação de espaços resultantes de planejamento ordenado. O segundo ponto diz respeito às lacunas (que a tese intenciona preencher) existentes tanto nos modelos de métodos pesquisados e que tratam de morfologia e vitalidade, quanto nos estudos que trabalham essa temática na cidade de Goiânia. No que se refere aos métodos, a revisão da literatura dos autores de referência revelou que a relação entre morfologia e vitalidade, sobretudo de forma quantitativa, com evidências empíricas e que ultrapassam o aspecto discursivo, artifícios - em conjunto - ainda são pouco explorados por trabalhos sobre o tema. A respeito da lacuna de informações referente aos padrões e vitalidade dos centros de Goiânia, é importante destacar que os trabalhos que tratam desse tema na capital direcionam para a análise dos seguintes aspectos:

- a) Alarcón (2004): correspondência de centros (funcionais e morfológicos) em que atributos do espaço relacionados à co-presença (vitalidade) objetiva a identificação de centros e não o diagnóstico de vitalidade, também não trata de centralidades “planejadas”;
- b) Torres (2017): analisa a vitalidade nos espaços públicos de um bairro de Goiânia, o Setor Sul e, apesar do estudo utilizar a leitura configuracional, não tem como objeto de análise os centros;
- c) Melo (2017): aborda padrões morfológicos e vitalidade em conjuntos habitacionais na periferia de Goiânia com objetivo de investigar a relação entre o espaço projetado e o espaço habitado. A autora não trabalha com variáveis configuracionais próprias da Sintaxe Espacial e assim com os demais pesquisadores citados, não se trata de centros planejados.

Como contributo científico, o estudo pretende ampliar as discussões em torno de padrões morfológicos e dos tipos de correlações que afetam a vitalidade dos centros funcionais, especialmente os “planejados” que se configuram pela reprodução de modelos de desenhos pela malha urbana. Sob esse ponto vista, considera-se também que a pesquisa venha se aprofundar no debate sobre como o planejamento urbano das cidades brasileiras planejadas impactou na vida dos seus espaços públicos centrais.

Acredita-se que as discussões em torno do planejamento e seus efeitos na vitalidade urbana, motivadas pelos achados encontrados, forneçam subsídios para repensar os espaços e orientar práticas que revertam em melhorias de vida nos lugares públicos, trazendo benefícios – sociais, econômicos, outros - para a comunidade em que estão inseridos e, por consequência, para o sistema como um todo, já que os elementos estruturados do espaço urbano são conectados e as ações mesmo locais interferem no aspecto global da cidade.

A escolha da Goiânia, que apresenta similaridade de traçado com outras capitais brasileiras, se justifica pelos seguintes fatores: 1) a cidade possui diversos padrões de centralidades por conta dos princípios urbanísticos - com padrões geométricos simples e complexos - que orientaram a sua concepção, permitindo uma maior abrangência de análise na aplicação do método proposto; 2) existe o conhecimento prévio da autora do objeto de estudo, que convive com suas dinâmicas urbanas; 3) o estudo possibilita o registro de informações sobre o grau de vitalidade em áreas pouco ou sequer investigadas sobre o ponto de vista configuracional.

A opção pela temática é outro ponto importante a considerar, pois é reflexo da continuação dos estudos sobre centralidades, desenvolvidos: 1) no curso de especialização, com a monografia sobre o deslocamento das centralidades na cidade de São Paulo; 2) no curso de mestrado, a partir da dissertação sobre a infraestrutura ociosa no centro de Goiânia. Este último, em especial, me instigou a tentar ampliar a metodologia desenvolvida na pesquisa em outras partes das cidades, buscando trabalhar com comparativos.

ESTRUTURA DA TESE

Para organização das informações, a tese foi dividida em quatro partes. A parte inicial apresenta uma síntese do conteúdo tratado na tese com algumas definições e conceitos, aspectos relevantes da metodologia empregada, assim como aponta a problemática, o objeto de estudo, as questões de pesquisa, a hipótese, os objetivos e as justificativas do trabalho.

O primeiro capítulo expõe um aparato conceitual que se refere essencialmente ao entendimento sobre morfologia e vitalidade urbana, considerando: 1) Os processos de planejamento ordenado que conformam os padrões das cidades planejadas, sobretudo as denominadas cidades novas brasileiras; e 2) As relações complexas que estruturam os espaços públicos das cidades, especialmente das áreas centrais.

O capítulo dois exhibe os modelos metodológicos compostos de bases bibliográficas e acadêmicas de referência nos estudos que envolvem as centralidades e os eixos estruturantes da pesquisa: padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana. E divide-se em dois itens principais que tratam de: 1) Conceitos; 2) Métodos e variáveis, distribuídos pelos eixos correspondentes e que auxiliaram na construção da proposta metodológica a ser apresentada no capítulo que se segue.

A partir do estudo das bases, o capítulo três mostra a metodologia empregada na pesquisa, em seus aspectos metodológicos e ferramentais, assim como descreve as variáveis que serão aplicadas no estudo – separadas conforme o eixo no qual se inserem (padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana) - e a amostra escolhida.

O último capítulo trabalha o estudo de caso, a partir da: 1) apresentação de um breve histórico, que inclui a descrição dos planos diretores oficiais efetivados de Goiânia, as referências de desenho urbano e a leitura das centralidades funcionais; 2) análise das variáveis configuracionais e não configuracionais, geométricas e topológicas, por eixo de pesquisa; e 3) por fim, discussão dos resultados. As conclusões refletem sobre os achados e retomam as questões de pesquisa e hipótese levantadas.



MORFOLOGIA E VITALIDADE URBANA

CAPÍTULO I – MORFOLOGIA E VITALIDADE URBANA: PLANEJAMENTO ORDENADO E RELAÇÕES COMPLEXAS

O capítulo aborda algumas definições e questões que auxiliam no entendimento sobre morfologia urbana e vitalidade, procurando esclarecer os conceitos de padrões morfológicos vinculados ao planejamento ordenado dos assentamentos e compreender o planejamento ordenado sobre a ótica das relações complexas que estruturam e afetam a vitalidade dos espaços públicos das cidades, sobretudo centrais. Para tanto, o primeiro item discorre sobre: 1) o planejamento urbano e ordenado a partir de uma perspectiva histórica e considerando o contexto das cidades brasileiras, de maneira breve; e 2) o planejamento ordenado e as relações complexas.

1.1 O PLANEJAMENTO URBANO E ORDENADO

Medeiros (2013b, p. 235) afirma que os assentamentos humanos primários, configurando uma estrutura “semelhante ao que classificamos por cidade nasceram durante o período da Revolução Neolítica, entre 3.000 e 4.000 anos antes de Cristo, precisamente na região do Crescente Fértil, a partir dos eixos dos vales dos rios Nilo, Tigre e Eufrates”. São nas últimas fases do neolítico que, conforme Mumford (1982, p. 28) completa, a cidade se materializa a partir do resultado da junção de componentes paleolíticos e neolíticos mantidos “pelo último grande progresso da revolução agrícola, a domesticação dos cereais e a introdução da cultura do arado e da irrigação”. A manutenção e o excedente de alimento, permitida pela utilização de medidas de conservação e armazenamento, talvez seja o aspecto mais relevante para possibilitar a formação das cidades e sua ampliação futura.

Na estrutura física da cidade que surge, a forma espacial resulta de transformações sobretudo sociais e que considera a divisão de trabalho como elemento chave, produzindo a diversidade de funções urbanas (MEDEIROS, 2013b). Medeiros (2013b, p. 236) relata ainda que “os primeiros assentamentos, cujos vestígios nos chegam atualmente, dão conta de estruturas urbanas filiadas aos princípios de crescimento orgânico⁶. Cidades que crescem a depender de

⁶ O termo orgânico para espaços urbanos é bastante utilizado para referir-se aos assentamentos que se desenvolveram por meio de processos considerados “espontâneos”, sem que apresentem uma intenção clara de planejamento por parte de especialistas ou que mostrem regras de ordenamento visualizadas em estruturas com características geométricas regulares.

inúmeros fatores interferentes, acomodando-se às feições da paisagem local”. Todavia, o autor enfatiza que “a literatura reporta exemplares tão antigos” e que possuem regularidades de traçado, demonstrando que as configurações reguladas e as denominadas “orgânicas” conviviam cronologicamente, apesar dos exemplos regulados se apresentarem como exceções.

Essas afirmações levantam discussões sobre os assentamentos regulados serem produto de planejamento e os de configurações mais orgânicas se tratarem de aglomerados não planejados. Neste ponto, Holanda (2013) questiona a afirmativa que os assentamentos com forma-espaco⁷ menos regulares são aqueles que não foram planejados e os mais regulares compreendem os produzidos por especialistas. O autor faz referência à aldeia Bororo, produzida por não especialistas e que tem um traçado geométrico regular, além de Atlanta, com partes da cidade com traçado sinuoso resultante de um processo de planejamento.

Portanto, é preciso ter cautela no uso dos termos não planejados para assentamentos urbanos, “pois as cidades nascem como produtos de intenção, jamais ao acaso” (MEDEIROS, 2013b, p. 197). Algumas cidades vistas em certa escala podem parecer ausentes de planejamento e qualquer ordem, e se apresentam irregulares; entretanto, com o olhar mais atento e observando os elementos morfológicos que a compõem, é possível extrair a regularidade em sua forma.

A partir dessa compreensão, ressalta-se que, para a tese, considerou-se o termo planejamento urbano como sendo a intenção reguladora dos assentamentos por parte de especialistas. E na busca dos primeiros aglomerados urbanos sob essa perspectiva, Medeiros (2013b, p. 237) contribui com a indicação das cidades de Harappa, situadas na atual Paquistão (4.500 a.C):

São três os assentamentos urbanos emblemáticos – Mohenjo-Daro, Harappa e Lothal, divididos em duas áreas: uma cidadela isolada situada sobre um ponto elevado e o núcleo urbano propriamente dito, chamado de cidade baixa, com traçado tendendo à retícula regular. Existem evidências suficientes nas relações cuidadosamente organizadas entre as partes dessas cidades de Harappa, o que permitiria aceitar que foram o efeito das primeiras tentativas deliberadas de conduzir estabelecimentos urbanos de maneira planejada (MORRIS, 2001, p.30 *apud* MEDEIROS, 2013, p.237).

O senso comum foi redefinido com base na descoberta dos vestígios das civilizações de Harappa. Parece ter sido ali, num momento histórico entre 5.000 e 4.000 anos antes de Cristo, que pela primeira vez foram definidos os eixos orientadores de uma cidade, demarcando, pela forma-espaco resultante concebida como um todo, o que seria o lugar para uma ou outra atividade.

⁷ A definição de forma-espaco - retirada do livro de Medeiros (2013, p. 589) e que se utiliza de um termo criado por Holanda - “refere-se ao estudo dos vazios, cheios e suas relações; o autor ampara-se no conceito de Evaldo Coutinho (1998) ao interpretar a arquitetura em seus componentes-meio (cheios, sólidos, maciços, invólucros: a forma) e componentes-fim (vão, vazios, ocos: o espaco)”.

A grelha e todas as variáveis à estruturação regular teriam fornecido a forma-espço apropriada para demarcar distinções religiosas e/ou variação de espaços urbanos, ainda que isso não possa ser classificado como planejamento urbano na forma como entendemos contemporaneamente.

As malhas reticuladas e deformações afins posteriormente serviram como estruturação para as colônias gregas e romanas, os vários casos associados ao ressurgimento urbano no final da Idade Média, as experiências urbanas de cidades ideais do Renascimento e, principalmente, a ampliação de cidades produto da urbanização europeia, com fortes ecos nos Estados Unidos (MEDEIROS, 2013b, p. 237–240).

A citação de Medeiros esclarece sobre a origem mais remota da malha ortogonal como um modelo de planejamento ordenado para as cidades, e que antes era atribuída aos assentamentos projetados por Hipodamo de Mileto, considerado de maneira equivocada o inventor da grelha ortogonal. Entretanto, o pesquisador reafirma a importância grega “pela disseminação do conceito das grelhas ortogonais” (MEDEIROS, 2013b, p. 255) e para a história do urbanismo.

Na história urbana, Harouel (2004, p. 8) afirma que “o pensamento urbanístico moderno, ideologia revestida com o nome de ciência que predomina no século XX no mundo inteiro, é uma criação específica do espírito ocidental”, ou seja, o pensamento do urbanismo moderno, como disciplina científica, representa uma evolução do urbanismo ocidental. Por essa razão, o autor faz um recorte no seu estudo e discorre sobre a história do urbanismo da antiguidade grega até a atualidade. Neste sentido, o estudioso faz considerações importantes sobre os contributos de Platão e Aristóteles no século IV para as discussões urbanísticas, especialmente no que se refere à cidade utópica:

Platão expõe em *Crítias* e principalmente nas *Leis* os princípios que devem comandar a instalação material da cidade ideal. Ele insiste, por sua vez sobre a escolha do sítio, do qual ele examina as ocorrências quanto à salubridade, às vantagens econômicas e também quanto ao clima psicológico e moral, o que o conduz a desaconselhar os sítios marítimos. Ele fixa o número ideal de habitantes em 5.040 e preconiza a criação de uma acrópole onde seriam instalados os principais santuários e as habitações dos guerreiros. (...)

(...) É sobretudo Aristóteles que, com sua preocupação com o concreto, se torna o grande teórico do urbanismo da Grécia antiga. Ele aconselha a escolha de um sítio não somente salubre, mas que permita um abastecimento fácil, devendo a cidade tirar partido tanto do mar quanto do campo. Ele se preocupa igualmente com as qualidades defensivas do sítio e opta pelas fortificações. Em todo lugar onde a água natural não é abundante, ele recomenda separar a água potável daquela que serve ao uso comum. No que diz respeito à estrutura urbana, ele defende uma especialização dos bairros segundo sua função: comercial ou artesanal, residencial, administrativo, religioso. Ele preconiza especialmente a criação de duas praças bem distintas, uma reservada à vida pública e outra consagrada às atividades comerciais. Quanto às ruas, ele as imagina retas; dispostas regularmente “segundo o sistema de Hipódromo”. Mas ele aconselha ao mesmo tempo evitar fileiras de ruas que exigem deslocamento que colocariam dificuldades a eventuais invasores. (HAROUEL, 2004, p. 12–13)

A regularidade geométrica para as cidades gregas sugerida por Hipódomo, “responsável pela reconstrução da cidade de Mileto a partir de 479 a.C (MEDEIROS, 2013b, p. 237)”, e que serviu de exemplo a Aristóteles, é claramente detalhada por Benevolo (2003) a seguir:

As ruas são traçadas em ângulo reto, com poucas vias principais no sentido do comprimento, que dividem a cidade em faixas paralelas, e um número maior de vias secundárias transversais; as seções das ruas são sempre modestas, sem pretensões monumentais (de 5 a 10 metros as principais, de 3 a 5 metros as secundárias). Daí resulta uma grade de quarteirões retangulares e uniformes, que pode variar nos casos concretos para adaptar-se ao terreno e às outras exigências; a dimensão menor desses quarteirões – isto é, a distância entre duas vias secundárias – é a necessária para uma ou duas casas individuais (muitas vezes 30-35) metros; a dimensão maior – isto é, a distância entre duas ruas principais – é a apropriada para uma fileira ininterrupta de casas (de 50 metros a cerca de 300 metros). As áreas especializadas, civis e religiosas, não comandam o resto da composição, mas se adaptam à grade comum e muitas vezes são dispostas em um ou mais quarteirões normais; deste modo, as ruas principais não entram em tais áreas, e correm tangentes. O perímetro da cidade não segue uma figura regular, e os lotes terminam de maneira irregular perto dos obstáculos naturais como os montes e as costas. Os muros não correm rentes aos lotes, mas unem as alturas mais defensáveis, mesmo a uma certa distância do povoado, razão por que têm costumeiramente um traçado todo irregular. (BENEVOLO; MAZZA, 2003, p. 114)

Parte das reflexões urbanísticas de Aristóteles foram influenciadas pelas ideias de Platão; no entanto, conforme enfatiza Mumford (1982, p. 207), “Aristóteles teve uma qualidade especial que faltou a Platão: traduziu seus princípios na estrutura física da cidade (...)”, revelado em um modelo de planejamento ordenado para a cidade ideal no qual são considerados fatores como: localização do sítio, zoneamento funcional, traçado regular das vias e “crescimento controlado” (MUMFORD, 1982, p. 204) da população como possibilidade de frear o aumento indefinido do seu tamanho e superfície, comprometendo as suas funções urbanas.

Sobre a malha regular, todavia, Aristóteles alertava que as linhas retas não deveriam ser traçadas em toda cidade, mas em certas áreas da cidade, e deve-se manter vias com traçados irregulares como estratégia de defesa:

Embora, algumas cidades gregas ainda se gabassem de não ter necessidade de muralhas, isso parecia a Aristóteles como que uma tolice militar; na verdade, era tão consciente da necessidade de resistir à invasão que procurava combinar a nova moda de traças ruas em blocos retangulares com o modo irregular mais antiquado de construção, com ruas tortuosas que seguiam os contornos ou antigos caminhos de pedestres; pois este último traçado tornava difícil que estrangeiros e assaltantes sássem da cidade ou que atacantes encontrassem o caminho de entrar (MUMFORD, 1982, p. 207).

Os planos geométricos com traçados regulares da malha consistiram em um tipo de planejamento urbano replicado em diversos assentamentos na antiguidade, pois tinha como vantagens o método simples de ordenamento e possibilitava a reprodução de um padrão urbano:

O plano padrão em grade foi uma parte essencial da caixa de ferramentas que o colono levava para seu uso imediato. O colono tinha pouco tempo para levantar a topografia do terreno ou explorar os recursos de um sítio: simplificando sua ordem espacial, procurava uma distribuição rápida e mais ou menos igual de lotes de construção.

A própria fraqueza do plano de milésio⁸ – sua indiferença aos contornos da terra, às fontes, rios (...) -, apenas o tornava muito mais admirável, por proporcionar uma base mínima de ordem a um sítio que os colonos não teriam, por muito tempo, os meios de explorar plenamente. Dentro do mais curto prazo possível, tudo era posto sob controle. (...) (MUMFORD, 1982, p. 213)

O plano em grade também foi utilizado pelos romanos em seus acampamentos temporários e ao longo da história urbana tornou-se a base de planejamento para várias cidades do mundo (MUMFORD, 1982). Indo para o contexto das cidades brasileiras planejadas, no final do século XIX e no século XX, observa-se que as denominadas Cidades Novas⁹ (TREVISAN, 2020) apresentam muitos dos elementos urbanísticos que conformavam as intenções planejadoras na história das cidades, tais como: a escolha do sítio, o zoneamento funcional, o tipo de traçado mais regular das vias e as medidas de crescimento controlado, concretizados em grande parte na morfologia de suas malhas urbanas, como é possível perceber no plano idealizado pelo engenheiro Aarão Reis para Belo Horizonte, capital mineira fundada “na última década do século XIX” (TREVISAN, 2020, p. 37).

A área urbana é composta por duas malhas quadriculadas – uma conformada por vias de 20 metros de largura a cada 120 metros, a outra com vias de 35 metros de largura a cada 800 metros -, sobrepostas a 45 graus, à semelhança dos planos de Washington (1791), Barcelona (1855) e La Plata (1882). Tal sobreposição possibilitou o surgimento de *pattes-d oie* ou tridentes, cruzamentos de ruas e avenidas, resultando numa série de pontos perspéticos, geralmente ocupados por edifícios de importância cívica ou artística aos moldes do urbanismo barroco de Versalhes (1664), de Karlsruhe (1715) ou de Paris haussmanniana (1851). A setorização de funções abrangia áreas residenciais (com tipologias diferentes), administrativas e de serviços. Mas as zonas comerciais e industrial não receberam a mesma atenção. Um grande municipal (800 por 800 metros), delimitado por um paisagismo pitoresco, completou o esquema. A zona suburbana foi separada da urbana por uma avenida contorno e dividida em superquadras de 250 por 250 metros para abrigar propriedades rurais, cemitério, estação de tratamento de esgoto (...). Após a zona suburbana, estabeleceu-se a rural (...). Desse modo, essas duas zonas periféricas criaram um cinturão verde de modo a trazer o campo para nova capital, bem como conter seu crescimento (TREVISAN, 2020, p. 38).

⁸ A denominação do plano milésio, de mileto, refere-se ao tipo de urbanismo das cidades semelhante ao encontrado na Mesopotâmia, que introduziu ruas e quarteirões com largura e dimensões uniformes (MUMFORD, 1982).

⁹ Trevisan (2020) classifica as Cidades Novas (CNs) como um tipo produzido pelo urbanismo, que ainda podem ser separadas conforme a sua função original, pelo modelo traçado, pela filiação teórica, entre outros aspectos que especialmente foram determinantes na origem do assentamento.

Seguindo a classificação de Cidades Novas desenvolvida por Trevisan (2020), Goiânia, capital goiana fundada na década de 1930, se enquadra no tipo CN administrativa, assim como Belo Horizonte. Nesse conjunto de cidades do mesmo grupo, com função administrativa dominante, incluem Brasília (1957) e Palmas (1989). De maneira especial, Goiânia (1933), Brasília (1957) e Palmas (1989) possuem aspectos comuns como: “empreendedores públicos engajados, sítios estrategicamente escolhidos, arquitetos como seus idealizadores formais e, especialmente, projetos que marcaram época ao refletirem os ideais urbanísticos em voga” (TREVISAN, 2020, p. 190).

Segundo Trevisan (2020), Goiânia trazia em seus projetos originais, no primeiro momento com as propostas de Atílio, o urbanismo barroco, representado nos espaços cênicos e de características monumentais, reproduzidos a partir de referências aos planos de cidades como Versalhes, Karlsruhe, Washington, Paris e Belo Horizonte. Também estavam presentes nos seus planos iniciais os aspectos modernistas, representados pelas diferentes funções (trabalho, habitação, circulação e lazer) distribuídas de forma setorizada pelo sistema, sobre uma malha rígida composta por um conjunto regular de vias e delimitada por um cinturão verde de parques com intenção de “proteger os aquíferos presentes na região, à la cidade jardim (TREVISAN, 2020, p.194). O pesquisador descreve que, para o setor comercial, delimitado por vias diagonais simétricas que convergem para Praça Cívica e uma avenida circular (Avenida Paranaíba), o urbanista planejou quadras com a introdução de vias de serviços como separação de fluxo. No segundo momento do planejamento urbano da capital, que compreende as primeiras fases, são introduzidos no plano diretor da cidade por Armando de Godoy os conceitos de unidade de vizinhança nas zonas residenciais (Setor Sul), apoiados no urbanismo norte-americano, e incorporada à ideia de cinturão verde como medida para limitar o crescimento da cidade (TREVISAN, 2020).

Sobre o Plano Piloto para Brasília, do arquiteto Lúcio Costa, Trevisan (2020, p. 195-196) discorre:

(...) previsto para 500 mil habitantes, foi concebido a partir da união entre o urbanista racionalista, pautado por técnicas rodoviaristas, e o urbanismo Beaux-Arts, presente na composição simétrica e monumental do eixo administrativo (LEME, 1999). União materializada a partir do cruzamento de dois eixos cardo-decuanmo, onde Costa aplicou princípios do urbanismo modernistas debatidos nos CIAMs (Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna, entre 1928 e 1956) e descrito na Carta de Atenas¹⁰ de Le Corbusier (1933). Ao separar as principais funções da cidade, Costa

¹⁰ A Carta de Atenas é um documento que sintetiza o conteúdo do Urbanismo Racionalista, também denominado de Urbanismo Funcionalista. O Urbanismo Funcionalista, dentre outras suposições, indicava como elementos

ofereceu à nova capital diferentes dimensões, conhecidas por: monumental (eixo Leste-Oeste), gregrária (cruzamento dos eixos), bucólica (orla do lago Paranoá, parques e espaços verdes que permeiam as superquadras) e residencial (eixo Norte-Sul).

Além do desenho racional e funcional modernista, permeado por elementos da cidade monumental, Sylvia Ficher e Pedro Paulo Palazzo (2005) detectaram outros paradigmas urbanísticos incorporados ao plano de Brasília: a especialização de vias, cuja intenção era favorecer o fluxo rápido de veículos (vias sem cruzamento direto) e separar as diferentes modalidades (pedestres e veículos); a expansão controlada da cidade por meio da criação de cidades-satélites; (...) a socialização do pavimento térreo nas áreas residenciais, refletido os ideais howardianos da cidade-jardim; os princípios das unidades de vizinhança de Stein e Wright agenciando as superquadras; o adensamento à *ville radieuse* de Corbusier, com suas barras isoladas em amplos jardins; (...) um conjunto de soluções urbanísticas articuladas simultaneamente sobre o mesmo espaço, para configurar um projeto sem precedentes na história das CNs e base de referência para aquelas que vieram após 1960, como Palmas.

Goiânia, Brasília e Palmas, para além da questão administrativa, são claramente pertencentes também ao tipo de Cidades Novas agrupadas pelo modelo de traçado que, apesar da excentricidade¹¹ de Brasília, possuem no seu projeto original uma predominância de traçado regular geométrico (que posteriormente se repete de maneira ordenada pelo sistema) e desenho urbano racional e funcional, que traz entre outros elementos um sistema viário hierarquizado e utiliza princípios urbanísticos debatidos na época, tais como as concepções de unidades de vizinhança (OLIVEIRA; MENEZES, 2018). Em todas existe o centro cívico de característica monumental, em menor ou maior grau, configurado por grandes praças que se destacam no conjunto urbano e onde estão localizados os edifícios públicos de maior relevância. Em Palmas e Goiânia, esse centro cívico é integrado ao centro comercial principal, correspondente ao primeiro centro funcional da cidade (FERNANDES, 2011).

Segundo Trevisan (2020), os projetistas de Palmas se apoiaram em conceitos urbanísticos presentes em Goiânia e Brasília, capitais que a antecedem. Todavia, no projeto original de Palmas é incorporada a escala humanística, que considerava a escala do pedestre:

importantes na organização das cidades, “a limitação do tamanho e da densidade das cidades, a edificação concentrada, porém adequadamente relacionada com amplas áreas de vegetação. (...) o zoneamento funcional, a separação da circulação de veículos e pedestres, a eliminação da rua-corredor e uma estética geometrizar, (...) supunha a elaboração de um modelo de cidade infinitamente reproduzível, uma vez que seria baseado em estudos exaustivos das necessidades básicas dos seres humanos e que seriam as mesmas em todas as partes do mundo. A cidade deveria organizar-se para satisfazer quatro necessidades básicas (...) nas quatro funções: habitar, trabalhar, recrear-se, circular” (LE CORBUSIER et al., 1993, p. 11–12).

¹¹ A palavra excentricidade foi retirada dos textos de Holanda (2010), ao referir-se à configuração espacial de Brasília, que tem aspecto único como centralidades (centro funcional, centro morfológico e centro demográfico) que não correspondem. Sobre esses três centros, a tese aborda a parte que trata de centralidades e a sintaxe espacial.

Em vez da “cidade para o automóvel”, como Brasília, Palmas seria a cidade para o pedestre. A escala a ser priorizada na nova capital seria a do pedestre, particularmente trabalhada no interior de superquadras de 700 por 700 metros cada e nos dois centros comerciais. A outra escala seria a mais dinâmica, presente nas avenidas, no centro cívico e nos parques lineares (TREVISAN, 2020, p. 196).

A inclusão do aspecto humanístico para as cidades, sobretudo considerando os espaços públicos¹², é reflexo das críticas por parte de estudiosos como Jane Jacobs (2011), Kevin Lynch (1997) e Gordon Cullen (1971) aos modelos de cidades modernistas que priorizavam, entre outras questões, o funcionalismo extremo e o fluxo de automóveis, e pouco consideravam a importância da escala do pedestre como maneira de favorecer a coletividade (OLIVEIRA; MENEZES, 2018). Acredita-se que um dos motivos para tal decisão por parte dos planejadores da época certamente se relaciona com o pouco conhecimento do quanto à configuração espacial, especialmente em se tratando dos espaços públicos, que podem favorecer ou desestimular os encontros entre as pessoas e promover urbanidade¹³, contribuindo com a vitalidade urbana. Tais discussões já são levantadas no planejamento urbano da atualidade.

Nesse sentido, apesar de o projeto de Palmas surgir como algo inovador de cidade no contexto brasileiro, atento aos aspectos negativos que cercavam as cidades modernistas e buscando a qualidade dos espaços urbanos com a introdução da escala do pedestre, na prática, os resultados foram opostos às intenções planejadoras (FERNANDES, 2011), conforme exposto a seguir:

Considera-se que em Palmas, uma capital planejada na contemporaneidade, há uma fraca relação da população com o espaço livre público e, conseqüentemente, fraca urbanidade, por diversas questões: desenho urbano de caráter funcional, grandes distâncias a serem percorridas a pé, altas temperaturas, baixa qualidade de infraestrutura no espaço público (calçadas, arborização, iluminação pública, drenagem pluvial), espraiamento da malha urbana, muitos vazios urbanos, baixa densidade populacional, questões culturais ou de costumes, entre outras. A apropriação dos espaços livres depende também de como as relações entre essas duas categorias – espaços livres e construídos – se estabelecem nas diversas porções da cidade (OLIVEIRA; MENEZES, 2018, p. 112).

¹²Conforme define Monteiro (2008 *apud* COLCHETE FILHO *et al.*, 2010), os espaços públicos são aqueles de acesso ao público, pertencentes à propriedade privada ou à pública. Os elementos morfológicos que fazem parte da sua configuração compreendem as ruas, os becos e as praças, delimitados pelos edifícios. Os três primeiros são recintos abertos e de livre acesso, correspondendo aos vazios existentes na malha urbana. O último item conforma o que na Sintaxe Espacial assume-se como “cheios”, isto é, as barreiras que implicam espaços com restrições de fluxo.

¹³ Segundo Ferreira (1986, *apud* Tenório, 2012) urbanidade relaciona-se aos “valores importantes ao bom convívio social: cortesia, civilidade, afabilidade”. No termo utilizado por Holanda, ele afirma que urbanidade “envolve intensa participação na vida secular, livre manifestação de diferenças e de sua negociação”, o que o faz um “dos valores universais mais caros à sociedade democrática” (2002, p.130).

Ao examinar OS estudos de mobilidade para Palmas, percebe-se que a preocupação com a circulação de pedestres foi pensada de maneira desconectada do sistema como um todo, o que prejudicou a acessibilidade das pessoas. “Suas avenidas largas se apresentam como eixos para o fluxo desimpedido de carros, porém são barreiras lineares”, “dificultando o fluxo de pedestres entre as quadras e aniquilando as possibilidades de caminhadas agradáveis e seguras” (OLIVEIRA *et al.*, 2014, p.172). Sobre as incoerências do plano original daquilo que foi realmente executado, o uso misto não é visto no centro urbano e a presença de usos residências também é baixa.

Esses aspectos abordados pelos pesquisadores sobre Palmas estão vinculados às relações complexas (discutidas em detalhe no item 1.2) que cercam a organização e vida das cidades, exploradas por autores de referência na temática (JACOBS, 2011; ALEXANDER *et al.*, 1977; SALINGAROS, 1998; entre outros). Percebe-se que, no modelo de planejamento urbano das cidades brasileiras planejadas do séc. XX, essa complexidade das estruturas urbanas foi pouco considerada e o que se vê é um modelo de ordenamento muito mais simples de ser entendido e replicado, porém com possíveis implicações à coletividade, ao movimento de pedestres e à vitalidade dos espaços, especialmente daqueles que necessitam da presença de pessoas de maneira constante, como nas áreas centrais.

1.2 O PLANEJAMENTO URBANO E AS RELAÇÕES COMPLEXAS

O sistema urbano é complexo; isso quer dizer que, para compreendê-lo e entender os fenômenos que o afetam, sob o ponto de vista morfológico, é necessário examinar em profundidade as estruturas urbanas que o conformam, constituídas pelo relacionamento entre os elementos cheios e vazios (MEDEIROS, 2013). Isso, considerando a interpretação da tese na perspectiva da Sintaxe Espacial, que faz a leitura das cidades a partir das relações desses elementos estruturantes e da ligação indissociável entre espaço e sociedade, e a partir do entendimento de que a complexidade não se apresenta como um modelo de ordenamento explícito, simples de ser apreendido e reproduzido, tal como aparentemente se mostra os projetos de cidades modernistas do século XX, por exemplo.

Sobre as discussões sobre as cidades modernistas, Alexander (1965) discute a configuração espacial desses assentamentos a partir de padrões que ele denomina como tipo árvore ou cidades artificiais. O urbanista cita como referência de cidade tipo árvore, Brasília, com uma separação

extrema de funções, grandes quadras, locais de trabalho distantes das moradias, praças afastadas do fluxo de pessoas, produzindo poucas conexões e faltamente desencadeando a morte ou a degradação dos lugares.

No padrão de cidades artificiais, a ausência de sobreposições em sua estrutura faz com que diversos elementos não estejam conectados. Nesse sentido, as cidades naturais (*semilattices*) ou antigas são estruturas potencialmente muito mais complexas que as cidades artificiais (ALEXANDER, 1965). E segundo o urbanista, “é a falta dessa complexidade estrutural, característica do modelo em árvore, que está arruinando nossos conceitos de cidade”.

Segundo Salingaros (1998, p. 10) “os arquitetos e os planejadores urbanos tornaram-se seduzidos pela simplicidade visual e ignoraram o processo fundamental de organização que não é visualmente simples”, e sim complexo, e que se estrutura fundamentalmente a partir de conexões. Neste sentido, os elementos da estrutura urbana são purificados em um processo de redução que leva à perda de informações inerente a um sistema (SALINGAROS, 1998).

A ideia modernista de separar as funções tem sido executada para distinguir entre regiões urbanas e suburbanas, através de aparências estilísticas opostas (e arbitrárias). A regularidade geométrica é a regra nas regiões urbanas. O estilo oposto tem sido aplicado nas áreas suburbanas. Nos anos 60 tornou-se moda construir loteamentos habitacionais com ruas curvas. As conexões são muito diminuídas com o desenho de *cul-de-sacs* e de ruas em forma de laço. Esse tipo de visão tem como objetivo o isolamento dos nós, o que evita a formação da teia urbana. Tem sido imitado um estilo superficial (a regularidade dos planos das cidades medievais) e falhamos em entender e em reproduzir a consistência da solução original (um alto nível de conectividade para a circulação de pedestres). (...) se quisermos que cada nó da teia urbana seja fortemente conectado, isso será possível através da multiplicidade dos caminhos irregulares. (...) No entanto, não é necessário, nem desejável, ter todas as ruas curvas. Em princípio, não há nada errado com a grade retangular, e ela tem vantagens organizacionais óbvias. O que criticamos é a rigidez das suas aplicações mais comuns, as quais frequentemente limitam o número de conexões. É possível sobrepor outra grade, em ângulo, para criar diagonais, o que criará conectividade múltipla (SALINGAROS, 1998, p. 7).

Conforme apontam Alexander *et al.* (1977, p. 164), as conexões são construídas a partir da junção de nós. No caso de centros locais, os nós de atividades (equipamentos de comércio e serviços, espaços para entretenimento e lazer, entre outros) presentes são essenciais para formar vínculos necessários à vida das cidades. No entanto, em muitas delas, esses elementos estão dispersos e longe das pessoas. Assim, os autores sugerem quatro propriedades para que os nós de atividades de fato funcionem: Na primeira, os nós devem estar localizados nas principais vias que envolvem a comunidade, de forma que os maiores caminhos para pedestres estejam convergentes para uma quadra e os menores se afunilem para os maiores, criando um padrão

em formato de estrela. Em segundo lugar, essa quadra deve ser pequena para que as atividades fiquem próximas, concentradas. Como terceira propriedade, as atividades agrupadas devem se suportar de forma mútua e devem atrair os mesmos tipos de público. Por último, as atividades devem ser distribuídas de maneira uniforme no assentamento e com uma proximidade suficiente que possibilite o contraste em pequena escala de áreas ocupadas e silenciosas, mas principalmente evitando grandes áreas sem vitalidade (Figura 1).

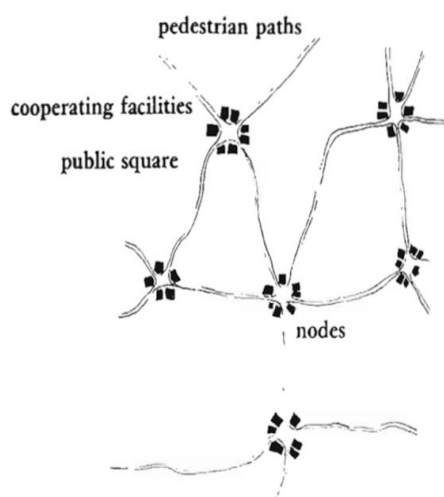


Figura 1 – Representação das propriedades dos nós de atividades

Fonte: Alexander *et al* (1977, p. 167).

O conjunto de nós e conexões formam o que Salingeros (1998) denomina como teia urbana, e acrescenta a hierarquia como princípio de auto-organização que faz parte do processo de construção dessa teia, com conexões em diversos níveis, seguindo uma ordem precisa: começando pela menor escala (caminhos de pedestres) e progredindo para escalas maiores (vias de maior capacidade). “Se algum nível conectivo estiver faltando, a teia é patológica. “A hierarquia raramente pode ser estabelecida imediatamente” (SALINGAROS, 1998, p. 4). Dessa forma, todos os princípios possuem regras importantes para garantir a vida nas cidades que, conforme Nikos Salingeros aponta, foram desconsideradas no planejamento urbano atual, promovendo a destruição da teia urbana, sobretudo pela “adoção de estilos de desenho arbitrários, que contradizem princípios matemáticos relevantes” (SALINGAROS, 1998, p. 4).

(...) A teia urbana consiste de todos os elementos exteriores e conectivos, tais como áreas de pedestres e áreas verdes, muros, caminhos de pedestres, ruas com capacidades crescentes que variam desde uma ciclovias até as vias expressas. Observações empíricas mostram que quanto mais forte a conexão, e quanto mais base tiver a teia, mais vida terá a cidade (ALEXANDER, 1965; GEHL, 1987 *apud* SALINGAROS, 1998, p. 2).

Nesse sentido, uma forte conexão ocorre quando os nós são complementares e com distância curta entre eles. “Quanto mais segmentado for um caminho (devido à existência de nós intermediários), mais forte e amarrada será a estrutura da teia. As ruas comerciais mais antigas possuem nós (lojas), uns próximos dos outros. A variedade e a proximidade das lojas permitem que elas fiquem unidas em um distrito comercial” (SALINGAROS, 1998, p. 15).

Ressalta-se que a teia urbana não é somente complexa pelos seus atributos físicos. “Se fosse apenas uma questão de complexidade física, poder-se-ia imaginar que um processo de cima para baixo (*top-down*) poderia ser criado para simular a complexidade – digamos, um algoritmo computacional. O ponto crucial é que a complexidade incorpora e expressa a vida social” (SALÍNGAROS *et al.*, 2006, p. 10), muitas vezes ignorada pelo modelo de planejamento urbano empregado e que não considera os processos de auto-organização, entendidos “como a capacidade de organização do espaço a partir das ações individuais de cada ator” (LOUREIRO, 2017, p. 33), desenvolvidos de baixo para cima (*bottom-up*).

Essa perspectiva de complexidade é claramente explorada na Teoria da Lógica Social do Espaço que, ao discutir as relações entre espaço e sociedade, faz a leitura da cidade como “um grande conjunto de edifícios conectados por meio do espaço físico e um complexo sistema de atividade humana interligada pela interação” (VAUGHAN, 2007, p. 205–206), o que deriva na cidade física e na cidade social. Segundo Hillier e Vaughan (2007, p. 213), o “espaço da cidade passa a incorporar ideias sociais em seu layout e o layout tem consequências de como as coleções de edifícios ganham vida como cidades vivas” (HILLIER, BILL; VAUGHAN, LAURA, 2007, p. 213). Nessa ótica, os autores ilustram, a partir de ferramentas da Sintaxe Espacial, como os padrões sociais e culturais são transmitidos nos layouts espaciais e como os layouts espaciais também afetam o seu funcionamento. E completam:

(...) o espaço pode ser utilizado tanto num modo conservador para estruturar e reproduzir relações sociais e estatutos existentes, geralmente utilizando o espaço para segregar, como num modo de criação de potencial para novas relações, utilizando para criar copresença através da integração (HILLIER, BILL; VAUGHAN, LAURA, 2007, p. 212-213, tradução nossa).¹⁴

Os potenciais geradores de fluxo de movimento (tão vital para as áreas centrais das cidades) têm grande correlação com a configuração da malha urbana. Assim, as atividades humanas

¹⁴ (...) *space can be used both in a conservative mode to structure and reproduce existing social relations and statuses, usually by using space to segregate, and in a generative mode to create the potential for new relations by using to create co-presence through integration*” (HILLIER, BILL; VAUGHAN, LAURA, 2007, p. 212–213).

precisam ser consideradas como elementos fundamentais na produção de espaços urbanos. Entretanto, na maior parte das vezes, os aspectos sociais são dissociados dos aspectos físicos da cidade ou mesmo não são examinados em profundidade devido a sua complexidade, o que inevitavelmente leva à falta de vitalidade dos lugares, sobretudo dos espaços públicos.

Nem os urbanistas, nem os planejadores de tráfego colocaram o espaço urbano e a vida nas cidades no topo de suas agendas e, por muitos anos, havia pouco conhecimento sobre como as estruturas físicas influenciam o comportamento humano (...). Agora se aceita que a vida na cidade e a consideração pelas pessoas têm papel-chave no planejamento urbano e de áreas edificadas. (...) Só agora é que se percebe o quanto cuidar das pessoas na cidade é fator essencial para obtenção de cidades mais vivas, mas seguras, sustentáveis e saudáveis (GEHL, 2013, p. XIV-XV).

1.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

O capítulo contribuiu para a compreensão dos termos planejamento urbano e relações complexas e a relação entre eles, considerando a problemática da tese, que trata de padrões morfológicos e vitalidade urbana, em cidades que são produtos de um planejamento urbano ordenado, particularmente considerando os centros funcionais. O conteúdo permitiu concluir que:

- 1) Os tipos de assentamentos com intenções claras de ordenamento e com traçados urbanos com desenhos mais regulares são observados desde a antiguidade, com um modelo de traçado tipo grelha. Modelo este que parece ser o primeiro exemplar do que viria a se conformar as malhas ortogonais, muito utilizadas nas cidades do século XX.
- 2) A partir da descrição histórica breve do urbanismo, é possível apreender que princípios como a escolha do sítio, zoneamento funcional, regularidade da malha e medidas físicas para estabelecer um crescimento controlado da cidade, que orientaram muitos dos planos de cidades modernistas da atualidade, também surgiram nas discussões teóricas mais antigas sobre o urbanismo. Os traçados geométricos, com uma malha regular aplicada nos assentamentos da antiguidade, já eram considerados representativos de um método simples de ordenamento e possibilitava a reprodução de um tipo de padrão urbano.
- 3) No contexto brasileiro, percebe-se que o modelo de planejamento replicado nas consideradas Cidades Novas possui um padrão predominantemente regular geométrico, sobretudo nas áreas mais centrais. Um padrão de ordenamento próprio do modelo modernista, que

valorizava a separação de funções urbanas, a fluidez do fluxo de automóveis e desconsiderava o aspecto humanístico ao não pensar - dentre outras questões - na escala do pedestre de fato. Portanto, trazendo implicações ao movimento de pessoas, tão necessário para a vitalidade urbana. Esse debate se insere na leitura das relações complexas que estruturam o espaço da cidade, e que são essenciais para vida urbana, especialmente para a vitalidade dos espaços públicos dos centros.

- 4) As relações complexas no sistema urbano não são simples de serem reproduzidas, porque consideram os aspectos físicos e sociais na organização das cidades. Por essa razão, o modelo modernista, que traz uma simplicidade visual mais fácil de ser replicada, é bastante criticado, pois reproduz padrões sem antes considerar o exame aprofundado da complexidade da configuração urbana. Dentre os aspectos que devem ser observados estão a configuração espacial da malha, na interpretação importante da Sintaxe Espacial com vias mais integradas, a presença de conexões e processos *bottom-up*. Em se tratando de centros funcionais, recorte da tese, a ausência de medidas que considerem essa perspectiva de complexidade pode afetar sobremaneira a vida desses lugares.



MODELOS METODOLÓGICOS

CAPÍTULO II – MODELOS METODOLÓGICOS: CENTRALIDADES, PADRÕES MORFOLÓGICOS, CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E VITALIDADE

Este capítulo apresenta os modelos metodológicos que se apoiam em bases bibliográficas e acadêmicas relevantes e que tratam de estudos relacionados a centralidades e aos três grandes eixos que estruturaram a presente pesquisa: padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana. A pesquisa apoia-se fundamentalmente nas premissas teóricas, metodológicas e técnicas da Sintaxe Espacial ou Teoria da Lógica Social do Espaço, com a finalidade de melhor investigar as dinâmicas urbanas que afetam a vitalidade em áreas centrais funcionais, considerando a cidade como um todo (global) e as suas partes (local). A escolha da Sintaxe Espacial se baseia no entendimento que a teoria fornece o importante suporte teórico e ferramental para a compreensão sobre as relações complexas que promovem as centralidades nas estruturas urbanas e garantem a vitalidade dessas áreas no sistema urbano.

O termo sistema urbano associa-se à cidade e, segundo Medeiros (2013, p.96-97), significa “um todo integrado cujas propriedades essenciais surgem das relações entre as partes”. O autor complementa que “a ideia se vincula à etimologia da palavra, derivada do grego *synhistanai* ou *systema*, isto é, colocar junto ou então conjunto de elementos, materiais ou ideais, entre os quais se possa encontrar ou definir alguma relação”. A Teoria da Lógica Social do Espaço trabalha com essa perspectiva sistêmica para o ambiente urbano e considera que as partes afetam o todo e vice-versa, demonstrando a existência de uma interdependência entre os elementos estruturantes do espaço urbano. Em outras palavras, se ocorre uma alteração na configuração espacial de determinado local, isso certamente afetará de uma maneira ou de outra o sistema como um todo. Para ilustrar, em São Paulo, modificações no sistema viário para garantir vias com melhor fluxo para os automóveis nas áreas adjacentes ao centro antigo e criando mais ruas contramão de acesso ao centro (ARRAIS, 2015), contribuíram para o deslocamento e surgimento de novas centralidades (SILVA, 2006).

Dessa forma, a Sintaxe Espacial, em todos os seus aspectos, é bastante relevante e útil por possibilitar o estudo dos fenômenos urbanos em diversos níveis. Suas ferramentas fornecem, a partir de inúmeras variáveis que podem ser interpretadas qualitativamente e/ou quantitativamente, uma leitura aproximada (pontencial) das alterações que ocorrem no espaço das cidades a partir das relações entre partes do sistema urbano. Exemplificando, ao considerar

o exame do sistema como um todo é possível identificar, por meio da comparação diacrônica das representações da malha urbana ao longo do tempo, o deslocamento das centralidades ou a visualização de espaços que têm o potencial para estarem mais ociosos que outros devido a sua configuração que restringe o movimento.

Na Sintaxe, os eixos com maior potencial de movimento no assentamento são aqueles que potencialmente apresentam também maior acessibilidade, decodificados sobretudo por meio da variável integração, e tendem a corresponder às centralidades. À vista de tais interpretações, assume-se neste trabalho que a acessibilidade das áreas centrais é substancialmente proporcionada pela malha viária, que dependendo de sua configuração, pode promover ou restringir o fluxo de pessoas (MEDEIROS, 2013a), de acordo com os princípios do movimento natural¹⁵. Medeiros (2013, p. 126) exemplifica o movimento natural proposto por Hillier:

A configuração da malha viária, por sua forma de articulação, estabelece a hierarquia do movimento definindo áreas com maior e menor concentração de fluxo: equivale ao efeito primário. Áreas com maior concentração de fluxo tendem a atrair certos usos que se beneficiam deste movimento, como o comercial e de serviço: corresponde ao efeito secundário de convergência de atratores. Estes atratores, por sua natureza, atraem novos fluxos e mais movimento, resultando no efeito terciário, e também podem alterar a configuração do espaço construído, correspondente ao efeito quaternário, fechando o ciclo. Novas centralidades urbanas são formadas por esta lógica. (Figura 2)

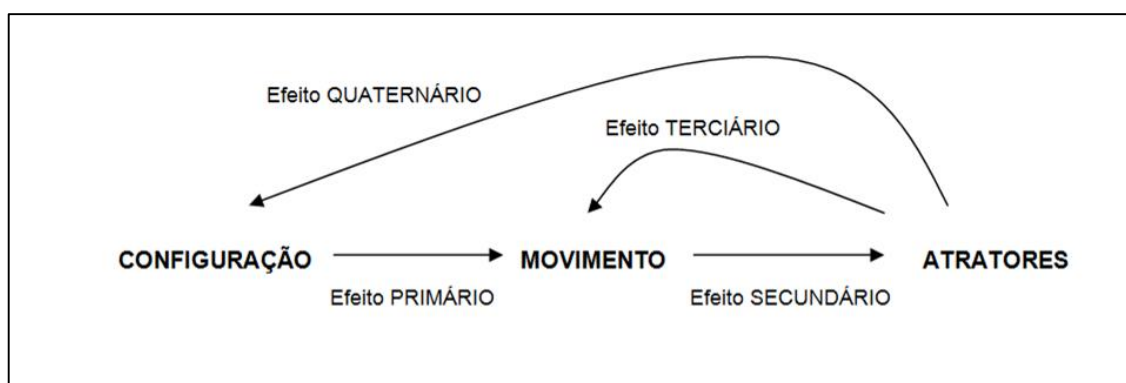


Figura 2 - Movimento natural (ciclo virtuoso)
Fonte: Medeiros (2013)

¹⁵ Movimento natural em uma malha urbana é a proporção do fluxo de pedestres e veículos determinada apenas pela própria organização da rede viária ou de caminhos. O movimento natural, apesar de não ser necessariamente o maior componente do movimento em espaços urbanos, é o mais presente, de tal forma que sem ele muitos espaços ficarão vazios pela maior parte do tempo (HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J.; GRAJEWSKI, T.; XU, J., 1993, p. 32).

Estudos realizados por Barros *et al.* (2009) demonstram que o traçado regular da malha viária possui maior potencial de movimento e, portanto, maior acessibilidade, se comparado a malhas irregulares, tendo em vista a maior oferta de rotas para qualquer par de origem e destino (Figura 3).

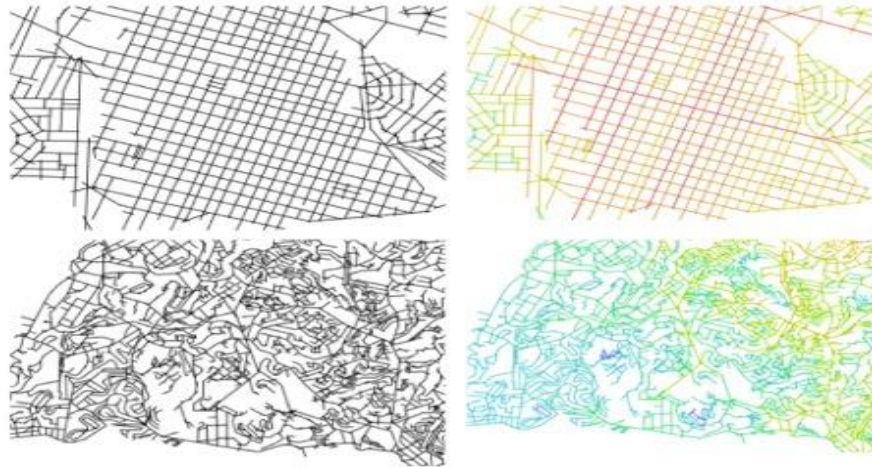


Figura 3 - Mapa Axial de Pelotas – RS (em cima) e Salvador – BA (em baixo):
As cores mais quentes representam áreas de maior potencial de movimento,
e as frias, menor
Fonte: Barros et al. (2009)

Holanda (2001) explica que a acessibilidade, de acordo com a Teoria da Lógica Social do Espaço é mais de ordem topológica do que geométrica, isto é, refere-se ao grau da facilidade de alcance de cada via a partir de todas as outras do sistema (Figura 4), o que é obtido a partir de uma variável denominada “valor de integração”.

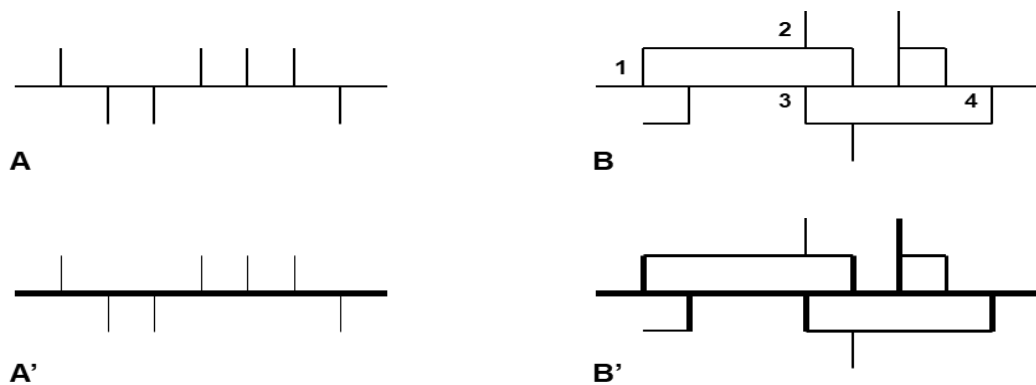


Figura 4 - Configuração de dois modelos de malhas viárias hipotéticas, a leitura da acessibilidade das vias nas malhas A e B, representadas nas letras A' e B', demonstra que os eixos horizontais longos são mais fáceis de serem atingidos a partir dos demais. Todavia, no exemplo B, esse eixo maior tem menos importância no sistema já que existem trajetos alternativos para alcançá-lo.

Fonte: Medeiros (2013).

A topologia¹⁶, aplicada na Sintaxe, permite investigar e analisar, dentre outros aspectos, como o comportamento social pode ser lido por meio do espaço (e.g., o fluxo de movimento de pessoas nas vias) a partir da posição no sistema urbano dos elementos que o estruturam, compostos por cheios (e.g. edifícios) e vazios (e.g., vias). Neste sentido, entende-se que diferentes padrões urbanos (e.g., desenhos das malhas) resultam também em diferentes desempenhos sociológicos/copresenciais¹⁷. Medeiros (2022) exemplifica isso muito bem utilizando a própria denominação da Sintaxe que, na gramática, é a parte que estuda a disposição das palavras na frase, e ilustrando a partir do uso de anagramas como o arranjo de letras em uma palavra dão origem a diferentes significados (Quadro 1). No contexto urbano, a interpretação de Medeiros (2022) mostra que o espaço urbano pode ser organizado a partir das mais variadas sintaxes em que cada sintaxe gera um resultado, um desempenho (Figura 5).

Quadro 1 - Anagrama com a palavra RAPTO

RAPTO	PORTA	PRATO	TOPAR
TRAPO	OPTAR	PARTO	TROPA

Fonte: adaptado do modelo de Medeiros (2022)

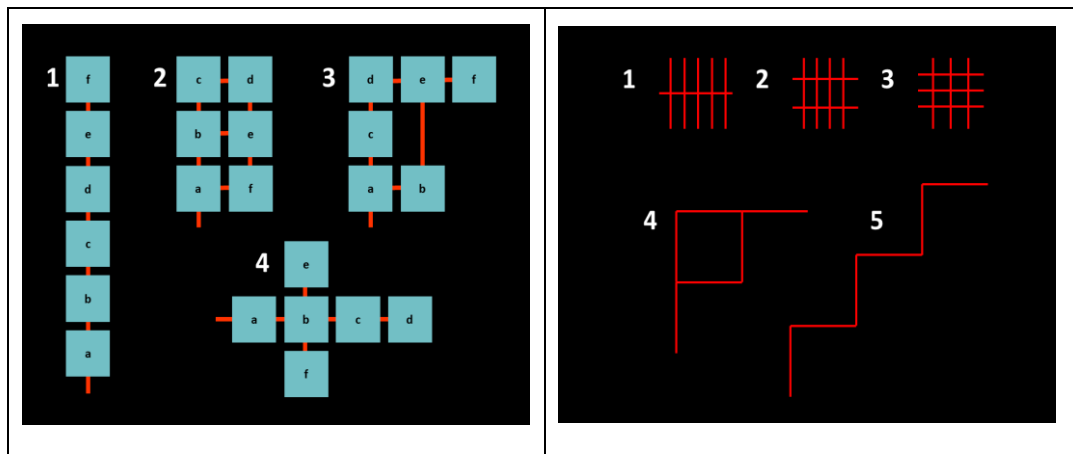


Figura 5 – Exemplo de diferentes disposições e conexões de vias, que conforme se organizam produzem diferentes resultados na dinâmica urbana

Fonte: Medeiros (2022)

¹⁶ Na Sintaxe Espacial, a topologia, como parte da geometria, não considera a dimensão dos elementos, mas se aproxima do seu conceito na matemática em que “se baseia na noção de um espaço não quantitativo e em que apenas se consideram as relações de posição dos elementos das figuras”. (“Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa - Michaelis”, [s.d.]

¹⁷ O desempenho sociológico/copresencial trata-se da “capacidade dos lugares em atrair, congregar ou afastar as pessoas”. Compreende a dimensão morfológica onde são observados os “fatores configurativos dos lugares propícios ou restritivos a encontros sociais não programados nos mesmos”. (HOLANDA et al., 2004)

Para a tese, importa especialmente os desempenhos que se relacionam com os padrões que geram movimento nas vias, sobretudo dos centros. Em se tratando desta pesquisa, as alterações na configuração espacial que interferem no fluxo de movimento dos centros são de especial relevância em razão da problemática proposta. Nesse sentido, a Sintaxe Espacial contribui enormemente por permitir interpretar esse movimento e quantificá-lo. Contudo, como a Sintaxe trabalha com medidas potenciais, as características das centralidades podem ser de fato verificadas a partir de conexões entre as variáveis configuracionais – geométricas e topológicas - e não configuracionais, como o uso do solo (ARRAIS, 2015), incluídas nos eixos que estruturam a presente pesquisa e que foram selecionadas por meio da revisão de literatura.

Os próximos itens expõem os conceitos e estratégias da pesquisa extraídos da revisão de literatura. Os autores abordados foram escolhidos tendo em vista o diálogo com a Sintaxe, contribuindo com os seus aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais.

2.1 CONCEITOS

2.1.1 Centralidades

O centro pode ter diversas definições e interpretações a depender do tipo de centralidade e análise que se pretende investigar. No estudo de Kneib (2008), voltados para o planejamento de transporte, são apontados diversos conceitos de centralidades, conforme características relacionadas a simbolismo, acessibilidade, relações e concentração, e valor de uso. Dos aspectos levantados pela autora e que caracterizam as áreas centrais, destacam-se as variáveis de acessibilidade e concentração de atividades. Na pesquisa em questão, a acessibilidade é tratada em conjunto com a circulação e com os fluxos, por meio da infraestrutura viária ou a partir das linhas de transporte. Já a concentração de atividades relaciona-se ao uso do solo.

A dissertação de Alarcón (2004) também mostra definições de centros por meio da reunião de autores diversos e que discutem as centralidades nos aspectos: simbólicos, econômicos, de tributos espaciais, físico-territoriais ou como lugar de encontro. A estudiosa completa que apesar dos diferentes enfoques tratados por eles, “a concentração de certos usos e determinadas atividades típicas de centro (gestão, comércio e serviços) (ALARCÓN, 2004, p.22)” está presente em todas as abordagens. O trabalho da pesquisadora se desenvolve, sobretudo, no entendimento dos centros em seus elementos físico-territoriais e como lugar de encontro, relacionados respectivamente com a sua localização espacial no sistema e como lugar de

interação social. A localização espacial se configura por elementos relacionados à acessibilidade, infraestrutura e ao atendimento de equipamentos urbanos, que podem ou não otimizar os deslocamentos por parte da população considerando a sua quantidade. O caráter agregador de atividades, fluxos e pessoas, permite que essas áreas sejam lugares de encontro.

Semelhante à leitura de centros apresentada por Alarcón (2004), Vargas (2003, p. 49) os definem como sendo “espaço ou conjunto de espaços adjacentes que apresentam excepcionalidade locacional, predominância de atividades comerciais e de serviços e maior grau de apropriação coletiva relativamente ao âmbito geral da cidade em questão”. Ambos, portanto, tratam a localização espacial e o funcionamento – caracterizado pela concentração de atividades, pessoas e fluxos - como elementos inerentes aos lugares centrais, principalmente as centralidades denominadas funcionais.

A presente tese trabalha com a perspectiva de centros funcionais, termo utilizado por Holanda (2010) e que se refere às áreas urbanas onde está reunida a maior parte dos empregos e serviços ou ainda local para onde convergem, em quantidade e diversidade, fluxos e usos distintos (HOLANDA, 2002). Na interpretação de Holanda (2010), entende-se que o centro funcional é a fração na qual devem estar presentes usos comerciais e de serviços, em diversidade e quantidade, mas também os de características institucionais e mistas (residência com os demais usos: residência e comércio/serviço ou residência e institucional concentrados em um mesmo edifício), visto que fornecem um número importante de serviços e empregos na cidade.

O centro antigo é normalmente o primeiro centro funcional da cidade e, segundo Villaça (2001), é formado por espaços que no passado se constituem como o lugar de sua fundação, que se associam ao comércio e onde ainda estão edificações consideradas importantes. Em virtude da expansão urbana, podem surgir no sistema subcentros com feições e funções similares ao centro antigo. Neste sentido, Villaça (2001 *apud* KNEIB, 2008, p. 36) diz que os subcentros são “aglomerações diversificadas e equilibradas de comércio e serviços, que não o centro principal; ou ainda uma réplica, em tamanho menor do centro principal, com o qual concorre em parte sem, entretanto, a ele se igualar”.

Villaça (2001) ressalta ainda que, mesmo existindo centralidades bastante desenvolvidas espalhadas pelo sistema, sempre haverá um centro principal que se predomina sob os outros, aquele que concentra a maioria das atividades de comércio e emprego e que atraem o maior fluxo de pessoas. Nas metrópoles brasileiras, o centro principal ainda é considerado o centro antigo ou histórico, pois, mesmo visivelmente em processo de degradação, ainda assim são

áreas que concentram a maior parte das atividades comerciais e de serviço, empregos, e atraem o maior movimento de pessoas na cidade (VILLAÇA, 2001; ALARCÓN, 2004).

A interpretação de Villaça (2001) sobre a hierarquia de centros refere-se aos tipos análogos, e normalmente são subcentros comerciais e de serviços. Sobre a hierarquia de centralidades Christaller Walter explica que:

Os lugares que têm funções centrais que se estendem por uma região maior, na qual existem outros lugares centrais de menor importância, são chamados de lugares centrais de ordem superior. Aqueles que têm uma importância central local para a vizinhança imediata são chamados, correspondentemente, lugares centrais de ordem inferior e de ordem mais baixa. Os locais de menor dimensão que normalmente não têm importância central e que exercem menos funções centrais são denominados locais centrais auxiliares (WALTER, 1966, p. 17, tradução nossa).¹⁸

Coelho, a partir da revisão da literatura, elabora um conceito de centro que faz referência à sua hierarquia:

O centro - maior hierarquia – e o subcentro – menor hierarquia – são locais com grande intensidade e diversidade de a) fluxos e b) usos não residenciais. O subcentro possui essas características em relação às respectivas áreas de influência, podendo haver diversas escalas. O centro apresenta tais características em relação ao todo o sistema. Tanto no centro quanto no subcentro é desejável que exista o uso residencial, principalmente em edificações de uso misto – aquelas que abrigam uso residencial e outros usos não residenciais (COELHO, 2017, p. 62).

E apresenta um quadro bastante didático, que resume as definições expostas além de apresentar as diferentes denominações para centros e subcentros (Quadro 2):

¹⁸ Those places which have central functions that extend over a larger region, in which other central places of less importance exist, are called *central places of a higher order*. Those which have one local central importance for the immediate vicinity are called, correspondingly, central places of a lower and of the lowest order. Smaller places which usually have no central importance and which exercise fewer central functions are called *auxiliary central places*. (WALTER, 1966, p. 17)

Quadro 2 - Definições de centro e subcentros

Classificação ⁵⁸ (dimensão funcional)	Hierarquia	Características
Centro ou Centro urbano ou Centro urbano principal ou Centro principal ou Centro de Comércio e Serviços – CCS	Centro de maior hierarquia dentro do sistema considerado.	Local para onde convergem, em maior intensidade e diversidade, os fluxos e onde há expressiva concentração de usos não residenciais, principalmente os de comércio e serviços. A existência de uso residencial é desejável, principalmente em edificações de uso misto (aquelas que abrigam uso residencial e outros usos não residenciais).
Subcentro ou Centro secundário	Centro de menor hierarquia em relação ao centro principal. É possível que existam centros secundários de hierarquias diferentes dentro do sistema.	Local para onde convergem, em maior intensidade e diversidade, os fluxos e onde há expressiva concentração de usos não residenciais, principalmente os de comércio e serviços, em relação às áreas de influência (que são restritas quando comparadas ao sistema como um todo). No entanto, quando se compara com o centro principal, a intensidade de fluxos e a diversidade de atividades é menor. Assim como no centro principal, a existência de uso residencial é desejável, principalmente em edificações de uso misto (aquelas que abrigam uso residencial e outros usos não residenciais).

Fonte: Coelho (2017, p. 62)

Contudo, Fresca (2011, p. 45) acrescenta que os subcentros podem ser “hierárquicos ou especializados, em áreas ou eixos espontâneos ou planejados”. Os subcentros especializados usualmente atendem a toda a cidade ou a maior parte dela; todavia, são procurados com frequência menor ou por menos pessoas em razão do seu caráter especialista. (VILLAÇA, 2001, p.294 apud ALARCÓN, 2004). Para ilustrar os conceitos de subcentros de comércio e serviços, hierárquicos e especializados, Corrêa (2002) desenvolve o Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Núcleos secundários de comércio e serviços

FORMA/FUNÇÃO	HIERARQUIZADA	ESPECIALIZADA
Áreas	Subcentros: regional de bairros; de bairro; lojas de esquina	Distritos médicos; distrito de diversões; etc.
Eixos	Rua comercial de bairros; rua comercial de bairro	Ruas de autopeças; ruas de móveis; ruas de confecções; etc

Fonte: Corrêa (1989)

O centro e os subcentros, quando coexistem em um assentamento, formam uma estrutura urbana policêntrica (KNEIB, 2008). Coelho (2017) diz que em se tratando de centros funcionais, as cidades podem receber a classificação de monocêntrica e policêntrica, quando o assentamento possui um ou mais centros, respectivamente. Cidades originalmente monocêntricas também podem se tornar policêntricas, se tornando mais complexas, à medida que se expandem:

À medida que crescem em tamanho, a estrutura monocêntrica original das grandes metrópoles tende com o tempo a dissolver-se progressivamente numa estrutura policêntrica. A CDB começa a perder a sua primazia, e os aglomerados de atividades geradoras de deslocamentos vão se espalhando dentro da área edificada. As grandes cidades não nascem policêntricas; elas podem evoluir nessa direção. As cidades monocêntricas e policêntricas são animais da mesma espécie observados num momento diferente durante o seu processo evolutivo. Nenhuma cidade é 100% monocêntrica, e raramente é 100% policêntrica (ou seja, sem "centro da cidade" perceptível). Algumas cidades são predominantemente monocêntricas, outras

prevalentemente policêntricas e muitas são intermediárias. Algumas circunstâncias tendem a acelerar a mutação para a policentricidade - centro histórico comercial com baixo nível de conveniências, alta propriedade de automóveis particulares, terrenos baratos, topografia plana, desenho de ruas em grelha -; outras tendem a retardá-la - centro histórico com alto nível de conveniências, transportes públicos ferroviários, rede rodoviária primária radial, topografia complexa, impedindo a comunicação entre subúrbios (BERTAUD, 2001, p. 7, tradução nossa).¹⁹

Segundo Bertaud (2001), em uma cidade monocêntrica, existe um ponto de concentração de comércio/serviços e empregos, enquanto na cidade policêntrica mais pontos com essas características são distribuídos pelo sistema, medidos pelo padrão de viagens (Figura 6). O padrão de viagens, conforme expõe Bertaud (2001), se obtém com os dados de deslocamentos diários da população quando saem de casa para locais de trabalho, serviços diversos, entre outros.

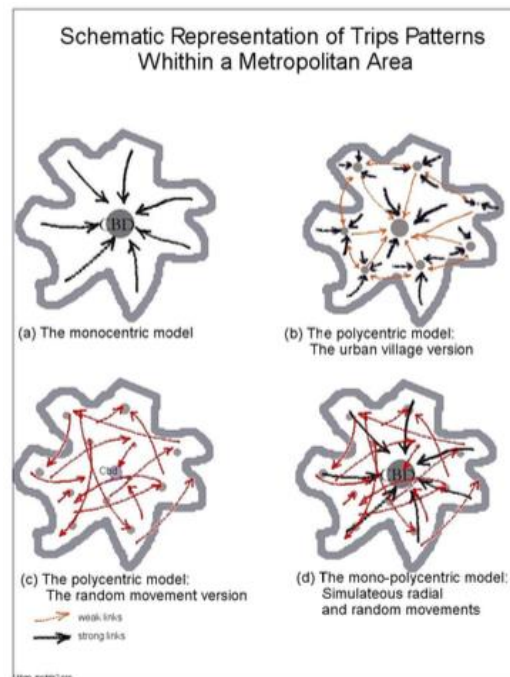


Figura 6 - Padrão de viagens em cidades Monocêntricas e policêntricas
Fonte: Bertaud (2001).

¹⁹ As they grow in size, the original monocentric structure of large metropolises tends with time to dissolve progressively into a polycentric structure. The CBD loose its primacy, and clusters of activities generating trips are spreading within the built-up area. Large cities are not born polycentric; they may evolve in that direction. Monocentric and polycentric cities are animals from the same specie observed at a different time during their evolutionary process. No city is ever 100% monocentric, and it is seldom 100% polycentric (i.e. with no discernable "downtown"). Some cities are dominantly monocentric, others dominantly polycentric and many are in between. Some circumstances tend to accelerate the mutation toward poly-centricity – historical business center with low level of amenities, high private car ownership, cheap land, flat topography, grid street design –; others tend to retard it – historical center with high level of amenities, rail based public transport, radial primary road network, difficult topography preventing communication between suburbs (BERTAUD, 2001, p. 7).

Na perspectiva de circulação, conforme afirma Correa (1995 *apud* KNEIB, 2014, p.116), “um subcentro constitui-se em importante foco de linhas de transporte intraurbano.” Tanto é que, em estudos relacionados a centralidades e mobilidade urbana, pesquisadores na área de transporte se utilizam das informações de Geração de Viagens²⁰ para identificar novas centralidades.

Para Lefebvre (2002, p. 112), a policentralidade se define como “à ruptura do centro, à disseminação, tendência que se orienta seja para a constituição de centros diferentes (ainda que análogos eventualmente complementares), seja para a dispersão e para segregação.” A partir das ideias de Lefebvre, Sposito (1999b, p.264-265 *apud* SILVA, 2006) discute que essa multiplicação de centralidades pode ocasionar a competição entre essas áreas, “na medida em que cada uma delas tenta ampliar seu poder de atração, indicando um nível de articulação que não corresponde à complementaridade”. Portanto, assim com Lefebvre, Sposito afirma que nem sempre essas centralidades que surgem são complementares, mas disputam o lugar de centros principais.

Sobre o conflito entre centralidades, Frúgoli (2000, p. 26) discorre que, com a expansão urbana, o centro antigo ou histórico “passa a competir” com as novas centralidades, principalmente pelo ponto de vista econômico. E apesar da importância de centros espalhados pelo sistema para democratizar os espaços e levar usos e atividades para outras partes da cidade (ALEXANDER; ISHIKAWA; SILVERSTEIN, 1977), em muitas das capitais brasileiras, as novas centralidades que surgem entram em disputa com os centros antigos e deixam para trás espaços ociosos, degradados e prejudicados em sua vitalidade, a despeito da existência de uma infraestrutura usualmente melhor do que o restante da cidade.

Esse fenômeno que afeta os centros se conecta com a ausência de mecanismos que incentivem a manutenção da vida pública nesses locais, porém também tem sido fortemente desencadeado por aspectos configuracionais que comprometem a acessibilidade de suas vias (ARRAIS, 2015). Como exemplo, Bratke (2005) cita o caso da cidade de São Paulo, onde fatores locais relacionados à execução de calçadas mal planejadas e aos projetos viários – criando mais ruas contramão de acesso ao centro - impulsionaram a decadência do centro antigo e a sua desvalorização. Oposto a isso, a Avenida Paulista despontava com altos investimentos do poder

²⁰ Conforme citado por Pinto et al. (2012 *apud* DIAS, 2014, p.60), entende-se por Geração de Viagens “a estimativa da quantidade de viagens (pessoas e veículos) que serão atraídas e produzidas por um determinado empreendimento, por unidade de tempo (hora ou dia)”.

público, que realizou obras e serviços públicos, definiu padrões de vias, lotes e construções superiores a qualquer área urbana (SILVA, 2006).

Importante dizer que o aparecimento de novas centralidades, apesar de na maioria dos casos ocasionar a degradação²¹ dos centros antigos, não os elimina, mas faz com que deixem de ser os centros principais – muitas vezes do ponto de vista econômico, quando por exemplo, com a expansão urbana o centro antigo passa a não se localizar próximo ao local de demanda e por isso gera custos maiores com deslocamentos (RIBEIRO, 2008; FRANÇA, 2005). Por outro lado, quando se fala em deterioração do centro antigo, não significa necessariamente a ausência de vitalidade, porém a redução do poder de atração para determinados usos que passam muitas vezes a se instalar em áreas com maior facilidade de acesso. Rigatti (2000, p.2) discorre sobre isso:

Os centros antigos não recebem novos investimentos ou são simplesmente abandonados, porque representam valores ultrapassados. E as áreas residenciais elitizadas tendem a puxar centros urbanos ativos para sua proximidade. Os centros antigos tornam-se periféricos ao longo dos anos, bens, serviços e atividades populares tendem a predominar. Esta transformação em subcentros tende a causar um profundo processo de perda e substituição do patrimônio arquitetônico existente.

Holanda (2014) pondera, quando o centro se populariza, na verdade ele não perde a vitalidade, mas muda de público. Isto mostra que mesmo quando há uma alteração de classe social que passa a utilizar o centro, em decorrência das dinâmicas urbanas, ainda assim é possível existir vitalidade nessas áreas se houver incentivos para que isso ocorra. O centro muitas vezes deixa de ser principal do ponto de vista econômico e passa a assumir um papel secundário ou de um subcentro, contudo essa alteração quanto a sua importância no sistema urbano não significa que sua vitalidade foi reduzida.

Outros trabalhos que contribuem para abordagem conseguem mensurar o esvaziamento do centro, apoiando-se em dados como: perda populacional; subutilização do estoque edificado; rebaixamento dos padrões das atividades que se instalam; redução de preços dos aluguéis; aumento do comércio informal; e estado de conservação e preservação do patrimônio edificado (TRIGUEIRO et al., 2001; RIGATTI, 2007).

Segundo Villaça (2001), o abandono ou a falta de investimento nos centros antigos resulta, em parte, de essas áreas serem vistas como espaços ultrapassados, especialmente no olhar daqueles

²¹ Nesta pesquisa assume-se que degradação é a falta de conservação do estoque edificado.

que detêm o capital econômico. Esse mesmo autor, assim como Frúgoli (2000), argumenta ainda que a transferência de usos para outras áreas da cidade relaciona-se ao abandono do centro por parte das classes de alta renda e à sua ocupação por estratos de renda mais baixa, o que pode não ocorrer quando existe o interesse e a necessidade das elites em permanecerem nele.

Villaça (2001) afirma que a população de maior renda tende a se localizar próxima aos centros pela possibilidade de “minimizarem o tempo gasto e os desgastes e custos associados aos deslocamentos espaciais”, todavia, podem também situar-se em áreas periféricas que oferecem outras qualidades – como um maior tamanho dos lotes – e que não podem ser adquiridas em locais centrais. Esse tema é explorado também por Barros *et al.* (2009) para as cidades de Belém, Manaus, Recife e São Paulo. No estudo, os autores observaram uma tendência das pessoas com rendas mais altas se localizarem perto das áreas centrais ou com maior acessibilidade, portanto, com maior facilidade de deslocamento. Oposto a isso, a camada de renda menos favorecida tende a instalar-se em locais periféricos e algumas vezes impróprios para construção, distantes dos centros ativos, no entanto com o valor do solo urbano compatível à sua renda. O fato ocasiona aumento nos trajetos e deslocamentos diários dessa população, bem como nos custos econômicos, sociais e ambientais dos transportes destinados ao sistema urbano (BARROS *et al.*, 2009).

Centralidades e a Sintaxe Espacial

Na leitura da Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial, o centro antigo quando localizado no núcleo que compreende as vias mais acessíveis do sistema urbano, é também potencialmente um centro ativo. No Plano de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais da Ribeira (2008, p.14), essa centralidade ativa é entendida como a parte que “reúne o maior e mais variado conjunto de usos e atividades”, portanto com características de centro funcional, beneficiando-se do fluxo de pessoas e/ou veículos, conforme descreve Trigueiro e Medeiros (2000, p.5).

Na origem da cidade, os centros antigo e ativo tendem a corresponder a uma única centralidade. Entretanto, com as alterações de acessibilidade que surgem com o crescimento urbano e que reduzem o fluxo de movimento no antigo centro, a tendência é o centro ativo se deslocar do centro antigo para áreas mais acessíveis do sistema.

Uma melhor acessibilidade conciliada com atrativos como emprego, comércio e serviços reforça o valor de uso dos centros (VILLAÇA, 2001). Rolnik (1998 *apud* MEDEIROS, 2013, p. 126) compartilha das ideias expostas por Villaça e afirma que “o espaço urbano se transforma em uma mercadoria cujo valor passa a ser estabelecido por atributos físicos embora importem aspectos como relevo do terreno e/ou qualidade na construção, a acessibilidade em relação aos centros principais urbanos ou áreas valorizadas é decisiva”.

Conforme discorre Hillier (1999), a organização do espaço na cidade gera padrões de movimento, que influenciam escolhas de uso da terra e originam, portanto, padrões de centralidade ativas. Em se tratando do sistema como um todo, o processo de surgimento de centralidades seleciona localizações com melhor integração. Segundo palavras do próprio autor, no estudo da centralidade como um processo, sugere-se que “os fatores espaciais bem definidos primeiro desempenham um papel fundamental na formação e localização dos centros e, em segundo [lugar], têm um papel importante no desenvolvimento de sua vitalidade e manutenção” (HILLIER, 1999, p. 1).

Na Sintaxe Espacial, centro ativo é um termo utilizado com frequência para denominar as novas centralidades que aparecem em virtude da expansão urbana, assim como centro morfológico (MEDEIROS, 2013a). O centro morfológico é aquele onde se localiza o conjunto de vias com maiores valores de acessibilidade da cidade - legível a partir dos chamados mapas axiais e interpretados pelos valores de integração - em que esta acessibilidade é produto das relações entrepartes.

Os valores de integração em mapas axiais são representados em uma escala cromática, em que vias mais integradas correspondem às cores mais quentes – avermelhadas – enquanto as mais segregadas podem ser visualizadas em tons frios – azuis (Figura 7). O conjunto das vias mais integradas do sistema corresponde ao núcleo de integração (centro morfológico), que tende a ter expressiva correspondência com o centro ativo urbano.

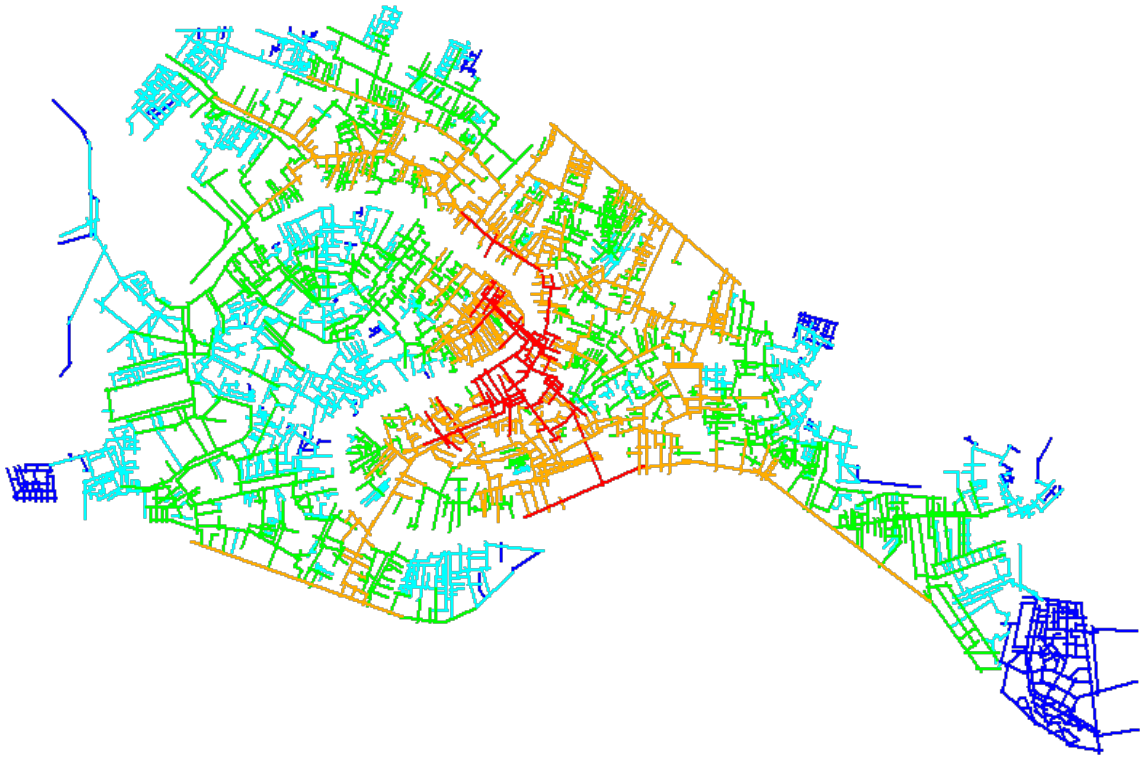


Figura 7 - Mapa Axial da cidade de Veneza
Fonte: Medeiros (2013).

Medeiros (2013) cita os tipos de padrões de núcleo de integração (Figura 8) e “quando a forma do conjunto de linhas assemelha-se a uma roda da qual partem eixos em todas as direções, avançando para o restante da mancha” (MEDEIROS, 2013a, p. 344), é chamada de roda dentada ou roda deformada. Nos estudos de Sintaxe, esse tipo de padrão é considerado o mais comum e “revela uma estrutura que facilita a acessibilidade do centro (miolo) para as periferias (alcançadas a partir das hastes), e vice-versa” (MEDEIROS, 2013a, p. 595). Todavia, em cidades que possuem uma malha urbana extremamente regulada, tipo tabuleiro de xadrez, podem apresentar um modelo mais linear do núcleo, onde o conjunto de vias mais integradas acompanham uma via ou eixo importante. Nos casos em que a estrutura urbana associe uma parte compacta da qual surge um ou dois eixos que cortam o sistema, o núcleo de integração se mostra muitas vezes com característica mista (MEDEIROS, 2013).



Figura 8 – Núcleo de integração, em tons de linhas mais escuras, no padrão roda dentada à esquerda (Recife), linear no meio (Palmas) e misto à direita (Manaus) da figura

Fonte: Medeiros (2013, p.421-423)

Quanto às dinâmicas que afetam os centros, estudos realizados para a cidade Natal demonstraram que:

O deslocamento do centro ativo – do centro antigo para outras áreas da cidade – coincidiu com o progressivo esgotamento de usos e atividades com maior valor comercial, ou mesmo com o esvaziamento completo de determinadas regiões submetidas ao abandono ou ao esquecimento. Em tais situações, o estoque construído foi gradualmente negligenciado, dilapidado ou abandonado. No entanto, uma vez que o Núcleo de Integração²² foi se expandindo gradualmente de maneira a abranger parte do centro antigo de Natal, o conjunto arquitetônico começou a sofrer mutilações ou demolições para acomodar usos pensados para o novo tipo de sub-centralidade que emerge (TRIGUEIRO; MEDEIROS, 2007, p.7).

Quando o núcleo de integração envolve o centro antigo, as medidas de integração para essa área usualmente são mais elevadas. Conforme estudo de Arrais e Medeiros (2014), os centros antigos mais integrados tendem a conservar o estoque edificado, entretanto ocorre a perda das suas feições originais, que passam a ser consideradas ultrapassadas à nova ordem econômica; nos centros com baixos valores de integração, o estoque sofre abandono, em razão da transferência de usos e atividades para outras áreas da cidade. Nos dois casos, há implicações importantes na configuração espacial dessas áreas centrais, a incluir o comprometimento do patrimônio arquitetônico, a perda de potencial econômico e a diminuição do fluxo de movimento de pessoas, implicações tais que desencadeiam a produção de uma infraestrutura ociosa nesses espaços.

Em São Paulo, o centro ativo se movimentou do centro antigo para região sudoeste da cidade (Figura 9), acompanhando as vias mais acessíveis (para os automóveis), resultantes das

²² O Núcleo de Integração compreende o conjunto de eixos mais integrados de uma cidade, que consistem naqueles de maior valor de integração ou acessibilidade topológica oriunda das relações entrecortes do sistema.

alterações nas hierarquias viárias e modificações na malha urbana. Até o final da década de 1960, o centro metropolitano era dividido entre centro tradicional e centro novo²³. Entre 1968 e 1973, estruturou-se um novo centro ativo ao longo da Avenida Paulista. Nos anos 1990 em diante, duas avenidas disputavam a centralidade econômica com a Paulista: Avenida Faria Lima e Avenida Luiz Carlos Berrini (FRÚGOLI, 2000).

Esse processo de deslocamento da centralidade ativa na capital paulista fez com que o centro antigo se esvaziasse de usos de maior valor agregado e se deteriorasse. Em desequilíbrio a isso, o poder público não tentou, neste momento, investir em mecanismos que retomassem a diversidade e a mistura de usos para antiga centralidade. Tal fato foi fatal para essa área, que passou a ter inúmeros prédios abandonados, o patrimônio edificado danificado em suas feições e seus espaços públicos cada vez mais inseguros e maltratados. Apenas recentemente o poder público têm tomado medidas eficazes e com aporte de estudos técnicos para reverter esse processo de degradação.

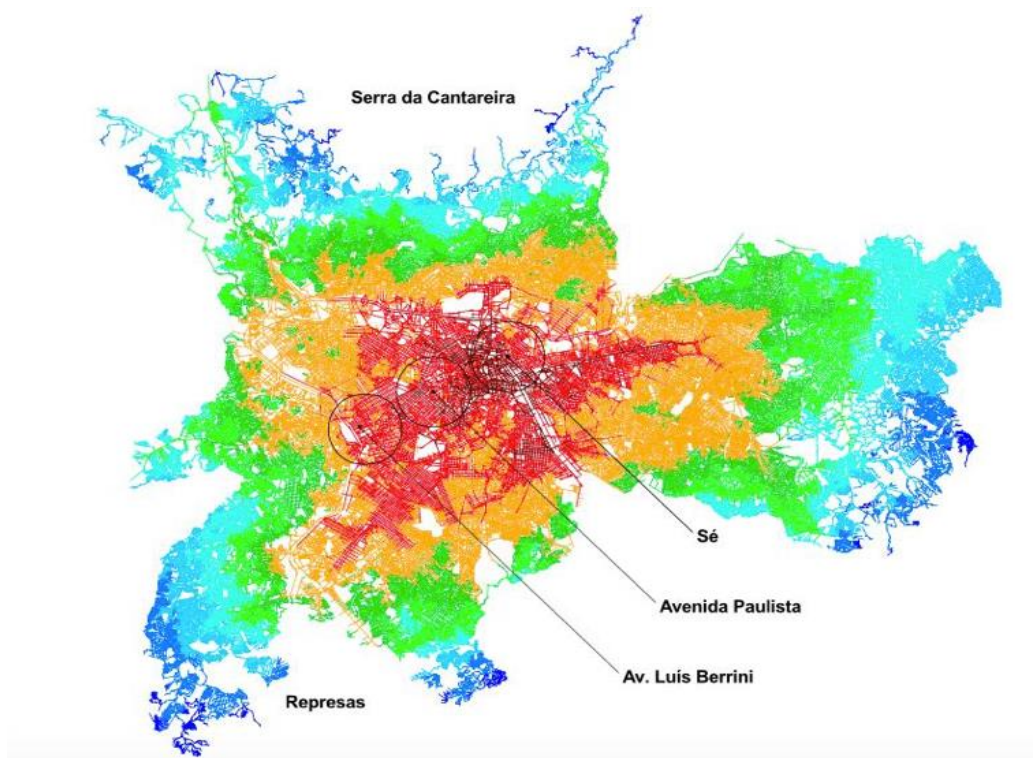


Figura 9 - Mapa Axial de São Paulo - deslocamento de centralidade para sudoeste da cidade
Fonte: Medeiros, 2013.

²³ Segundo Frúgoli (2000, p. 58) o centro tradicional é o perímetro delimitado pela “Praça da Sé à Praça do Patriarca, com eixo na rua Direita” e o centro novo é aquele compreendido pela “Praça Ramos de Azevedo à Praça da República”.

Nos estudos sobre Brasília, Holanda (2010) discute os conceitos de centralidades vinculados à Sintaxe e enfatiza o aspecto excêntrico da cidade quando propõem a divisão do assentamento em três tipos de centros:

1) o centro funcional, ponto em torno do qual se concentra a maioria dos empregos e serviços; 2) o centro demográfico, ponto que minimiza a distância per capita média para os habitantes da metrópole, considerado o local da moradia (o “centro da massa” populacional); 3) o centro morfológico, ponto mais acessível fisicamente, em média, a todos os demais pontos da cidade, considerado o sistema viário (HOLANDA, 2010, p. 59).

Em Brasília, não existe um centro aos moldes das cidades tradicionais. Na verdade, o que Holanda considera como centro principal - na maior parte das cidades coincide com o centro histórico ou antigo - seria o centro funcional da capital, localizado no encontro dos eixos Monumental e Rodoviário. Os três centros (Figura 10) com características e funções diversas separam-se por distâncias enormes, o que ocasiona altos custos com uma infraestrutura que fica a maior parte subutilizada e aumenta o tempo de deslocamento da população nos percursos casa-trabalho/serviços (HOLANDA, 2013). “O Plano Piloto, onde está a maioria dos empregos, não é a parte mais acessível da cidade; os maiores contingentes populacionais moram nas partes mais inacessíveis e com menor número de empregos” (HOLANDA, 2010, p.60-61). Para melhor entendimento desta problemática, o autor enfatiza que o centro demográfico - que fica no Guará (Região Administrativa), fora do Plano Piloto e onde se concentra a maior parte da população - dista 11,6 Km do centro funcional – situado no Plano, que abriga apenas 10% da população e 41,4% (ROCHA; BRITTO, [s.d.], p. 6) dos empregos formais. Fato que obriga a maioria das pessoas a fazer grandes deslocamentos diários, penosos tanto pelo custo, quanto pelo tempo gasto.



Figura 10 - Mapa Axial de Brasília com destaque para os três centros
 Fonte: Holanda (2010).

Brasília tornou-se uma cidade fragmentada, dispersa, e segundo Holanda (2010) excêntrica. Isto quer dizer que a capital do país tem uma centralidade que se difere dos outros assentamentos brasileiros. “O problema poderia ser enfrentado com políticas urbanísticas que ampliassem o número de moradores nas partes centrais; distribuíssem empregos pelas satélites e pelos corredores de transporte, e nestes aumentasse a intensidade de uso do solo” (HOLANDA, 2010, p.64).

A capital brasileira e seus centros também foram objetos de estudo de Coelho (2017). Em sua pesquisa, a estudiosa avaliou a relação entre políticas urbanas de zoneamento e de uso e ocupação do solo e a configuração espacial, compreendida pelo potencial de movimento que se relaciona com a maior ou menor facilidade de acesso as áreas centrais (centro ou subcentros). A Sintaxe, portanto, foi utilizada como base para a tese de Coelho, e a possibilitou concluir que de fato as ações de planejamento por parte do poder público em Brasília produziram uma estrutura urbana fragmentada e descontínua, que manteve distante do centro a população de menor poder de renda. Quadro este difícil de mudar, em razão das amarras que cercam a cidade como patrimônio e todo o debate associado ao tombamento.

Alarcón (2004), apoiada também nos aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais da Sintaxe Espacial e com base nos trabalhos de Holanda, realizou um estudo sobre as centralidades em Goiânia. A análise concentrou-se na verificação das centralidades funcionais e morfológicas da cidade, que são identificadas pelas atividades de comércio, serviços e administrativas ao se tratar dos centros funcionais e, por meio do mapa axial e a presença de pessoas nos espaços públicos e privados, quando o objetivo era a avaliação dos centros morfológicos. A autora buscou examinar a correspondência entre os centros funcionais e os centros morfológicos, com intuito de observar se a configuração da malha urbana afeta a localização dos núcleos e eixos funcionais.

Conforme os achados de Alarcón “os centros de Goiânia encontram-se nos locais mais acessíveis da cidade e, a configuração espacial, especificamente a sintaxe, atua como determinante na localização dos centros urbanos” (ALARCÓN, 2004, p.179). A estudiosa finaliza que a capital goiana trata-se de um sistema urbano polinucleado, “com três centros principais: o Setor Central e o Setor Oeste (centro de serviços e gestão pública) e o Setor Campinas (centro comercial e de pequenas indústrias)” (ALARCÓN, 2004, p.179). Na qual o Setor Central concentra a maioria dos estabelecimentos de serviços, enquanto o Setor Oeste é o bairro com maiores valores de acessibilidade e o Setor Campinas é a maior aglomeração de usos comerciais. No estudo são apresentados também os núcleos e eixos de centralidade, compreendidos por bairros ou setores e trechos ao longo das principais avenidas. (Figura 11)

Brasília e Goiânia são exemplos de sistemas urbanos polinucleados, nos quais as centralidades destacadas são heterogêneas, com características e funções predominantes diversas. Todavia, em Brasília existe ainda um caráter excepcional, pois as concentrações (demográficas, funcionais e morfológicas) que caracterizam as centralidades, pouco correspondem umas às outras e são extremas em cada um dos centros, o que não ocorre em Goiânia onde as diferenças entre os centros são pequenas e carregam uma relação de complementariedade (ALARCÓN, 2004).

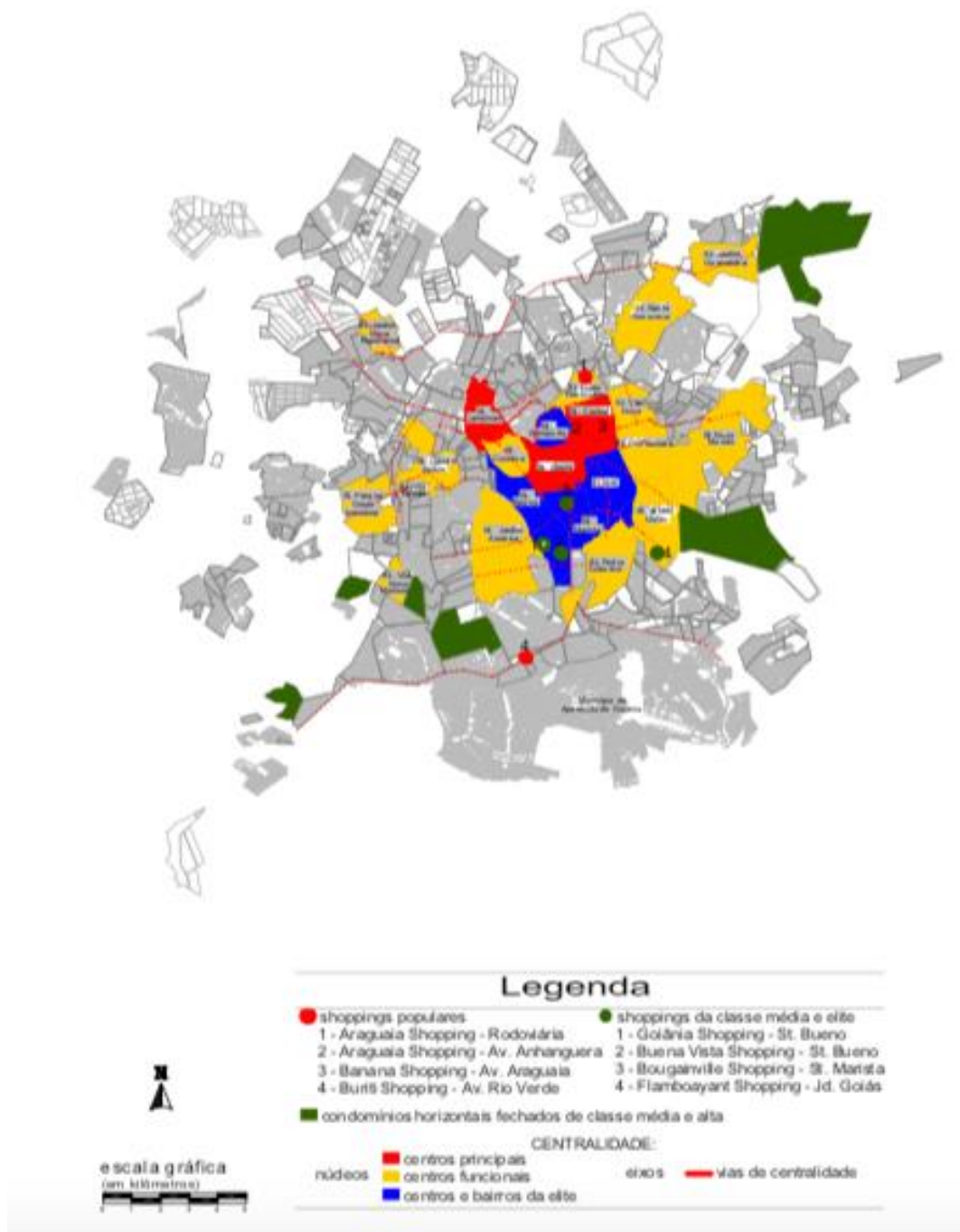


Figura 11 – Mapa síntese da centralidade em Goiânia
Fonte: Alarcón (2004).

Do mesmo modo que Alarcón, Arrais (2015) amparou-se na Teoria da Lógica Social do Espaço para o estudo do centro antigo de Goiânia. A dissertação procurou compreender os processos configuracionais, oriundos dos arranjos entre cheios (barreiras: como edifícios e quarteirões) e vazios (permeabilidades: vias, passeios e praças) que constituem a estrutura da cidade, que motivam ou desencorajam a ocupação de pessoas nos espaços públicos do centro antigo. Na

pesquisa em questão, foram aplicadas variáveis configuracionais complementadas com variáveis não configuracionais que contribuíram para ampliar a compreensão da problemática da infraestrutura ociosa nessa área e possibilitou sugerir mecanismos que aproveitem melhor o potencial dos espaços públicos dos centros, evitando o seu esvaziamento.

O objeto de estudo de Arrais (2015) trata-se de um recorte local do centro antigo; entretanto, os aspectos globais também foram considerados, por entender que o todo (global) afeta as partes (local) e vice-versa. A leitura global refere-se ao deslocamento de centralidades, relacionado à transferência de usos e atividades do centro antigo para outras partes da cidade que, junto a falta de mecanismos nos lugares para gerar e garantir a vitalidade urbana, desencadeiam processos que levam dentre outros episódios a ociosidade em determinados espaços públicos. Os resultados obtidos por Arrais (2015) reforçaram o papel da configuração para promover ou restringir a vida urbana, ou seja, a configuração efetivamente condiciona o fluxo de movimento, reduz ou promove a presença de pessoas, o que interfere na vitalidade e ocasiona espaços ociosos no centro.

2.1.2 Padrões Morfológicos

Segundo Holanda (2013), a forma como organizamos o espaço visa satisfazer e reproduzir sistemas de encontros interpessoais, que se estabelece a partir de “padrões de relações compostos essencialmente de barreiras (cheios: como edifícios e quarteirões) e permeabilidades (vazios: como vias e passeios) de diversos tipos”(HOLANDA, 2002, p.96).

A maneira como os “cheios” e “vazios” se associam resulta nos padrões urbanos. Medeiros (2006, p. 91-92) conceitua padrão como “o modo de organização de qualquer sistema a partir da configuração das relações dos elementos deste sistema, o que define as características essenciais que o tornam semelhante ou distinto de outros”. Da análise dos padrões, segundo o autor, resultam distinções hierárquicas. O estudo das hierarquias pode-se concentrar em aspectos da acessibilidade das vias, dos tipos de edifícios ou usos de espaços na cidade.

Os padrões podem também ser lidos a partir da representação da forma-espaço²⁴ presente na malha urbana. Neste sentido, Kostof (1991, p. 46) os divide em: a) geométrico, caracterizado

²⁴ A definição de forma-espaço - retirada do livro de Medeiros (2013, p. 589) e que se utiliza de um termo criado por Holanda - “refere-se ao estudo dos vazios, cheios e suas relações; o autor ampara-se no conceito de Evaldo Coutinho (1998) ao interpretar a arquitetura em seus componentes-meio (cheios, sólidos, maciços, invólucros: a forma) e componentes-fim (vão, vazios, ocios: o espaço)”.

por formas regulares, constituído por uma grelha ou tabuleiro de xadrez, ou por círculos e polígonos como um modelo radial; b) “orgânico” que possui um traçado mais sinuoso (Figura 12). É importante salientar que apesar do modelo de malha geométrica representar a maioria dos traçados denominados planejados, não significa que os desenhos que resultam de formas mais orgânicas sejam frutos de sistemas organizados de forma “espontânea²⁵”. Em Goiânia, objeto de estudo da presente pesquisa, o Setor Sul, bairro planejado para abrigar a zona residencial da capital nas primeiras fases de implantação da cidade, possui uma malha urbana sinuosa regular composta por *cul de sacs*, e que seguem princípios do urbanismo inglês das cidades-jardim de Howard.



Figura 12 - Padrões urbanos em cidades brasileiras – “tabuleiro de xadrez” em Palmas, “radial” em Goiânia e “orgânico” na Cidade de Goiás, respectivamente.

Fonte: Google Earth (2014).

O fato é que na maioria das vezes as cidades são denominadas sem planejamento – de maneira equivocada, por não possuírem as propriedades formais que normalmente se associam com à ordem espacial, como percebe-se com as vilas francesas (Figura 13) descritas por Hillier e Hanson (1984).

²⁵ Loureiro (2017, p. 37) refere-se ao termo espontâneo ao designar ao assentamento “que se desenvolve ao longo do tempo, a partir de um somatório de ações que vão consolidando seus traçados, também caracterizada como irregular frequentemente (...)”.

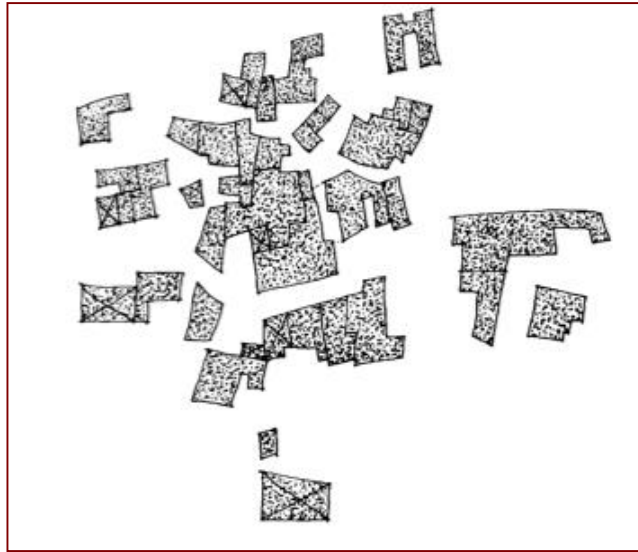


Figura 13 - Vila de Perrotet na França
Fonte: Hillier e Hanson (1984).

Nesses sistemas supostamente espontâneos existe sim uma complexidade organizada (SALINGAROS, 2010, *apud* LOUREIRO, 2017), contudo, não claramente revelada, pois na maioria das vezes esse ordenamento é expresso “a partir de outros tipos de regras ou regularidades (...) tais como autossimilaridade, as leis de escala, entre outras” (LOUREIRO, 2017, p. 69).

De acordo com Silva (2013), os assentamentos brasileiros mais antigos são marcados pela irregularidade, que se relaciona fortemente com as características topográficas do sítio escolhido para suas implantações. A influência da topografia pode ser percebida inclusive na definição da localização – em cotas mais elevadas – dos principais edifícios institucionais e dos espaços que os abarcam. Muitos desses espaços, devido ao seu destaque na estrutura urbana e em razão das principais vias se orientarem naturalmente em sua direção, acabam por se constituírem em centralidades.

Nas denominadas novas capitais brasileiras, os centros assumem formas predominantemente regulares e geométricas, resultantes de desenhos concebidos a partir de planos diretores. É o caso de Belo Horizonte e Goiânia (Figura 14), assentamentos planejados com o propósito de transferência de antigas capitais de Estado para se tornarem sede do poder político e administrativo (FERNANDES, 2011).



Figura 14 - Centros de Belo Horizonte (à esquerda) e Goiânia (à direita)
Fonte: Google Earth (2014).

A escolha do traçado predominantemente geométrico e regular para os centros dessas cidades brasileiras reflete a influência dos “princípios do racionalismo e da modernidade, presentes nas reflexões, idealizações e intervenções do desenvolvimento do urbanismo no Brasil” (LEME, 1999 *apud* FERNANDES, 2011, p.2), que dentre outros aspectos prioriza a fluidez do trânsito de veículos (SABOYA, 2010).

Sobre os padrões das cidades, Alexander (1965) valoriza aqueles de configuração mais orgânica, próprios das cidades mais antigas que seguem um modelo de assentamento espontâneo e natural, e faz críticas negativas ao modelo modernista, similar a um esquema tipo árvore e que ele denomina como cidades artificiais.

Dentre os exemplos de assentamentos artificiais, Christopher Alexander inclui Brasília (Figura 15), pertencente ao grupo de cidades modernas criadas por especialistas, designers ou planejadores e, que, quando comparadas às cidades naturais perdem muito no caráter humanístico pela maneira como a sua estrutura é organizada, especialmente pela separação extrema de usos. É essa separação das funções da cidade que não permite uma conexão entre as áreas adjacentes da cidade que caracteriza uma estrutura em árvore, simplista. Sobre a capital do Brasil diz: “toda a forma da cidade se ampara em um eixo central e cada uma das metades é servida uma via principal. Ela é, subsidiariamente, acompanhada por artérias paralelas. Finalmente, todas são alimentadas por ruas rodeadas que delimitam as grandes quadras” (ALEXANDER, 1965).



Figura 15 - Representação de Brasília em um sistema
Tipo árvore
Fonte: Alexander (1965)

Um conjunto de padrões é bastante explorado em outro estudo de Alexander *et al* (1977), totalizando 253 exemplos apresentados em ordem de tamanho, do maior para o menor - das regiões e cidades, passa pelo exame das vizinhanças, dos edifícios, e finaliza com os detalhes da construção. Os estudiosos ressaltam que apesar de existir essa sequência de ordenamento, os padrões não podem ser vistos isoladamente, mas conectados entre si.

Em suma, nenhum padrão é uma entidade isolada. Cada padrão pode existir no mundo, apenas na medida em que seja suportado por padrões de ordem: os padrões maiores nos quais está incorporado, os padrões do mesmo tamanho que o rodeiam, e os padrões mais pequenos que estão nele incorporados (ALEXANDER, 1977, p. XIII, tradução nossa)²⁶.

Os padrões de Alexander *et al* (1977) trazem conceitos e elementos que proporcionam a vitalidade dos lugares, em diversas escalas (sejam eles cidades ou mesmo uma parte do edifício) e formam uma rede de soluções práticas representadas por diagramas. Dentre os exemplos mostrados, em escala mais global, eles exibem o modelo que trata da descentralização ou dispersão dos locais de trabalho no espaço urbano (Figura 16), notadamente longe dos pontos

²⁶ "In short, no pattern is an isolated entity. Each pattern can exist in the world, only to the extent that is supported by order patterns: the larger patterns in which it is embedded, the patterns of the same size that surround it, and the smaller patterns which are embedded in it" (ALEXANDER, 1977, p. XIII).

de moradias. E assim como os demais tipos de padrões, finaliza com instruções de como utilizá-lo:

Utilizar leis de zoneamento, planejamento de bairros, incentivos fiscais, e quaisquer outros meios disponíveis para distribuir os locais de trabalho por toda a cidade. Proibir grandes concentrações de trabalho sem vida familiar à sua volta. Proibir grandes concentrações de vida familiar sem locais de trabalho à sua volta (ALEXANDER, 1977, p. 56, tradução nossa)²⁷.

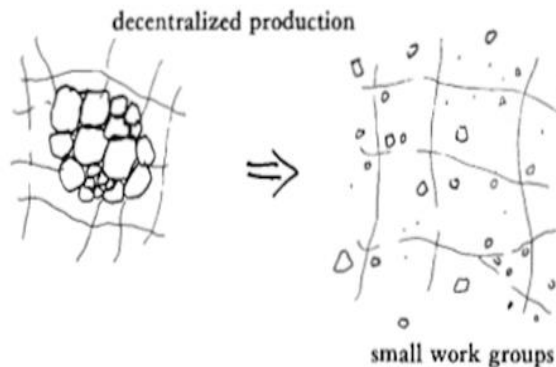


Figura 16 – Diagrama que mostra o padrão *scattered work*, que trata da separação de usos entre casa e trabalho.
Fonte: Alexander (1977, p. 56).

Ao se referir a padrões de elementos urbanos em escala mais local e considerando os espaços públicos, Alexander *et al* (1977) trazem como um dos exemplos as praças públicas, que são importantes para gerar vida na cidade; todavia, precisam estar posicionadas em locais de fluxo intenso de pessoas e devem ter tamanhos reduzidos (Figura 17). Os autores voltam a questionar as qualidades das cidades modernas com os seus grandes espaços abertos, “aparentemente bons nos desenhos, mas que na verdade conduzem a resultados desoladores e à morte” (ALEXANDER; ISHIKAWA; SILVERSTEIN, 1977, p. 311) do espaço público.

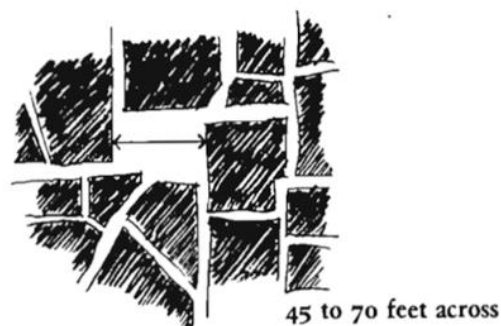


Figura 17 – Tamanho ideal de uma praça pública
Fonte: Alexander et al. (1977, p. 313)

²⁷ “Use zoning laws, neighborhood planning, tax incentives, and any other means available to scatter workplaces, throughout the city. Prohibit large concentrations of work, without family life around them. Prohibit large concentrations of family life, without workplaces around them” (ALEXANDER, 1977, p. 56).

Conforme discute Tenório (2012), a linguagem de padrões de Alexander *et al.* (1977), sem entrar nos questionamentos quanto a sua coerência e consistência ou ao seu aspecto mais normativo do que sugestivo, apresenta uma série de recomendações de desenho para o estabelecimento da vida pública e que pode ser validada, porque é embasada em autores de referência. Entretanto, a pesquisadora ressalta ainda que se faz necessário avaliar se o padrão se aplica a determinada realidade, já que alguns padrões podem ser universais e outros “funcionam apenas nos contextos apresentados na obra” (TENÓRIO, 2012, p. 68).

2.1.3 Configuração Espacial

Na tese, assume-se que os padrões morfológicos, em se tratando da avaliação da estrutura urbana, são aqueles que permitem a leitura das feições dos elementos urbanos na sua geometria. Já a configuração espacial realiza o exame da cidade nas suas relações topológicas. Alarcón (2004) exemplifica que ao analisar a distância de uma via em relação às demais do sistema, quando avaliada topologicamente, é obtida em razão de quantas vias minimamente tem-se de “percorrer para ir de uma dada posição na cidade, a outra posição, não em virtude dos metros lineares de percurso que separam minimamente essas posições. (...) trata-se de quantas inflexões de percurso temos de minimamente percorrer entre uma dada linha e todas as outras” (ALARCÓN, 2004, p.49).

A análise topológica descrita por Alarcón (2004) refere-se aos padrões de acessibilidade das vias sob a ótica configuracional da Sintaxe Espacial. Holanda (2013; 2014) afirma que uma configuração de malha urbana onde as pessoas têm que fazer inúmeras inflexões para se chegar a determinados destinos, tem pouca acessibilidade. Um exemplo claro são as superquadras residenciais no Plano Piloto em Brasília: a quantidade de inflexões ou esquinas a serem dobradas resulta num considerável grau de labirintismo.

Essa perspectiva com base na Teoria da Lógica Social do Espaço corresponde à análise da forma da cidade - constituída de barreiras e permeabilidades - e suas relações. As barreiras e permeabilidades são os elementos estruturadores dos assentamentos urbanos, que também recebem a denominação de cheios e vazios, respectivamente. Na Sintaxe, os elementos morfológicos que configuram os espaços públicos como as ruas, os becos, delimitados pelos edifícios, são recintos abertos e de livre acesso e correspondem aos “vazios” existentes na malha

urbana. Já os edifícios e quarteirões são considerados os “cheios”, isto é, as barreiras que implicam espaços com restrições de fluxo.

Dessa maneira, compreende-se que a configuração espacial expressa as relações entre os elementos que estruturam a malha urbana, constituídos por cheios e vazios ou como Trigueiro e Medeiros (2011, p.6) também denominam, barreiras e acessos: “Por barreiras, entenda-se tudo aquilo que impede ou desautoriza a passagem entre espaços ou vazios (quadras, edifícios, paredes, muros (...)); por acessos, o que dá passagem ou permeabilidade entre barreiras (vias, largos, (...) portas)”.

Holanda (2013) discorre sobre as barreiras e acessos – ou permeabilidades – aplicados aos espaços urbanos afirmando que a configuração desses elementos pode favorecer o encontro de pessoas e promover o uso dos espaços, ou pelo contrário, incentivar os desencontros e criar espaços ociosos ou com pouca utilização. Segundo o autor, as barreiras e acessos (ou como Medeiros (2013a) denomina, os cheios e os vazios) presentes na configuração dos espaços interferem no fluxo de pessoas e geram padrões de movimento.

Os padrões de movimentos podem ser interpretados e quantificados pela Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial, por meio do que Hillier *et al.* (1993) denominam como movimento natural. Medeiros exemplifica o movimento natural proposto por Hillier:

A configuração da malha viária, por sua forma de articulação, estabelece a hierarquia do movimento definindo áreas com maior e menor concentração de fluxo: equivale ao efeito primário. Áreas com maior concentração de fluxo tendem a atrair certos usos que se beneficiam deste movimento, como o comercial e de serviço: corresponde ao efeito secundário de convergência de atratores. Estes atratores, por sua natureza, atraem novos fluxos e mais movimento, resultando no efeito terciário, e também podem alterar a configuração do espaço construído, correspondente ao efeito quaternário, fechando o ciclo. Novas centralidades urbanas são formadas por esta lógica (MEDEIROS, 2013a, p. 126).

Para Saboya (2010), apoiado nos estudos de Hillier, “a configuração da malha urbana”, por exemplo, “tem a propriedade de privilegiar alguns espaços em relação a outros, no que diz respeito ao movimento de passagem”. Portanto, o traçado das vias seria o principal gerador desses padrões. A abordagem do autor é conveniente ao expressar suas experiências como professor em projetos urbanos:

Eram frequentes afirmações como: “aqui nós pretendemos criar uma área comercial para atrair pessoas e tornar a área mais interessante”. Apesar de haver uma certa lógica nessa afirmação, Hillier *et al.* (1993) fornecem um forte argumento no sentido de que é necessário pensá-la pela direção inversa: as pessoas é que atraem o comércio, e não

o contrário. Portanto, não adianta querer “impor” localizações comerciais em locais em que a malha não os favorece. Eles sempre buscarão as melhores localizações, e estas serão aquelas que mais favorecem o movimento de passagem das pessoas (SABOYA, 2010, on-line).

Diante disso, é possível inferir que o traçado das vias é de fundamental importância para a localização de usos, sobretudo em áreas centrais que dependem do fluxo de pessoas. Holanda (2013) complementa que, em se tratando de centros, no entanto, apenas o traçado não é suficiente para manutenção dos usos, é necessário o emprego de todos os mecanismos de incentivo, para que a ocupação não seja pontual, nem no espaço, nem no tempo. Quando isso não é aplicado têm-se o que normalmente o autor observa em alguns centros, que em determinados horários do dia se esvaziam, e à noite morrem por completo, e conclui: é a apropriação contínua que permite a vitalidade dos espaços centrais no sistema urbano.

2.1.4 Vitalidade Urbana

Uma das maiores referências na temática sobre vitalidade urbana é Jane Jacobs, jornalista autodidata e autora do livro *Morte e Vida de Grandes Cidades*. Sua grande contribuição sobre a vida urbana resulta da observação atenta do cotidiano das pessoas e da busca pela complexidade de elementos que trazem vitalidade aos lugares e vão além das soluções muitas vezes simplistas que muitos planejadores urbanos utilizam e reproduzem. A vitalidade urbana, segundo Jacobs (2011), é motivada pela diversidade gerada por quatro condições presentes nas ruas: usos mistos, com funções principais; quadras curtas; edifícios com idades e estado de conservação variados e; alta concentração de pessoas, circulando e morando.

O tema da vitalidade nos espaços públicos é a base dos trabalhos de Gehl (2011; 2013) e que, segundo o urbanista, é ainda mais complexo quando se discute os espaços entre os edifícios, em áreas ao ar livre, onde ocorrem atividades humanas que dependem, em maior ou menor grau da qualidade do espaço externo. Gehl (2011) divide essas atividades em três categorias: atividades necessárias, opcionais e sociais: a primeira se refere às atividades consideradas obrigatórias, como ir à escola ou ao trabalho, fazer compras, esperar um ônibus, etc.; as opcionais são atividades realizadas quando há o desejo de fazê-las e se o tempo ou lugar possibilitem executá-las, tais como caminhadas e tomar sol; a última, tratam-se de atividades que dependem da presença de outras pessoas nos espaços públicos e também são resultantes das categorias anteriores, como crianças brincando, conversas entre as pessoas, entre outras.

As três categorias de atividades debatidas por Gehl (2011) são conexas e trazem, em conjunto, vida entre os edifícios. Todavia, aquelas denominadas como sociais ainda são as que menos recebem dedicação por parte dos planejadores, porque tratam da necessidade de contato entre as pessoas e seu relacionamento com a vitalidade dos espaços públicos entre os edifícios são mais complexas de se avaliar com precisão (GEHL, 2011). Jan Gehl afirma também que as cidades, nas quais as pessoas podem interagir umas com as outras, são sempre estimulantes e ricas em experiências e poupam soluções que mais têm a ver com “maquiagens” urbanas e pouco resultam em soluções efetivas para a vida dos espaços:

Se forem dadas condições favoráveis à vida no espaço entre edifícios através de um planejamento sensato tanto das cidades como das áreas habitacionais, muitas tentativas dispendiosas e muitas vezes desgastantes de tornar os edifícios "interessantes" e ricos, utilizando efeitos arquitetônicos exagerados, podem ser evitadas. A vida nos espaços entre edifícios é ao mesmo tempo mais importante e mais interessante a longo prazo do que qualquer combinação de concreto colorido e construções deslumbrantes (GEHL, 2011, p. 22, tradução nossa)²⁸.

Após uma série de investigações de como as pessoas se comportam nos espaços públicos, Gehl (2011; 2013) conclui que as pessoas e as atividades humanas são geralmente atraídas por outras pessoas, seja em bairros, centros das cidades ou espaços de lazer. O autor faz uma observação de como atividades começam a surgir em torno de um local no qual ocorre um evento ou como existe uma preferência de crianças e mesmo adultos de estarem onde há outras pessoas nos espaços urbanos. Jacobs (2011) já abordava essas questões de maneira precedente, com críticas fortes aos projetos que não consideravam essa perspectiva discutida por Jan Gehl:

Mas veja o que construímos (...) centros cívicos evitados por todos (...); passeios urbanos que vão do nada a lugar nenhum e nos quais não há gente passeando (JACOBS, 2011, p. 2). (...) a presença das pessoas atrai outras pessoas, é uma coisa que os planejadores e projetistas tem dificuldade em compreender. Eles partem do princípio de que os habitantes das cidades preferem contemplar o vazio, a ordem e o sossego palpáveis. O equívoco não poderia ser maior. O prazer das pessoas em ver o movimento e outras pessoas é evidente em todas as cidades (JACOBS, 2011, p. 38).

Para a vida dos espaços urbanos, o movimento de pessoas é importante, sem dúvida. Em se tratando dos espaços públicos nos centros das cidades essa questão é fundamental, pois são extremamente dependentes do fluxo de pessoas para sua vitalidade. Nesse sentido, a vitalidade

²⁸ *If life between buildings is given favorable conditions through sensible planning of cities and housing areas alike, many costly and often stilted and strained attempts to make buildings “interesting” and rich by using dramatic architectural effects can be spared. Life between buildings is both more relevant and more interesting to look at in the long run than are any combination of colored concrete and staggered building forms* (GEHL, 2011, p. 22).

nos centros é definida por Holanda (2014) como a presença da mescla de circulação e atividades, no espaço e no tempo. Mistura esta que possibilita a multiplicidade de escolhas por parte dos indivíduos no espaço urbano e a diversidade necessária para a vida nas cidades, especialmente nas áreas centrais. Como Jane Jacobs discorre:

(...) A questão fundamental nas cidades é a multiplicidade de escolhas. É impossível aproveitar-se dessa multiplicidade sem ter condições de se movimentar com facilidade. E a multiplicidade de escolhas nem existiria se não pudesse ser estimulada por usos combinados. Além disso, o alicerce econômico das cidades é o comércio. (...) Mas a multiplicidade de escolhas e o intenso comércio urbano dependem também de uma grande concentração intrincada de usos e de um entrelaçamento complexo de caminhos (JACOBS, 2011, p.378 -379).

As publicações de Jane Jacobs (2011) são bastante relevantes, sobretudo porque antecedem uma série de discussões sobre a vida nas cidades, entretanto possuem preposições pouco testadas na prática e não apresentam técnicas de como verificá-las. Nesse caso, os trabalhos de Gehl (2013) são importantes por detalhar mecanismos que garantem a vitalidade nos espaços públicos, apresentando métodos e ferramentas para avaliá-los na prática. O urbanista prioriza a escala humana as demais escalas e cita medidas de planejamento para assegurar o uso dos espaços pelas pessoas e a qualidade deles, como: distribuir as funções da cidade para garantir menores distâncias entre elas; integrar várias funções urbanas para promover a versatilidade, sustentabilidade e segurança; projetar espaços convidativos; criar espaços de transição entre a cidade e edifícios; reforçar o convite para permanência nos lugares; reorganização e integração de tipos de tráfego – exemplo de ruas compartilhadas; entre outros. Jan conclui que para incorporar a dimensão humana é necessário “reavaliar as inúmeras ideias voltadas ao aumento da capacidade do tráfego que se infiltram nas cidades ao longo dos anos e reordenar prioridades”, e finaliza afirmando que para cada problema “existe uma solução para pedestres” (GEHL, 2013, p. 242).

Tenório (2012) e Holanda (2013, 2014) contemplam esses aspectos descritos por Gehl e os associam às estratégias exploradas pela Sintaxe Espacial, considerando que a configuração dos espaços tem implicações sociais, isto é, a maneira como seus elementos estruturantes – os cheios e vazios – se relacionam no espaço, influencia diretamente a apropriação dos espaços pelas pessoas. Em sua tese sobre espaços públicos, Tenório (2012) assume como pressupostos que:

1) características arquitetônicas dos espaços abertos de uso coletivo da cidade correlacionam-se a vitalidade deles, em termos de alta, variada, contínua presença de pessoas e atividades; 2) a cidade é mais saudável na medida da intensa utilização dos espaços centrais públicos por pessoas que permanecem neles ou flanam através deles, não só os atravessam em direção a alvos específicos no interior de prédios (TENÓRIO, 2012 *apud* HOLANDA, 2013, p. 125).

Tenório (2012) aponta ainda alguns dispositivos e desenvolve um método para evitar a morte desses espaços. Em se tratando de centros – partindo do princípio que a ocupação de pessoas é o que promove a vitalidade dessas áreas – tanto Tenório (2012) quanto Holanda (2013) discorrem sobre alguns mecanismos que garantem o fluxo, tais como: 1) a acessibilidade das ruas; 2) a mistura de usos e atividades; 3) e a visibilidade das edificações comerciais.

A acessibilidade é proporcionada, no entendimento desta pesquisa, pelo traçado das ruas e por “fronteiras suaves entre dentro e fora (sem diferença de nível, escadas, barreiras quaisquer, com bancos, mesas, cadeiras que favoreçam relações sociais nos espaços limiars entre público e privado)” (HOLANDA, 2013, p.126); e assegurada principalmente mediante a presença de transporte público, pedestres e ciclistas. A mistura de usos e atividades é motivada por atratores que condicionam o fluxo de pessoas de forma contínua no tempo. A visibilidade das edificações comerciais é alcançada por medidas como fachadas que se abrem para as ruas, com mais “olhos”, e menos “ombros e costas”, menos empenas cegas.

2.2 MÉTODOS E VARIÁVEIS

2.2.1 Centralidades

O livro “Projeto e Cidade: centralidades e mobilidade urbana” (KNEIB et al, 2014) apresenta diversas contribuições de métodos e variáveis para identificação de centralidades e que exploram dados de acessibilidade, uso do solo, geração de viagens, densidade, concentração de empregos, entre outros. Os estudos trabalham as centralidades, sobretudo sob a ótica do sistema de transporte e mobilidade urbana, entretanto, expõem técnicas que podem ser utilizadas para a identificação de centros de diversos tipos. Dentre os métodos mais interessantes estão aqueles que realizam análises espaciais a partir de dados estatísticos e ilustram os dados por meio de programas de geoprocessamento.

As ferramentas de análise espacial para leitura de centralidades ligadas ao sistema e projetos de transporte são também exploradas na publicação “Projeto e Cidade: Mobilidade e Acessibilidade em Goiânia” (KNEIB, 2016). No artigo de Neto e Kneib (2016), os autores

trabalham com as variáveis densidade populacional e transporte coletivo para identificar centralidades. O método sugerido pelos pesquisadores utiliza técnicas de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG), que exploram dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para verificar a densidade populacional por setor censitário e informações fornecidas pela Rede Metropolitana de Transporte Coletivo (RMTC) para analisar os aspectos referentes à densidade de linhas e oferta de transporte público. Os procedimentos para o estudo das variáveis foram os seguintes:

A densidade populacional foi calculada dividindo-se o número total de moradores de um setor censitário por sua área. A densidade das linhas foi calculada dividindo-se o número de linhas de ônibus que passam por determinado setor censitário. A densidade de oferta de transporte coletivo (ônibus) foi calculada somando-se a frequência diária de cada linha de ônibus que passa por determinado setor censitário e dividindo o resultado pela área do setor. (...) (NETO; KNEIB, 2016, p.35).

Segundo Neto e Kneib (2016), o tratamento inicial das variáveis consistiu na elaboração de planilhas de cálculos que gerou dados organizados em tabelas. Posteriormente, as tabelas foram vinculadas ao *software* ArcGIS para formar os mapas temáticos.

Em pesquisas de Kneib (2008, 2016), é apresentada uma metodologia para identificação de centralidades no município de Goiânia, destacando também as características e relações entre essas centralidades e os sistemas de transporte. A pesquisadora emprega dois métodos: a) Delphi; e b) Krigagem. “O Delphi é utilizado para identificar espacialmente centralidades em um determinado município, a partir do consenso de um grupo de especialistas” (KNEIB, 2016, p.18). Posteriormente, são atribuídas ainda uma escala de pontos que permite atribuir valores de importância a cada centralidade pelo especialista. O mapa final dos especialistas gerado pelo método Delphi é aprimorado utilizando a Krigagem, processo de interpolação dos dados que permite descartar resultados irrelevantes e uma aproximação maior com a realidade.

Conforme Kneib (2016, p.19) explica, a Krigagem trata-se de uma ferramenta que considera “um modelo estatístico de efeitos locais e globais, no qual cada ponto da superfície é estimado apenas a partir da interpolação das amostras mais próximas, utilizando um estimador estatístico”. Segundo Câmara e Medeiros (1998 *apud* JAKOB; YOUNG, 2016, p.7) “o raciocínio que está na base da interpolação é que, em média, os valores do atributo tendem a ser similares em locais mais próximos do que em locais mais afastados”.

Jakob e Young (2016, p. 1) afirmam ainda que “a interpolação de dados é importante para eliminar o chamado ‘efeito mosaico’ ou ‘efeito xadrez’ presentes em geral na visualização de

mapas temáticos e para chamar a atenção para as principais concentrações espaciais de determinado atributo, suavizando as diferenças”. Sobre isso, Kneib (2016, p.22) completa que “o método de interpolação minimiza o “problema da unidade de área modificável”, ocasionado especialmente pelos limites rígidos ao utilizar o processamento de informações por setor censitário.

A Krigagem se apresenta relevante no estudo de centralidades, conforme propõe Kneib (2008, 2016). Contudo, exige um conhecimento mais aprofundado de geoestatística para ser executada se comparada a outros interpoladores (LANDIM, 2000). Dentre os métodos de interpolação, a Ponderação do Inverso da Distância ou *Inverse Distance Weighted* - IDW (MARCUIZZO; ANDRADE; MELO, 2011) tem como vantagens a rapidez e facilidade para ser efetuada.

Segundo Silva (2015), a interpolação espacial IDW foi originalmente proposta por Shepard (1968) e é considerada um dos métodos mais utilizados nas análises com as ferramentas GIS (*Geographic Information System*²⁹). O autor explica que na IDW a predição para algum valor não amostrado é realizada empregando uma “combinação linear com base nos pontos amostrais em torno do ponto interpolado, atribuindo peso maior a pontos próximos e menor a pontos mais distantes” (SILVA, 2015, p. 19).

O peso p refere-se ao coeficiente de ponderação e controla a influência entre os pontos amostrais e o ponto interpolado. Usualmente é utilizado o $p=2$ como padrão; entretanto, outros valores podem ser aplicados a depender do tipo de resultado que se pretende obter. “Quanto maior for o coeficiente de ponderação, sobre menos pontos ele terá efeito, quanto mais longes do ponto desconhecido durante o processo de interpolação. Aumentando o coeficiente, o valor do ponto desconhecido será mais próximo ao valor dos pontos vizinhos observados” (Texto obtido no <https://docs.qgis.org>).

Os valores menores de p podem também intensificar os denominados ‘*bull’s eyes*’ ou ‘*olhos de boi*’, ocasionando resultados pouco representativos ou destacando anomalias locais. Porém, é possível corrigir esses efeitos ou suavizá-los utilizando coeficientes mais altos (LANDIM, 2000).

Os métodos citados possibilitam a identificação de centralidades em potencial. Nesse aspecto, a Sintaxe Espacial – que será mais detalhada no item 2.2.3, sobre configuração espacial -

²⁹ Sistema de Informações Geográficas.

proporciona técnicas e ferramentas que permitem visualizar possíveis centros, conforme Medeiros e Barros (2014) discorrem:

A Sintaxe Espacial fundamenta-se na perspectiva morfológica e assume a relevância da forma da cidade como eixo de investigação. Tendo por base as barreiras (quarteirões: os cheios) e as permeabilidades (calçadas, vias: vazios), a Sintaxe identifica eixos e segmentos de vias mais prováveis de concentrarem maior movimento potencial, o que se alinha à compreensão de centros. Para a leitura das hierarquias da malha, utilizam-se ‘mapas axiais’ e mapas de segmento’, que permitem obter, entre outras variáveis, ‘valores de integração’ (MEDEIROS; BARROS, 2014, p.269).

2.2.2 Padrões Morfológicos

A análise dos padrões morfológicos da cidade avalia os aspectos físicos da sua estrutura, que pode se concentrar na leitura do edifício ou do sistema como um todo. Em se tratando da avaliação do sistema, o padrão da sua malha pode ser caracterizado pelo tipo de desenho que a configura. Neste aspecto, Kostof (1991) analisa os padrões em: geométrico - composto por formas regulares, resultando em um desenho urbano tipo tabuleiro de xadrez ou radial – ou orgânico - com formas mais irregulares e com o traçado de vias mais sinuosas. Todavia, o padrão orgânico também é configurado por formas geométricas, mas que trazem uma complexidade muitas vezes de difícil apreensão se comparada aos desenhos urbanos de geometrias mais simples. Ademais, para a análise da forma urbana de sistemas com geometrias complexas é necessário incluir os traçados que, apesar de apresentarem vias sinuosas, possuem desenhos regulares, produtos de projetos urbanos.

Para a leitura dos padrões morfológicos dos espaços da cidade, representados no desenho da malha viária, pode-se utilizar a variável denominada forma-espço. A definição de forma-espço é um termo utilizado por Holanda (2007), amparado no conceito de Evaldo Coutinho, que se refere ao estudo da cidade - também percebida como arquitetura - representada pelos seus elementos cheios e vazios, ou como Coutinho (1998) designa, pelos componentes-meio e componentes-fim, respectivamente, e suas relações. Os componentes-meio são os cheios, como os edifícios, e os componentes-fim são os vazios, como as ruas e avenidas (HOLANDA, 2007).

Holanda utiliza a variável da forma-espço para discutir a relação do espço e sociedade, de como a configuração da forma-espço implica em condições favoráveis ou não de favorecer “os encontros e esquivanças interpessoais” (HOLANDA, 2007, p. 117). O estudioso apoia-se

nos trabalhos de Hillier & Hanson (1984), a partir da Teoria da Lógica Social do Espaço nos seus aspectos teóricos, metodológicos e técnicos.

A forma da cidade também é examinada por Oliveira (2011), que apresenta uma metodologia de análise da forma urbana ou partes dela vinculada ao conceito de “urbanidade”. A metodologia, denominada Morpho, é essencialmente quantitativa e trabalha com o menor conjunto de elementos morfológicos – o sistema de ruas, quarteirões e os edifícios, e que, segundo Oliveira (2013), são elementos presentes em todas as cidades. Para avaliar os padrões morfológicos de um assentamento, globalmente ou localmente, o método tem como critérios a: acessibilidade das ruas e parcelas/lotês; época de construção dos edifícios; dimensão de quarteirões; relação entre edifícios e parcelas: alinhamentos; e a Função (Uso). Os procedimentos incluem as seguintes etapas de análise: 1) Definição do âmbito da análise; 2) Medição de cada um dos critérios; 3) Avaliação (absoluta e comparada); 4) Proposta de utilização dos resultados de avaliação. Por se tratar de um método que avalia a urbanidade e não a vitalidade, não existe um critério que verifica o fluxo real de pessoas nessas áreas; entretanto, considerando que espaços com urbanidade normalmente são lugares com maior vitalidade, os critérios indicados por Oliveira (2011), por meio do método Morpho, importam para esta tese.

A dimensão dos quarteirões – medida por Oliveira a partir da variável área dos quarteirões - é um dos aspectos da forma urbana amplamente discutidos por diversos autores que tratam sobre a vitalidade na cidade (JACOBS, 2011; HILLIER, 1999; ALEXANDER *et al.*, 1977; HOLANDA, 2002; GEHL, 2013; TENÓRIO, 2012; ROCHA, 2017; outros).

Jane Jacobs diz que para gerar diversidade e, portanto, a vida nos espaços públicos, “a maioria das quadras deve ser curta; ou seja, as ruas e as oportunidades de virar a esquina devem ser frequentes” possibilitando a passagem e proporcionando vitalidade a ruas desertas e sem fluxo de movimento constante (JACOBS, 2011, p. 165). A jornalista completa que “ruas frequentes e quadras curtas são valiosas por propiciar uma rede de usos combinados e complexos entre usuários do bairro” e que essas ruas frequentes não podem ser limitadas “por um zoneamento repressivo ou por construções padronizadas que obstruam o livre desenvolvimento da diversidade” (JACOBS, 2011, p. 205).

A partir da discussão de Jacobs, Tenório (2012) menciona que as quadras curtas ampliam as alternativas de trajetos e permitem que as pessoas se apropriem mais da cidade como um todo. A autora discorre que:

Quadras curtas são mais propensas à atividade necessária de passagem (importante para um espaço público vivo), [...], favorecendo a diversidade. Extrapolando o conceito, não são desejáveis ruas sem saída, já que elas não oferecem qualquer possibilidade de tráfego de passagem. Como atributo local, a manipulação do comprimento das quadras é fator a ser considerado, tendo impacto na integração da malha do bairro [...] (TENÓRIO, 2012, p.110).

A integração é um dos elementos-chave da Sintaxe Espacial que diretamente se relaciona ao fluxo de movimento de pessoas nas vias. Vias mais integradas são potencialmente mais acessíveis, facilitando os deslocamentos, enquanto as segregadas recebem menos fluxo por terem menores condições de acessibilidade. Para Holanda (2002), espaços mais segregados são lugares com mais barreiras e menos permeabilidades, nos quais as barreiras podem ser edifícios isolados ou mesmo um conjunto de edifícios que formam quarteirões e que muitas vezes configuram grandes paredões cegos.

Apoiada também na Sintaxe Espacial e ancorada nos estudos de Jane Jacobs, Frederico de Holanda e Jan Gehl, Rocha (2017) pesquisa a relação entre configuração e urbanidade em “assentamentos limitados”. A pesquisadora avalia a dimensão das quadras dos assentamentos por meio da medida comprimento médio dos segmentos, obtida a partir do mapa de segmentos. Conforme Medeiros e Loureiro (2019) ratificam, o comprimento médio dos segmentos do sistema serve como parâmetro para avaliar o tamanho estimado dos quarteirões. Os resultados de Rocha (2017) apontaram que os níveis positivos de urbanidade encontrados nas amostras investigadas, a partir dessa variável, se relacionam pela maior presença de quadras curtas.

Outro fator importante indicado pelos autores e que influencia na vitalidade dos espaços públicos diz respeito à configuração dos edifícios. Conforme aponta os estudiosos (ALEXANDER; ISHIKAWA; SILVERSTEIN, 1977; GEHL, 2013; HOLANDA, 2013; JACOBS, 2011; TENÓRIO, 2012; ROCHA, 2017), para que os espaços públicos sejam convidativos e favoreçam a sua apropriação por pessoas de maneira contínua - fundamental em se tratando de centros - as construções e os elementos que os configuram devem ser adequados à escala do pedestre. Portanto, os edifícios precisam ter altura apropriada para as pessoas que circulam, sobretudo a pé, e recursos de visibilidade nas fachadas nos andares térreos que permitam integrar o interior do edifício à rua. Sobre os pontos abordados por GEHL (2013), e que são discutidos também pelos estudiosos citados, verifica-se que as variáveis altura dos edifícios e visibilidade das edificações são relevantes por se relacionarem com a percepção visual e às possibilidades de interação das pessoas nos espaços públicos. Conforme Jan Gehl expõe:

Da rua, temos dificuldade de perceber eventos que ocorram nos andares mais altos. Quanto mais alto, maior a dificuldade de enxergar. Temos de recuar cada vez mais para ver, as distâncias se tornam cada vez maiores e o que vemos e percebemos diminui. (...). De fato, a conexão entre o plano das ruas e os edifícios altos efetivamente se perde depois do quinto andar. (...). Nosso campo horizontal de visão implica que ao andarmos ao longo de fachadas de edifícios, somente os andares térreos nos trazem interesse e intensidade. Se as fachadas dos térreos forem ricas em variações e detalhes, nossas caminhadas urbanas serão igualmente ricas de experiências (GEHL, 2013, p.41).

Alexander *et al.* (1977) são bastante críticos ao se referirem aos edifícios em grandes alturas que, segundo os autores, são caros para manter, não contribuem para criar espaços abertos tão necessários à vida social e por isso a destrói, além de comprovadamente trazerem prejuízos à saúde mental das pessoas. Os danos à saúde são proporcionais à quantidade de tempo que se gasta nesses ambientes, e não difere se o edifício se trata de uma construção residencial ou comercial. Como a maior parte do tempo acredita-se que as pessoas estão em casa, Alexander *et al.* (1977) sugerem, apoiados em evidências científicas, que especialmente as habitações devem ser limitadas a poucos pavimentos, no caso quatro andares seriam ideais.

A altura dos edifícios, portanto, pode ser uma variável medida a partir da quantidade de pavimentos da construção; já a visibilidade das edificações é alcançada por meio de mecanismos como espaços de transição, que podem ser aberturas na fachada principal que permitem o atendimento direto ao cliente na rua ou mesmo um conjunto de mesas e cadeiras à frente de edifícios comerciais - protegidos ou não por sombreiros ou dentro de ambientes que avançam nas calçadas e que permitem integrar o interior com o exterior pelo uso elementos envidraçados (GEHL, 2013).

O espaço de transição ao longo dos andares térreos é também uma zona onde se localizam as portas de entrada e os pontos de troca entre interior e exterior. As transições proporcionam uma oportunidade para a vida, dentro das edificações ou bem em frente a elas, interagir com a vida na cidade. É a zona onde as atividades realizadas dentro das edificações podem ser levadas para fora, para o espaço comum da cidade. (...) O espaço de transição também oferece algumas das melhores oportunidades para simplesmente permanecer, em pé ou sentado (GEHL, 2013, p.75).

Essas aberturas nas fachadas possibilitam que as construções sejam constituídas por mais portas que se abrem diretamente para rua e diminuem a presença de paredes cegas, consideradas um dos aspectos morfológicos essenciais para promover a vida pública, segundo Jacobs (2011), Holanda (2013), Gehl (2013), Tenório (2012) e Rocha (2017). As fachadas no nível térreo, com portas que se abrem diretamente para as vias ou com outros mecanismos de espaços de transição, proporcionam maiores fluxos de movimento – extremamente relevantes para as áreas

centrais – porque as pessoas tendem a passar por lugares onde os edifícios mantêm essa relação com a rua e os preferem àqueles onde o que se vê são empenas cegas. As construções com maior visibilidade ou mais “olhos e rostos”, termos utilizados por Holanda (2013), promovem mais interesse e transmitem mais segurança aos passantes do que aqueles que só têm “ombros e costas”.

Para avaliar as aberturas e os espaços cegos de determinada área, Holanda (2002; 2013) utiliza técnicas e ferramentas da Sintaxe que permitem o estudo de diferentes categorias de análise, dentre elas, o número médio de entradas por espaço convexo e o percentual de espaços cegos. Os procedimentos adotados por Holanda são detalhados no livro “O espaço de exceção”, e os dados - de natureza quantitativa - são ilustrados em mapas de espaços convexos e gráficos com medidas normalizadas.

Gehl também apresenta um método para quantificar portas (aberturas) e que pode ser utilizado para verificar a presença de espaços cegos nas vias. A técnica “registra e avalia os pisos térreos das edificações” (GEHL, 2013, p.240), em uma escala de cinco níveis de categorias e caracteriza os lugares como: a) Ativo – 15 a 20 portas a cada 100m; b) Convidativo – 10 a 14 portas a cada 100m; c) Misto – 6 a 9 portas a cada 100m; d) Monótono – 2 a 5 portas a cada 100m; e) Inativo – 0 a 1 porta a cada 100m. (TENÓRIO, 2012; BARROS, 2014; ARRAIS, 2015; ROCHA, 2017)

As variáveis descritas até o momento são consideradas variáveis configuracionais e que, segundo a literatura abordada, são fundamentais para o estudo da vitalidade dos espaços públicos. Entretanto, a revisão bibliográfica apontou outras categorias analíticas de caráter não-configuracional e que não estudam a forma física dos padrões, mas são importantes no estudo das correlações morfológicas e no diagnóstico de vitalidade urbana. Desse modo, em se tratando da leitura do edifício isolado, a análise dos tipos de edifícios precisa ser considerada. No que se refere ao sistema, o uso do solo, a densidade e a presença de transporte público devem ser investigadas.

A análise dos tipos de edifícios se relaciona com o padrão econômico da construção. Conforme discorre Jacobs:

As cidades precisam tanto de prédios antigos, que talvez seja impossível obter ruas e distritos vivos sem eles. Ao falar em prédios antigos, refiro-me não aos edifícios que sejam peças de museu, nem aos prédios antigos que passaram por reforma excelente e dispendiosas – embora esses sejam ótimos ingredientes – mas a uma boa porção de prédios antigos simples, comuns, de baixo valor (...). (...) Se uma área da cidade tiver

apenas prédios novos, as empresas que venham existir aí estarão automaticamente limitadas àquelas que podem arcar com os custos dos novos edifícios (JACOBS, 2011, p.207).

A discussão sobre os edifícios com padrões econômicos diferentes em um mesmo espaço urbano é encontrada em autores como Holanda (2007), Tenório (2012), Rocha (2017), Barros (2014), Arrais (2015), entre outros. Para avaliar esse aspecto, Tenório (2012) utiliza a variável tipos edifícios, verificada a partir de uma tabela desenvolvida por ela e que possui uma gradação de cinco níveis, indo dos indesejáveis/inaceitáveis (em vermelho) aos desejáveis/ideais (em verde). A autora explora informações como o perfil de renda dos moradores associada com as características dos edifícios para debater resultados dessa variável.

A variável não-configuracional uso do solo, na análise da vitalidade urbana, verifica a presença da mistura de usos (residenciais, comerciais e de serviços, etc) nos espaços da cidade. Para trazer vida aos lugares, Holanda (2013) considera um grande equívoco a separação de usos e atividades (HOLANDA, 2002, 2013; ALEXANDER, 1965) como acontece em algumas cidades brasileiras nas quais o planejamento urbano baseia-se no urbanismo moderno, segregador (HOLANDA, 2002), com zonas específicas para cada função urbana e com grandes vazios que destacam os edifícios e não favorecem as pessoas. O autor acredita que a separação extrema de usos é um dos fatores que desencadeiam a degradação de algumas áreas centrais.

Complementando as palavras de Holanda, Jacobs (2011), em discussão anterior, já afirmava que a mistura de usos e atividades é importante para a manutenção da vida nos espaços públicos; entretanto, é preciso diversidade para criar condições de usos economicamente eficazes³⁰. Segundo a autora, existem quatro categorias indispensáveis para gerar diversidade:

1) O distrito deve atender a mais de uma função principal, para garantir a presença de pessoas que saiam em horários diferentes e estejam nos lugares por motivos diferentes; 2) A maioria das quadras devem ser curtas, ou seja, as ruas e as oportunidades de virar esquinas devem ser frequentes; 3) O distrito deve ter uma combinação de edifícios com idades e estados de conservação variados, e incluir boa porcentagem de prédios antigos, de modo a gerar rendimento econômico variado. 4) Deve haver densidade suficientemente alta de pessoas, sejam quais forem seus propósitos. Isso inclui alta concentração de pessoas cujo propósito é moral lá (JACOBS, 2011, p.165).

³⁰ Para Jacobs (2011, p.179) eficiência neste sentido significa: “em primeiro lugar, que as pessoas que utilizem as ruas em horários diferentes devem utilizar exatamente as mesmas ruas; em segundo lugar, que as pessoas que utilizem as mesmas ruas em horários diferentes devem incluir pessoas que utilizem algumas das mesmas instalações; e por fim, que a mistura de pessoas na rua em determinado momento do dia deve ser razoavelmente proporcional ao número de pessoas presentes em outros horários”.

O quarto ponto citado por Jacobs (2011) enfatiza a variável densidade que, considerando a avaliação da concentração de moradores em determinado espaço urbano, pode ser verificada pelo número de residentes por área. Em se tratando da vitalidade dos centros, a literatura destaca a importância de pessoas morando nessas áreas - garantida pela existência de edifícios que comportam usos residenciais não só comerciais - para que a apropriação de pessoas ocorra de maneira constante, não apenas nos horários comerciais (GEHL, 2013; HOLANDA, 2014; ARRAIS, 2015; outros). Jan Gehl menciona o caso do centro de Copenhague: “sete mil pessoas moram na área central de Copenhague e, no inverno, durante a noite de um dia de semana normal, cerca de sete mil janelas iluminadas são visíveis nas ruas” (GEHL, 2013, p,98).

A revisão da bibliografia também aponta para necessidade de medidas que garantam a presença do transporte público e vias adequadas para pedestres e ciclistas circularem, assegurando a acessibilidade das pessoas aos lugares. (KNEIB, 2008, 2014, 2016; GEHL, 2013; HOLANDA, 2013; ARRAIS *et al.*, 2019; BARROS, 2014). O século XX foi marcado pelo crescente aumento do fluxo de veículos nas grandes cidades e os comprometimentos para o ambiente urbano atingiram índices insustentáveis, de tal maneira que as pessoas encontravam enormes dificuldades para se deslocar nessas estruturas urbanas. Para solucionar essa problemática, os planejadores pensaram que aumentando os espaços destinados aos veículos, em particular aos automóveis, faria com que os problemas de deslocamento nas cidades fossem minimizados ou resolvidos. Todavia, percebeu-se que quanto mais aumentavam as vias para os veículos, mais trânsito e congestionamentos eram produzidos (GEHL, 2013).

Gehl (2013) cita estratégias que vêm sendo implantadas nas áreas públicas das cidades que visam reduzir o tráfego de veículos, desestimular o uso de automóveis, tornar as vias mais seguras e incentivar as pessoas a caminhar ou a andar de bicicletas, tais como: 1) taxas para estacionar e diminuição de velocidades das vias; 2) calçadas; e 3) reordenar e integrar os tipos de tráfego.

O urbanista dinamarquês relata que em Londres foi instituído um pedágio urbano para automóveis que se dirigiam ao centro, e sempre que há um aumento de tráfego nessa área as taxas também aumentam. A medida reflete na redução do tráfego de carros e aumento do uso de transporte público e de bicicletas. É importante salientar que a redução de carros só é possível porque as taxas cobradas são revertidas em melhorias no transporte público, o que permite uma contrapartida às pessoas que deixam de utilizar os automóveis para se deslocarem (GEHL, 2013).

Em Copenhague ocorre algo semelhante a Londres, onde o poder público instituiu altas taxas de estacionamento nas ruas do centro. Os valores arrecadados são utilizados para reduzir o congestionamento e financiar novos “parques de estacionamentos” que liberam as ruas para melhorias que favorecem os pedestres, ciclistas e a vida urbana. Na Dinamarca, por lei, uma cidade só pode cobrar por estacionamento se isso contribuir com a redução do congestionamento (Prefeitura de Copenhague, 2015). Tais medidas fazem parte de uma série de estratégias efetivas que visam diminuir os carros nas ruas. Uma das políticas neste sentido aplica-se aos automóveis, que são caros - 60% do seu valor é formado por impostos – e a incentivos àqueles que deixam os veículos movidos a combustíveis fósseis nas garagens e utilizam-se de veículos elétricos (RIGHETTI, 2010). Conciliadas a estas medidas, estratégias como redução de velocidade permitida em determinadas vias desestimulam o uso de veículos e proporcionam maior segurança aos pedestres e ciclistas, além de diminuir consideravelmente o número de acidentes no trânsito.

Copenhague sofria grandes problemas com tráfego de automóveis e foi uma das primeiras cidades europeias a buscar soluções para o problema nos anos 1960, começando a reduzir a circulação de automóveis e estacionamentos no centro da cidade. O autor cita o caso da rua Strøget, tradicional via em Copenhague, que foi transformada em calçadão em 1962. Apesar de muitas críticas, o projeto foi implantado e logo ficou evidente o aumento de número de pedestres no local. O sucesso foi tamanho que mais vias foram convertidas em ruas de pedestres, “e um a um, os estacionamentos no centro foram transformados em praças que acolhem a vida pública”. (GEHL, 2013, p.13). Outro exemplo de rua convertida com prioridade para pedestres na década de 1980 é Nyhavn. Antes se tratava de uma área degradada na área central de Copenhague, evitada pelas pessoas: hoje é um local vivo e de grande movimento.

Segundo Assael (2015), em um texto publicado pelo Archdaily, no centro de Paris atualmente tem ocorrido também um processo similar ao de Londres e Copenhague, com a criação de uma legislação que reduz a circulação de automóveis no centro histórico, priorizando o tráfego de pedestres e ciclistas. No centro de Nantes e Rennes, no interior da França, e em Copenhague, algumas ruas com prioridade para o tráfego de pedestres e ciclistas possuem barreiras que restringem o tráfego de veículos. Nos exemplos das cidades francesas, o fluxo de veículos só é permitido para moradores ou comerciantes da área, que utilizam cartões para liberar o tráfego.

Os exemplos nos parágrafos anteriores abordam a priorização de tipos de tráfegos, entretanto, vale levantar a discussão sobre o modelo de segregação total dos tipos de tráfego – veículos e

pedestres - como ocorre nas passagens subterrâneas de Brasília. Na prática, esse modelo não funciona muito bem quando não se leva em consideração que: 1) as pessoas escolhem rotas mais curtas; 2) é necessário se preocupar com mecanismos de proteção, pois essa separação tende a criar lugares com pouco movimento e, portanto, também inseguros. Uma via destinada ao uso exclusivo de pedestres deve ter medidas que garantam o fluxo contínuo de movimento, do contrário tornam-se locais sem segurança e a serem evitados.

Talvez a solução mais eficaz para garantir uma circulação segura de veículos e pedestres e, ao mesmo tempo, manter a vitalidade das cidades pelo fluxo contínuo de movimento de pessoas seja a segregação dos tipos de tráfego em um mesmo nível da rua. Esta segregação significa faixas exclusivas para os veículos e para os pedestres, mas não quer dizer falta de integração. Na verdade, o aspecto é importantíssimo para o bom funcionamento do sistema de transportes. Jan explica com o exemplo das bicicletas em Copenhague:

O convite para pedalar implica que o tráfego de bicicletas esteja integrado na estratégia geral de transportes. É preciso criar condições para levar bicicletas nos trens e metrô, e de preferência também em ônibus urbanos, para que seja possível viajar combinando bicicleta e transporte público. (...) Outra importante ligação em um sistema integrado é a possibilidade de estacionar bicicletas com segurança em estações e terminais. (...) É também preciso ter boas opções de estacionamento para bicicletas ao longo das ruas em geral (GEHL, 2013, p.185)

Essas intervenções se conectam a um planejamento urbano que se volta para pessoas, onde a acessibilidade das vias é pensada para todos, inclusive e, especialmente, para os que têm algum tipo de restrição física, como idosos e cadeirantes. Conforme expõe Holanda (2013), a acessibilidade das vias é proporcionada pelo traçado das ruas e por “fronteiras suaves entre dentro e fora (sem diferença de nível, escadas, barreiras quaisquer, com bancos, mesas, cadeiras que favoreçam relações sociais nos espaços limiars entre público e privado)” (HOLANDA, 2013, p.126).

As fronteiras suaves, descritas por Holanda (2013), podem ser relacionadas aos aspectos tratados por Gehl (2013) ao discorrer sobre a necessidade de se projetar espaços convidativos. Para que as pessoas se sintam convidadas a permanecer nos lugares, é preciso inserir alguns elementos no espaço urbano, descritos por Jan como lugares para se sentar, constituídos por: assentos primários, mobiliários com encostos e braços (bancos, cadeiras); e secundários, locais onde as pessoas possam se apoiar (pedestais, degraus, pedras, frades, monumentos e o próprio chão).

Aqui é interessante discutir os equipamentos e mobiliários urbanos inseridos nos espaços públicos que certamente funcionam como atratores de pessoas e as convidam a permanecerem nos lugares. Em Copenhague, a todo momento, seja na rua ou em uma praça, é possível ser surpreendido com criações que impressionam, até certo ponto, pelas soluções simples de desenho e de ideia, todavia que refletem cuidado com os espaços e quem os utiliza. Em Paris, às margens do Sena e também em algumas cidadezinhas no interior da França, existem pequenas intervenções bastante eficazes para atrair pessoas. Especialmente em Paris e Copenhague existe uma preocupação em criar elementos de mobiliário urbano no espaço público destinados a todas as idades.

Gehl (2013) mostra algumas soluções simples que podem favorecer o pedestre nas ruas, tais como: a) deixar as calçadas mais largas e livres de obstáculos; b) utilizar sinalizações específicas nas faixas de pedestres, cuidadosamente pensadas para proporcionar tranquilidade e segurança para as pessoas passarem; e c) evitar a utilização de gradis, ilhas, que interrompem o fluxo contínuo de circulação, dando preferência aos cruzamentos direto no nível da rua aos de passagens subterrâneas.

2.2.3 Configuração Espacial

Sintaxe Espacial

A configuração espacial trata do estudo dos elementos – cheios e vazios - que estruturam o espaço urbano e suas relações. Para a análise configuracional, a Sintaxe Espacial apresenta técnicas bastante úteis que auxiliam na compreensão de alguns fenômenos que afetam o espaço urbano. Na leitura e identificação das centralidades ativas e morfológicas, a metodologia utiliza como ferramenta os mapas axiais que representam o potencial de acessibilidade existente nas vias em uma trama urbana, considerando as relações entre os elementos constituintes da cidade. O mapa axial resulta na modelagem das vias de circulação de uma malha viária, a partir de uma base cartográfica disponível, e compreende o traçado dos eixos que representam a menor quantidade das maiores linhas retas (DIAS, 2014). A representação gráfica atualizada do assentamento estudado, por meio desses mapas e processados em aplicativos específicos, tal como Depthmap© e QGIS©, gera valores numéricos representados em variáveis como integração, escolha, conectividade, sinergia e inteligibilidade, entre outras, que permitem a leitura de aspectos urbanos como a centralidade. Os valores resultantes são convertidos para

uma escala cromática: no caso da variável de integração, por exemplo, as vias mais integradas correspondem às cores mais quentes, enquanto as mais segregadas são apresentadas em tons frios.

A análise por meio dos mapas axiais inclui aspectos globais e locais, como explica Dias (2014, p.39): no âmbito Global (R_n) “são calculados para cada linha ou eixo todos os possíveis caminhos para todos os eixos do sistema”. Já no aspecto “local (R_3, R_4, \dots) por sua vez, calcula para cada linha ou eixo todos os possíveis caminhos que tiverem até um determinado nível de conexão (raio 3: 3 níveis; raio 4: 4 níveis; etc.)” (DIAS, 2014, p.39). Ao analisar o sistema como um todo é possível identificar os principais centros ativos ou morfológicos a partir das vias mais integradas. Ao observar as partes, a partir de uma leitura local, consegue-se por outro lado reconhecer os subcentros, presentes também em vias com maiores valores de integração.

A Sintaxe tem também como ferramenta os mapas de Segmentos. Segundo Medeiros (2013), o mapa de segmentos é desenvolvido a partir de um mapa axial e considera como elemento básico o segmento existente entre dois nós ou cruzamentos. A ferramenta permite uma leitura mais refinada dos potenciais de movimento, incluindo os valores denominados de integração (cuja medida normalizada recebe o nome de NAIN - variável que permite a leitura dos centros no que se refere às áreas com potências de maior ou menor fluxo de movimento decorrente da configuração morfológica existente e avalia a capacidade dos lugares de serem destino) e escolha (ou NACH, escolha angular normalizada, que possibilita a leitura dos trajetos mais escolhidos como percurso). Segundo Loureiro (2017), as variáveis de integração angular normalizada (NAIN) e escolha angular normalizada (NACH) compreendem as médias para as medidas de integração (que expressam a acessibilidade topológica, que permite estudar centralidades e periferias) e dos caminhos mais utilizados como percursos (que possibilita a análise da hierarquia viária).

A interpretação da malha urbana por meio dos mapas de segmentos possibilita analisar mais detalhadamente o deslocamento, nas situações em que “é necessário identificar a variação de potenciais em trechos de um mesmo eixo” (BARROS, 2014, p.73). Ao considerar que o potencial de movimento pode realmente variar ao longo das vias, produzindo diferentes resultados, a análise dos trechos torna-se um instrumento a mais para caracterizar a problemática que envolve a centralidade.

A leitura configuracional da centralidade é feita de maneira qualitativa e quantitativa, por meio da leitura cromática e dos valores obtidos das variáveis escolhidas, respectivamente. Na análise

qualitativa, a exemplo da variável de integração, as vias mais avermelhadas mostram as áreas mais integradas e acessíveis do sistema (maior potencial de movimento) e os tons azuis identificam os eixos mais segregados (menor potencial de movimento). Em se tratando da avaliação quantitativa da variável integração, conforme a abordagem da Sintaxe Espacial, as medidas que se aproximam ou são maiores que 1,0 demonstram vias com maiores valores de acessibilidade.

2.2.4 Vitalidade Urbana

Tenório (2012) apresenta um método para avaliar a vitalidade dos espaços públicos apoiado em estudiosos de referência na temática como Jane Jacobs, Jan Gehl, Christopher Alexander, Bill Hillier, Julienne Hanson, Frederico de Holanda, entre outros. Na proposta metodológica, a pesquisadora sugere 27 variáveis para avaliar a vida pública de uma rua, praça ou um parque, com os seguintes estágios de análise: 1) Conhecimento do objeto de estudo; 2) Levantamento da vida pública; 3) Avaliação da vida pública; 4) Avaliação do espaço público. Tenório (2012) apresenta os resultados por meio de cores dispostas em gradação de cinco níveis. Dentre as técnicas utilizadas pela autora que permitem obter dados quantitativos e que possibilitam informações com maior precisão, destacam-se a contagem de pedestres e mapas comportamentais. Tenório (2012) expõe métodos de contagem de pessoas e mapas comportamentais desenvolvidos pelos estudiosos abordados na tese. Os procedimentos se assemelham, e incluem:

1) Para a contagem de pedestres: quantifica-se pessoas em determinado intervalo de tempo (6 minutos, 10 minutos), em diferentes dias (dia típico da semana e fim de semana) e períodos (dia e noite), com resultados que podem ser multiplicados para se obter o fluxo por hora e podendo ser separados pelo ‘sentido do fluxo, idade dos transeuntes, etc.’ (TENÓRIO, 2012, p.128).

2) Para mapa comportamental: mapeia-se as atividades e os tipos de pessoas, portanto, são necessários um mapa e uma planilha para marcar os dados. Na citação de Jan Gehl, o levantamento pode ser realizado em dias e períodos como os apontados na contagem de pedestres, já na técnica indicada por William Whyte e PPS o levantamento é ‘normalmente feito 6 ou mais vezes ao dia, e o tempo que demora para ser registrado em cada uma delas pode variar de 10 minutos a meia hora’ (TENÓRIO, 2012, p.51).

Holanda (2002) também utiliza técnicas para registrar as pessoas nos espaços públicos em mapas de co-presença. O autor explica as etapas do método proposto:

A primeira técnica consiste no registro, por um observador movendo-se ao longo de uma linha axial, de pessoas paradas ou em movimento ao longo dessa mesma linha. Os resultados são apresentados da seguinte forma: por pessoas observadas a cada cem metros de percurso por minuto. (...) Esses índices são representados graficamente num mapa axial modificado, no qual a espessura de linhas corresponde ao número de pessoas (HOLANDA, 2002, p.328).

Para obter o fluxo real de movimento de pessoas, a Sintaxe apresenta um manual de observação que coleta dados de como as pessoas usam o espaço. O manual foi escrito por Tad Grajewski em 1992 e reescrito por Laura Vaughan em 2001. O método do Portão/Portal é o mais indicado para quantificar o número de pessoas circulando, possibilitando que os achados sejam representados tanto graficamente quanto estatisticamente.

Conforme descreve Barros (2014, p.121), nesse método devem ser seguidas as etapas:

(a) Escolher as áreas de contagem que contemplem todos os tipos de sistemas viários (muito, moderado e fracamente utilizados), com pelo menos 25 portais (localizado por meio de uma linha imaginária de um lado ao outro da via); (b) traçar uma rota (com máximo de 2 horas totais) entre os portais que devem ser feitos em sentidos contrários de modo a equilibrar os fluxos e em pelo menos duas vezes a cada período; (c) as contagens devem ser realizadas em horários que se adéquem aos objetivos da pesquisa; (d) contar as pessoas entre 2,5 ou 5 minutos a depender da intensidade do fluxo da via; e (e) registrar as contagens com o detalhamento mais adequado a pesquisa (BARROS, 2014, p.121).

A partir da revisão da literatura, segue o Quadro 4, que contempla o resumo dos autores de referência em centralidades e nos três eixos: padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana, e posteriormente, e o Quadro 5, que agrega as variáveis e principais técnicas apresentadas pela maior parte desses autores, distribuídas nos eixos da presente pesquisa.

Quadro 4 - Autores de referência em centralidades, padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana

Modelos metodológicos - autores de referência				
	Centralidades	Padrões Morfológicos	Configuração Espacial	Vitalidade Urbana
Bases Bibliográficas (Livros)	Alexander et al (1977)	Alexander et al (1977)	Hillier e Hanson (1984)	Alexander et al (1977)
	Frúgoli (2000)	Coutinho (1998)	Holanda (2013)	Gehl (2011, 2013)
	Holanda (2002, 2010, 2013)	Hillier e Hanson (1984)	Medeiros (2013)	Holanda (2002, 2013)
	Kneib (2014, 2016)	Holanda (2002, 2013)	Medeiros (2013)	Jacobs (2011)
	Lefebvre (2002)	Kostof (1991)		Kneib (2014, 2016)
	Medeiros (2013)	Medeiros (2013)		Salingaros et al (2006)
	Villaça (1998) Walter (1966)			
Bases Acadêmicas (Teses/Dissertações/ Artigos/Outros)	Alarcón (2004)	Alexander (1965)	Alarcón (2004)	Netto (2016)
	Arrais (2015)	Arrais et al (2019)	Arrais et al (2019)	Salingaros (1998)
	Arrais e Medeiros (2014)	Fernandes (2011)	Dias (2014)	Loureiro (2017)
	Barros et al (2009)	Holanda (2007, 2014)	Hillier et al (1993)	Hillier e Vaughan (2007)
	Bertaud (2001)	Loureiro (2017)	Holanda (2014)	Holanda (2014)
	Coelho (2017)	Medeiros (2006)	Saboya (2010)	Tenório (2012)
	Corrêa (2002)	Oliveira (2011, 2013)	Silva (2006)	Trigueiro et al (2001)
	França (2005)	Saboya (2010)	Trigueiro e Medeiros (2011)	Rigatti (2007)
	Fresca (2011)	Salingaros (1998)	Arrais (2015)	Holanda (2014)
	Hillier (1999)	Silva (2013)	Coelho (2017)	Hillier (1999)
	Holanda (2001)	Tenório (2012)	Torres (2017)	Rocha (2017)
	Kneib (2008)	Arrais (2015)	Fernandes (2011)	Medeiros e Loureiro (2019)
	Kneib (2014)	Coelho (2017)	Hillier e Vaughan (2007)	Barros (2014)
	Ribeiro (2006)			Alexander (1965)
	Ribeiro (2008)			Arrais (2015)
	Rigatti (2000)			Torres (2017)
	Silva (2006)			
	Sposito (1999)			
	Trigueiro e Medeiros (2000, 2007)			
	Vargas (2003)			

Fonte: Acervo da autora, 2022.

Quadro 5 - Variáveis e principais técnicas relacionadas aos padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana

Modelos metodológicos - eixos da pesquisa, variáveis e principais técnicas			
	Padrões Morfológicos	Configuração Espacial	Vitalidade Urbana
Variáveis	Forma-espaço	Integração Global (NAIN)	Presença de pessoas
	Dimensão das quadras	Integração Local (NAIN)	
	Altura dos edifícios	Escolha (NACH)	
	Visibilidade das edificações (aberturas e espaços cegos)		
	Acessibilidade das vias (Barreiras físicas)		
	Tipos de edifícios		
	Uso do solo		
	Densidade		
	Transporte Público		
Técnicas	Cartografia	Cartografia	Observação <i>in loco</i>
	Sintaxe Espacial - Mapa Axial	Sintaxe Espacial - Mapa Axial	Manual de Sintaxe: método do portal
	Sintaxe Espacial - Mapa de Segmentos	Sintaxe Espacial - Mapa de Segmentos	método do portal
	Mapa de centralidades		Mapas comportamentais
	Observação <i>in loco</i>		Mapas de co-presença
	Estatística		
	Google earth		
	Mapas temáticos - Geoprocessamento		

Fonte: Acervo da autora, 2022.

2.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

O capítulo expõe os modelos metodológicos que se apoiam em referências bibliográficas e acadêmicas relevantes considerando a temática de centralidades e os eixos estruturantes da pesquisa (padrão morfológico, configuração espacial e vitalidade urbana). E tendo em vista a importância da Sintaxe Espacial - nos aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais – como suporte para o desenvolvimento do trabalho, os autores citados e debatidos nessa parte da tese foram escolhidos porque dialogam de alguma maneira com a Teoria da Lógica Social do Espaço.

No item que tratou dos conceitos, as centralidades foram definidas especialmente como áreas configuracionalmente mais acessíveis e com predomínio de atividades comerciais e de serviços, concentrando atividades, fluxos e pessoas (KNEIB, 2008; ALARCÓN, 2004; VARGAS, 2003; HOLANDA, 2002; VILLAÇA, 2001; entre outros). E a partir de um termo utilizado por Holanda (2002, 2010), as centralidades funcionais foram ainda conceituadas como áreas que reúnem a maior quantidade de empregos e serviços, ou também como local onde convergem fluxos e usos distintos, em quantidade e diversidade. Essas definições se juntaram as questões sobre o centro e centralidades que envolveram:

- 1) A interpretação hierárquica, com a divisão dos centros em principais (maior hierarquia) e subcentros (menor hierarquia), com raio de abrangência que diferem, isto é, que atendem ao sistema como um todo ou no nível local.
- 2) A formação de centros especializados, com usos específicos e sem diversidade de tipos em áreas e/ou eixos da cidade.
- 3) As discussões sobre cidades monocêntricas e policêntricas.
- 4) O surgimento de novas centralidades e os conflitos entre centros.
- 5) O debate sobre a vitalidade do centro antigo.
- 6) A leitura de centralidades sob a ótica da Sintaxe Espacial. Item que especialmente examina o potencial de fluxo de movimento dos centros a partir dos padrões encontrados na malha urbana, como medida para avaliar a vitalidade.

No conteúdo abordado sobre padrões morfológicos, obteve-se as seguintes considerações:

- 1) O espaço urbano é configurado por barreiras (e.g., edifícios) e permeabilidades (e.g., vias), termos também denominados pelos estudos sintáticos como elementos cheios e vazios respectivamente. A maneira como esses elementos se associam resulta nos padrões urbanos.
- 2) A leitura dos padrões de um sistema urbano pode ser interpretada pela forma-espaço, considerando o desenho da malha da cidade. Nesse caso, os padrões podem ser divididos entre desenhos mais regulares como o modelo tipo tabuleiro de xadrez ou radial, ou irregulares com um traçado mais sinuoso. Entretanto, esses modelos não devem ser separados em cidades planejadas e não planejadas por não apresentarem as propriedades formais associadas às regras de planejamento, já que de uma forma ou de outra todos os assentamentos resultam de uma “intenção” (MEDEIROS, 2013) de ordenamento, porém não claramente revelada.
- 3) Os centros antigos nas novas capitais brasileiras possuem formas predominantemente regulares e geométricas como resultado de desenhos urbanos concebidos sobretudo por meio de planos diretores que consideraram princípios do racionalismo e modernismo. Princípios estes que recebem muitas críticas pelo modelo que apresenta em muitos dos casos uma separação de usos de maneira extrema, similar ao modelo tipo árvore apresentado por Christopher Alexander, simplista, com poucas conexões e que desconsidera segundo esse mesmo estudioso a complexidade necessária para a vitalidade urbana.
- 4) Ao avaliar a estrutura urbana das centralidades na tese, a leitura dos padrões morfológicos refere-se às feições das centralidades estudadas, considerando especialmente a geometria, isto é, a descrição dos elementos físicos que as conformam.

O capítulo apresentou as seguintes definições e discussões para o eixo que trata da configuração espacial, sob a perspectiva da Teoria da Lógica Social do Espaço:

- 1) A configuração espacial examina a cidade nas suas relações topológicas, considerando as relações dos elementos estruturadores (cheios e vazios) da malha urbana, independente de forma e tamanho.
- 2) A configuração da malha urbana com os seus elementos cheios (barreiras) e vazios (permeabilidades) pode favorecer ou desestimular o fluxo de pessoas nos espaços públicos da cidade, gerando padrões de movimento que têm a propriedade de privilegiar algumas localizações se comparadas a outras. Portanto, o traçado das vias é importante para áreas da cidade que são dependentes do movimento constante de pessoas, como os centros. Porém,

em se tratando de vitalidade urbana em áreas centrais, é necessário o emprego de mecanismos de incentivo para que apropriação dos espaços públicos seja frequente, no espaço e no tempo.

- 3) A Sintaxe trabalha com a visão sistêmica para o espaço urbano e considera que as partes afetam o todo e vice-versa, apontando a existência de uma interdependência entre os elementos estruturantes da cidade. Isto quer dizer que uma modificação local na configuração espacial do assentamento afetará de uma maneira ou de outra o sistema globalmente. Em se tratando da tese, as alterações na configuração espacial que interferem no fluxo de movimento de pessoas (interpretado e quantificado pela Sintaxe Espacial) dos centros são especialmente relevantes, por estarem relacionadas diretamente com a problemática da vitalidade tratada na pesquisa.

No item que discorre sobre a vitalidade urbana, conclui-se que:

- 1) Os espaços públicos necessitam da diversidade gerada pela presença de condições como usos mistos, quadras curtas, entre outros elementos que favoreçam a presença de pessoas em quantidade, circulando e morando, para manterem-se vivos.
- 2) A vitalidade urbana se relaciona com características que consideram a complexidade dos lugares, estruturada principalmente por meio de conexões em diversos níveis e que atende aos atributos físicos, mas, sobretudo incorpora e expressa à vida social. Os processos simplificados reproduzidos pelos modelos modernistas de planejamento urbano que eliminam as conexões e dissociam os aspectos sociais dos físicos na produção dos espaços urbanos comprometem a vitalidade das áreas de uso coletivo. Neste sentido, as atividades sociais, tão necessárias para a vitalidade dos espaços públicos, são as menos consideradas por parte dos planejadores urbanos, em razão da complexidade que demandam para entender seus efeitos e implantá-las.
- 3) A vida nos espaços da cidade se sustenta muito mais a partir de relações complexas que envolvem processos de baixo para cima (*bottom up*) do que de cima para baixo (*top-down*).
- 4) As pessoas e as atividades humanas são atraídas por outras pessoas, portanto, essa deve ser a premissa a ponderar nas medidas de planejamento urbano que consideram a perspectiva de vitalidade, principalmente nos espaços públicos de áreas centrais, pois esse aspecto é fundamental em se tratando de centralidades.

Após a abordagem dos conceitos, a segunda parte do capítulo expôs os métodos e variáveis mais apontados pelos autores estudados. Em síntese, o item apresentou:

- 1) Os métodos de interpolação realizados por meio de ferramentas de geoprocessamento e mapas produzidos a partir da aplicação da Sintaxe Espacial destacaram-se como técnicas importantes como instrumento de identificação, leitura e análise de centros.
- 2) As variáveis mais abordadas pela maioria dos autores para avaliar a vitalidade urbana, considerando os padrões morfológicos da cidade, foram: a) forma-espço, com a análise qualitativa dos padrões de desenho urbano, geométrico simples e geométrico complexo; b) dimensão das quadras, com a indicação de quadras curtas como medida que possibilita uma maior integração da malha e facilita o deslocamento dos pedestres; c) altura dos edifícios, considerando a escala adequada ao pedestre a partir da quantidade de pavimentos das construções; d) visibilidade das edificações, quantificando o número de aberturas e espaços cegos que se abrem diretamente para a rua; e) uso do solo, com a diversidade de usos, sobretudo mistos; f) densidade, avaliando sobretudo a presença de pessoas morando no centro e a mistura de usos; g) transporte público, com o debate do estímulo dos transportes de uso coletivo e alternativos, redução de carros e tornar as vias mais seguras para os pedestres em especial; h) tipos de construções, examinando a variação do padrão econômico das edificações ao longo das vias; entre outros.
- 3) No eixo da configuração espacial, as relações entre os elementos estruturantes do sistema urbano e que afetam o fluxo de movimento de pessoas nos centros podem ser avaliadas por meio dos mapas de segmentos, com as medidas de NAIN e NACH processadas. Os aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais da Sintaxe Espacial permitem que a análise urbana, global e localmente, seja feita de maneira qualitativa e quantitativa.
- 4) A medida de vitalidade nos espaços públicos pode ser relacionada com a presença constante de pessoas encontradas nas vias, por meio de dados obtidos com a contagem de pessoas, em dias e períodos diversos (como por exemplo: final de semana e dias úteis, considerando os picos de movimento da manhã e do final do dia).

O conteúdo apresentado nesta parte da tese foi fundamental para a construção da proposta metodológica exposta no próximo capítulo.



PROPOSTA METODOLÓGICA

CAPÍTULO III – PROPOSTA METODOLÓGICA: CENTRALIDADES, PADRÕES MORFOLÓGICOS, CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E VITALIDADE

Essa parte da tese apresenta a proposta metodológica do trabalho resultante do estudo das bases teóricas expostas no capítulo anterior. Para tanto, o capítulo expõe: 1) os aspectos metodológicos com descrição dos procedimentos utilizados no desenvolvimento da pesquisa; 2) as ferramentas empregadas que incluem mapas de interpolação, mapa axial, mapa de segmentos, mapas de espaços convexos, e a descrição dos *softwares* (AutoCAD[®], QGIS[®], Microsoft Excel[®] e SPSS[®]); e 3) as variáveis distribuídas nos eixos estruturantes compreendidos pelos padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana, que representam respectivamente a leitura e análise das feições, das relações e das correlações das centralidades a serem avaliadas. O conteúdo exhibe ainda uma síntese do procedimento metodológico por meio de uma tabela que contém os critérios (eixos estruturantes), a natureza (configuracional e não configuracional), as técnicas de leitura e a revisão da literatura para cada variável.

A tese trabalha com a ideia de centralidades funcionais planejadas que resultam de uma implantação ordenada (Planejamento Ordenado) e utiliza-se como estudo de caso os bairros localizados na zona central de Goiânia, planejados até a década de 1950.

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS – PROCEDIMENTOS

A proposta metodológica da tese, que tem como condição a análise de centralidades funcionais planejadas, possui os seguintes estágios (Figura 18): (1) Identificar os bairros planejados da cidade, segundo os seus planos diretores que abrangem o período de estudo selecionado (no caso de Goiânia, a pesquisa concentra-se nas primeiras fases de sua implantação, até a década de 1950); (2) Identificar as centralidades que se inserem nos bairros planejados elegidos no item 1, considerando: a) as maiores concentrações de usos funcionais (usos comerciais, de serviços, institucionais e mistos) por setores censitários e suas áreas adjacentes; b) a localização em áreas categorizadas e planejadas pelos planos diretores para abrigar usos funcionais; (3) Delimitar as centralidades por métodos de interpolação IDW; 4) Identificar os padrões morfológicos das centralidades (5) Registrar as características configuracionais dos centros; (6) Correlacionar com as variáveis de vitalidade urbana; (7) Discutir os achados e as ideias apresentados.



Figura 18 - Procedimentos metodológicos gerais
Fonte: Acervo da autora, 2022.

A análise como o foco configuracional é realizada mediante a Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial por meio dos seus aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais – em que se trabalha com variáveis configuracionais e não-configuracionais, geométricas e topológicas, divididas em três grandes eixos estruturadores de pesquisa: Padrões Morfológicos, Configuração Espacial e Vitalidade Urbana. Esses eixos investigam respectivamente as feições, as relações e as correlações dos espaços públicos em estudo, na tese, localizados nos centros planejados de Goiânia³¹. Cada eixo agrupa os principais conceitos, métodos e técnicas discutidos pelos autores de referência que também dialogam com a Sintaxe Espacial.

A leitura configuracional, a partir da Sintaxe Espacial, necessita do cumprimento de procedimentos específicos, que nesta pesquisa compreendem as seguintes etapas (Figura 19): (I) Verificação da consistência da base cartográfica do município de Goiânia e a sua região conurbada; (II) Preparação da modelagem; (III) Processamento da modelagem; (IV) Correlações de Variáveis; (V) Coleta e cálculos de dados; (VI) Análise do caso e comparação de resultados.

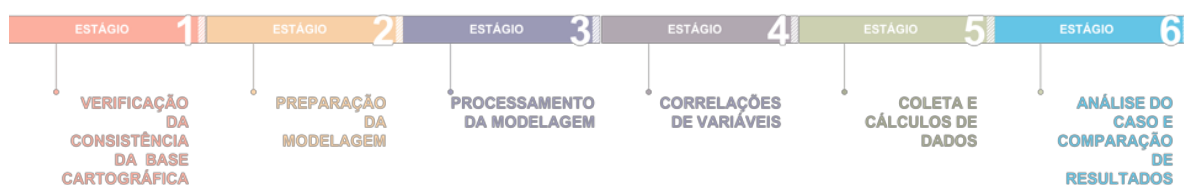


Figura 19 – Procedimentos metodológicos específicos da Sintaxe Espacial
Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.1.1 Identificação das centralidades

A escolha dos bairros planejados de Goiânia foi realizada por meio da pesquisa do referencial teórico que aborda a história da capital e sua fundação, isto é, a partir de teses, dissertações e documentos publicados sobre a cidade. Dessa forma, como o estudo concentra-se nas primeiras

³¹ Os centros planejados considerados aqui fazem parte do grupo de bairros citados por Gonçalves (2003). Setor Central, Norte, Sul, Oeste e Aeroporto.

fases da construção de Goiânia e seus bairros planejados até a década de 1950 (GONÇALVES, 2003), o recorte territorial escolhido para identificação de centralidades locais de bairros é aquele que abrange a zona central da cidade constituída pelos setores: Central, Sul, Oeste e Aeroporto. Optou-se por não incluir o Setor Norte em razão do distanciamento de sua centralidade comparado com as outras áreas do estudo.

Após a delimitação dos bairros planejados de Goiânia até a década de 1950, definiu-se as centralidades funcionais de cada setor a partir das seguintes etapas:

- 1) Verificou-se os setores censitários de cada bairro que possuíam a maior concentração de usos funcionais - usos institucionais, uso comerciais e de serviços, e uso misto (residencial e comércio e/ou serviços em um mesmo lote ou construção);
- 2) Utilizou-se o método de interpolação IDW para delimitar o perímetro das centralidades funcionais, de maneira a abranger os setores censitários com maior concentração de usos funcionais e suas áreas adjacentes (Figura 20);
- 3) Para a análise das centralidades, desenhou-se dentro desse limite 7 (sete) percursos (Figura 21) de modo a compreender o maior número de vias – principais avenidas e ruas com diversas categorias – e que possibilitassem o deslocamento à pé, do início ao fim de cada um deles, por um período de até 2 horas. Esse limite de horas refere-se ao tempo máximo que deve ser utilizado para percorrer os trajetos das contagens de pessoas nas vias, variável-chave da pesquisa, conforme o método do portal aponta.

Aspectos ferramentais

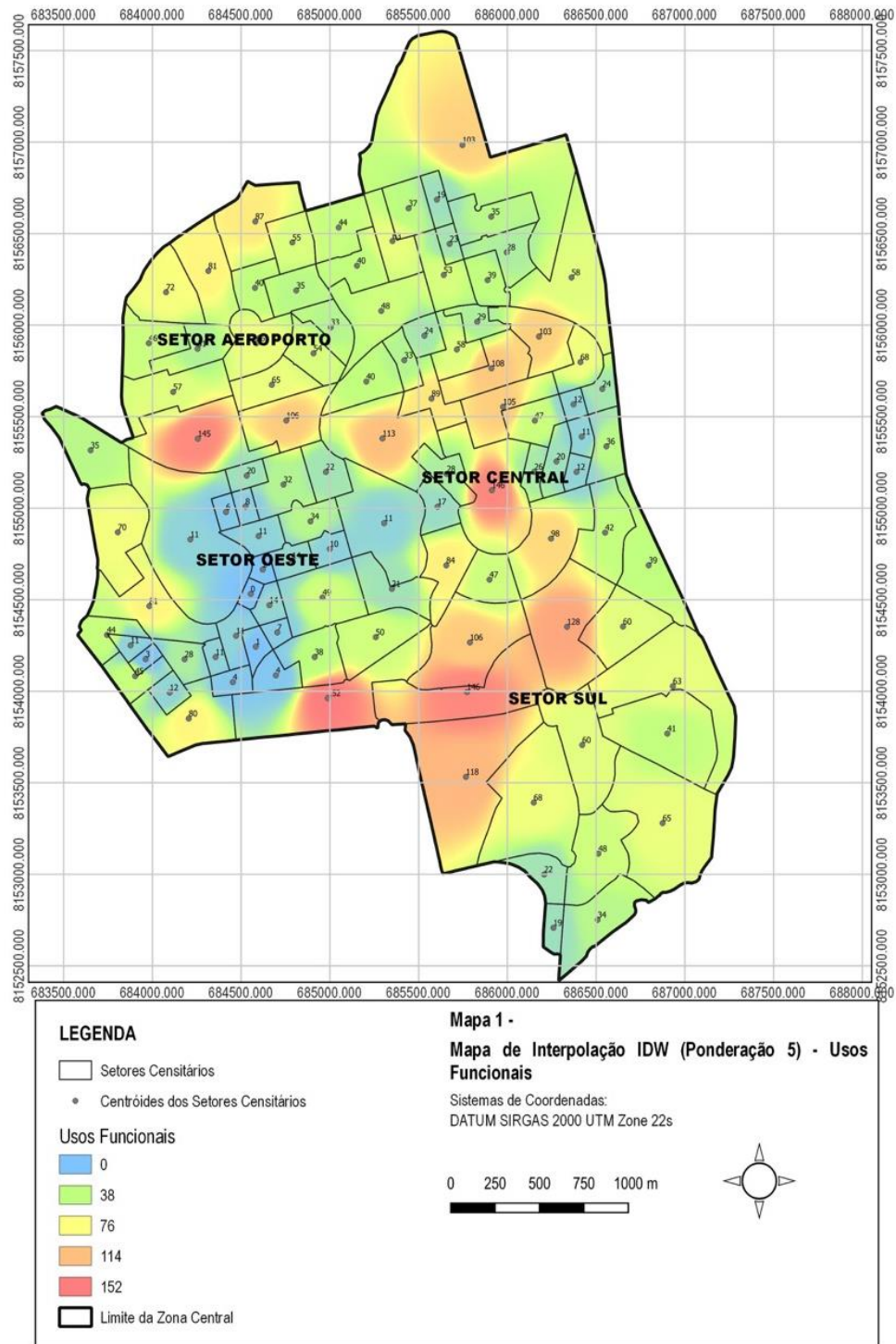


Figura 20 – Mapa de interpolação IDW com o conjunto de cores mais quentes (em tons avermelhados) formando um “colar” no centro do mapa e representando as áreas com maiores concentrações de usos funcionais, portanto, as centralidades do estudo.

Fonte: Acervo da autora, 2022.

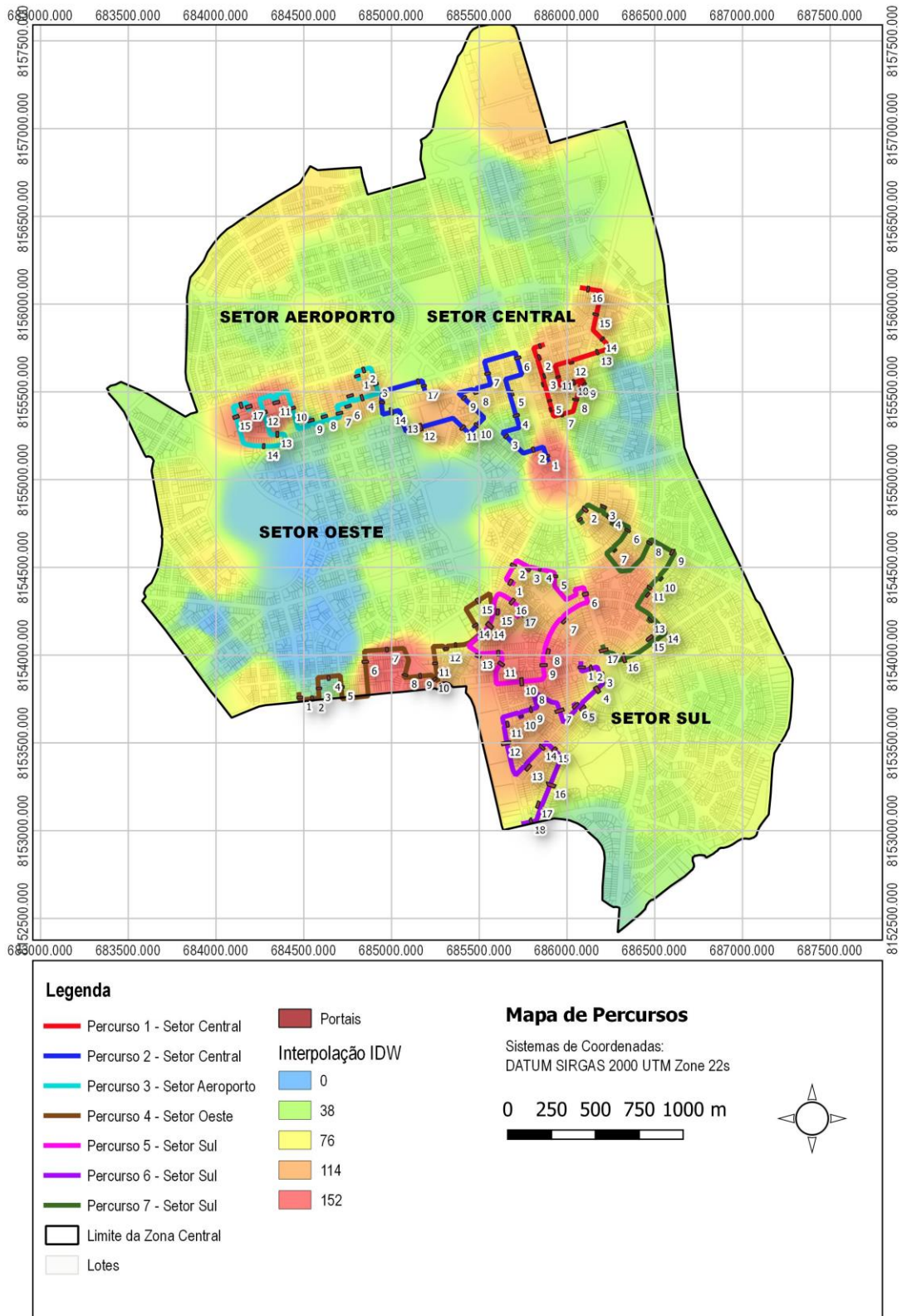


Figura 21 - Mapa de percursos delimitando as vias analisadas das centralidades
 Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.2 ASPECTOS FERRAMENTAIS

3.2.1 Mapa de Interpolação Ponderação do Inverso da Distância (IDW)

O método de “Ponderação do Inverso da Distância” (IDW) possibilita a delimitação de áreas de estudo e suas proximidades a partir de fatores de ponderação. A interpolação é executada em softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG), com dados concentrados em pontos no mapa para possibilitar o processamento das informações. Carvalho (2016) explica que nesse método: “quanto mais próximo estiver um ponto do outro, maior deverá ser a correlação entre seus valores. (...)” (CARVALHO, 2016, p. 47).

Assim como Carvalho aponta, Basnet *et al.* (2019) descrevem que a interpolação IDW pressupõe que os pontos mais próximos uns dos outros são mais semelhantes do que os que se encontram mais distantes e os pontos interpolados são estimados com base em sua distância dos valores das amostras conhecidas (Figuras 22 e 23). O processo consiste em prever um valor para uma localidade não mensurada utilizando valores medidos em torno do local previsto. Os valores conhecidos mais próximos do local previsto têm mais influência no valor previsto do que aqueles mais distantes; portanto, essa influência diminui conforme a distância aumenta. E faz isso atribuindo pesos maiores aos pontos mais próximos do local previsto e diminuindo os pesos em função da distância, conforme o procedimento de “Ponderação do Inverso da Distância”, como o próprio nome do método já informa (BASNET; PAUDEL; SHERCHAN, 2019).

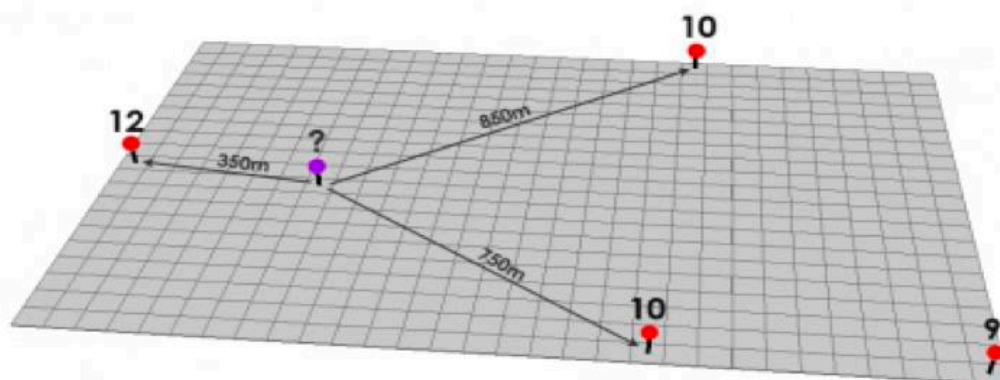


Figura 22 - Amostras conhecidas e ponto a ser interpolado com símbolo de interrogação.
Fonte: Basnet *et al.* (2019).

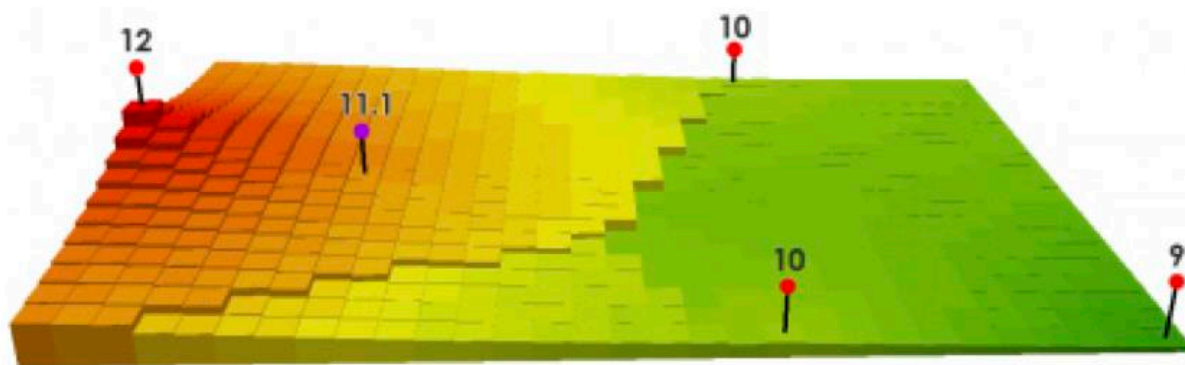


Figura 23 - Determinação do ponto interpolado pelo método IDW
 Fonte: Basnet *et al* (2019)

Na tese, a interpolação IDW foi efetuada por meio do QGIS[®] e foi utilizada a base de dados dos setores censitários fornecida pelo IBGE. Como o objetivo era destacar as centralidades funcionais na área de estudo, a quantidade de usos funcionais (uso comercial e serviços, institucional e misto), localizados no recorte, foi separada por setor censitário e incluída na camada vetorial referente aos seus centróides por meio da tabela de atributos (Tabela 1). O centróide é o ponto localizado no centro de um polígono, com geometria fundamental para permitir a interpolação. No caso da pesquisa, trata-se do centro da figura plana formada por cada setor censitário.

Após a indicação dos centróides no mapa (Figura 24), foram realizados testes para a escolha do peso P , considerando o valor que melhor delimitasse as centralidades, isto é, compreendendo os setores censitários com maior concentração de usos funcionais e suas áreas adjacentes. Dessa forma, o fator de ponderação empregado foi 5 (cinco). É fundamental ressaltar que os maiores valores encontrados de concentração de usos funcionais, por setores censitários de cada bairro do estudo, são muito similares. Certamente a regularidade desses dados foi o que permitiu a aplicação do método de interpolação e a representação das centralidades por bairro, conforme a intenção da pesquisa.

Tabela 1 - Parte da tabela de atributos da camada centróides com dados* de identificação dos setores censitários de Goiânia

7826	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	49
7827	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	1
7828	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	11
7829	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	0
7830	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	2
7831	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	14
7832	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	21
7833	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	50
7834	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	38
7835	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	4
7836	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	28
7837	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	11
7838	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	6
7839	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	11
7840	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	32
7841	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	34
7842	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	22
7843	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	11
7844	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	152
7845	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	80
7846	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	12
7847	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	45
7848	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	3
7849	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	44
7850	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	81
7851	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	70
7852	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	35
7853	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	20
7854	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	11
7855	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	7
7856	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	10
7857	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	4
7858	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	11
7859	URBANO	U.T.P. OESTE	GOIÂNIA	8
7860	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	66
7861	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	65
7862	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	106
7863	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	145
7864	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	57
7865	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	46
7866	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	31
7867	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	72
7868	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	81
7869	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	87
7870	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	55
7871	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	40
7872	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	35
7873	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	33
7874	URBANO	U.T.P. AEROPORTO	GOIÂNIA	54

* Dados fornecidos pelo IBGE, e na última coluna a quantidade de usos funcionais coletados no desenvolvimento da tese.

Fonte: Acervo da autora, 2022.

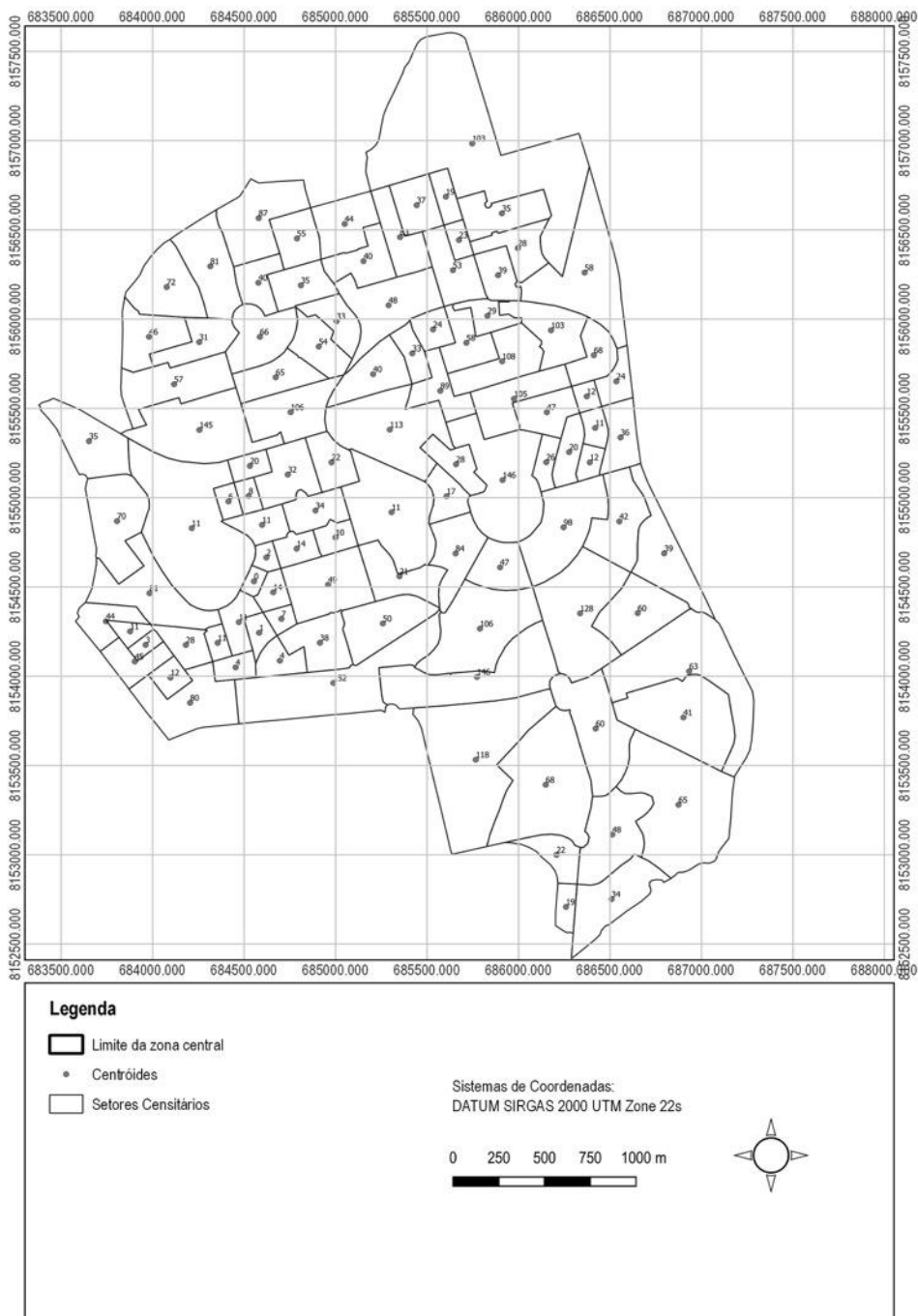


Figura 24 - Centróides localizados em cada setor censitário da zona central
 Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.2.2 Mapa axial e de segmentos

No que se refere às ferramentas da SE, destacam-se os mapas axiais e de segmentos, que representam o potencial de acessibilidade existente nas vias em uma rede urbana, conforme as relações entre os elementos constituintes da cidade a partir da lógica do menor caminho. Os

mapas axiais são desenvolvidos por meio de linhas desenhadas sobre as vias de circulação de uma malha viária, resultante de uma base cartográfica disponível (Figura 25). O traçado dos eixos deve considerar o menor número possível das maiores linhas retas (DIAS, 2014), que são calculadas segundo suas relações topológicas.

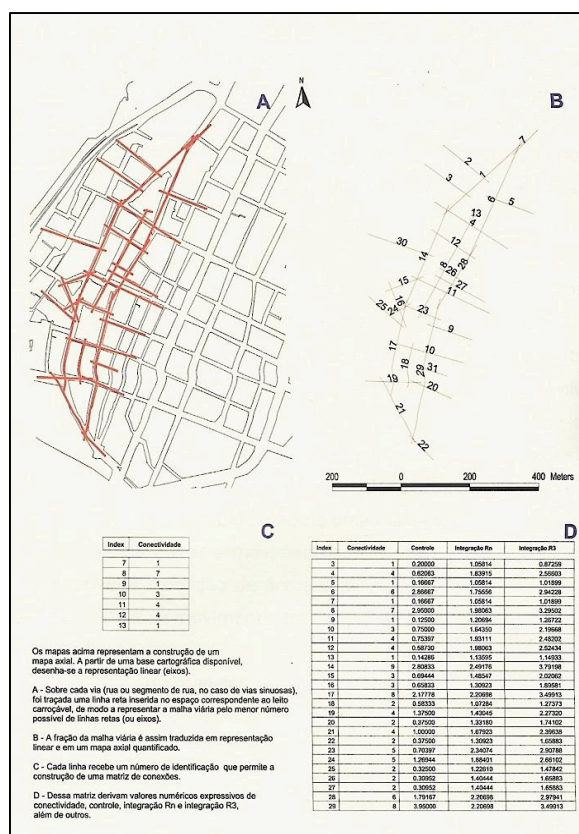


Figura 25 - Representação de mapas axiais – etapas de elaboração do desenho com a utilização dos softwares AutoCAD® e Depthmap®
Fonte: Medeiros (2013).

O mapa de segmentos deriva do mapa axial e compreende a análise do menor caminho angular entre todos os segmentos, ou seja, aquele que reduz o ângulo de mudança de direção na execução dos trajetos (MEDEIROS, 2013; COELHO, 2017). Loureiro (2017, p. 83) esclarece que no mapa de segmentos os eixos são divididos em partes sempre que existir um cruzamento, permitindo dessa forma estudar com maior detalhe o deslocamento, porque considera as variações angulares mínimas de modo a interpretá-las como continuação de um mesmo percurso. Por essa razão, o mapa de segmentos representa um aprimoramento de análise dos caminhos realizada pelo mapa axial, porque o fluxo de movimento pode de fato variar ao longo da via.

A representação gráfica atualizada do assentamento investigado, por meio desses mapas e processados em softwares específicos, tais como o Depthmap© e QGIS©, gera valores numéricos que permitem a leitura de centralidades e hierarquia viária. Os valores resultantes são convertidos para uma escala cromática (BARROS *et. al.*, 2009): no caso da variável de integração, por exemplo, as vias com tons mais avermelhados correspondem aos eixos mais integrados, enquanto as com cores mais frias são as vias que tendem a ser potencialmente mais segregadas (Figura 26).

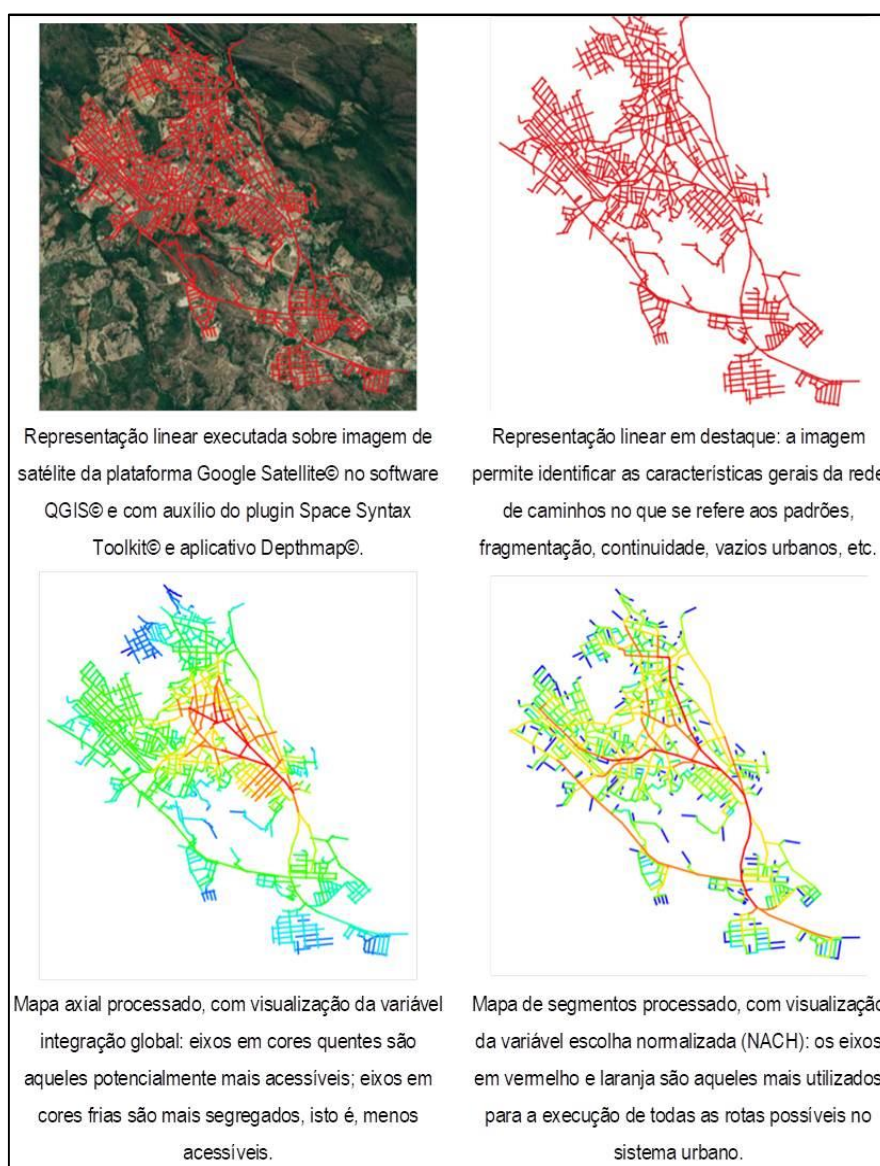


Figura 26 - Exemplo de produção de modelagens configuracionais para a Cidade de Goiás – GO (Representação linear, mapa axial e mapa de segmentos) Fonte: SILVA (2017). Crédito da representação linear: Raquel Egídio e Valério Medeiros.

Na presente pesquisa, o mapa de eixos de Goiânia com a sua região conurbada foi desenhado no QGIS© (Figura 27), software que, por meio do plugin Space Syntax Toolkit³², possibilita a produção e leitura dos mapas axial e de segmentos (Figura 28) por meio da conexão direta com o Depthmap, na versão DepthmapXnet (LOUREIRO; MEDEIRO, 2019).



Figura 27 - Processo de construção dos eixos na base cartográfica inicial, realizado no QGIS©.

Fonte da Base Cartográfica: Plataforma Google Satellite.
Crédito da Representação Linear: Telmo Domingues.



Figura 28 - Mapas axial (à esquerda) e de segmentos (à direita), com a representação de uma via como eixo contínuo e fracionado (cada segmento ilustrado com cores alternadas) no encontro com outros eixos, respectivamente

Fonte: Acervo da autora, 2022.

³² O plugin Space Syntax Toolkit foi desenvolvido por Jorge Gil na UCL Londres e está disponível em <https://github.com/SpaceGroupUCL/qgisSpaceSyntaxToolkit> (LOUREIRO, 2017, p. 80)

3.2.3 Mapas de espaços convexos

Esses mapas trabalham com espaços convexos, constituídos por polígonos nos quais qualquer ligação entre dois pontos nesse espaço fique totalmente dentro do seu perímetro (Figura 29).

Segundo Frederico de Holanda, são lugares:

(...) numa pequena escala: um trecho de uma rua, uma praça. Ao caminhar pelo espaço aberto da cidade, sabemos intuitivamente que sempre cruzamos transições (invisíveis) entre dois lugares (entre dois espaços convexos) ao dobrarmos uma esquina. A técnica de convexidade permite explicitar essa intuição: as fronteiras invisíveis entre esses lugares transformaram-se em segmentos de linha reta no mapa de convexidade (HOLANDA, 2002, p. 97).

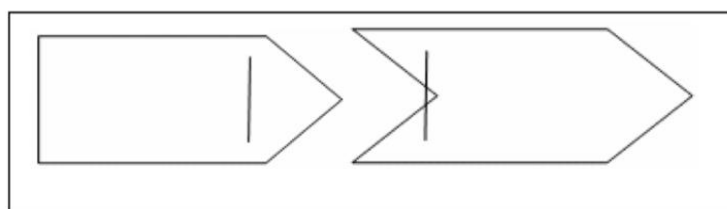


Figura 29 – Polígono convexo (à esquerda) e não convexo (à direita)
Fonte: Barros, 2006

Holanda (2002) discorre que os espaços abertos podem ou não ser alimentados por transições que se conectam com os espaços interiores. No caso desta tese, esses elementos de transição dizem respeito às aberturas ou portas nas edificações que se abrem diretamente para as vias públicas. Quando as transições não se apresentam, geram os espaços cegos, definidos aqui por paredes ou paredões sem aberturas presentes ao longo das vias. A análise dos espaços cegos para assentamentos como Brasília é realizada por Holanda (2002) por meio dos mapas de convexidade, a partir da percentagem de espaços sem nenhuma entrada (portas). (Figura 30)

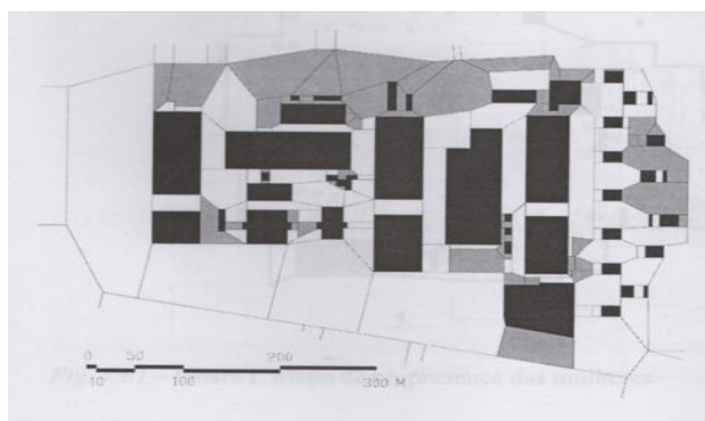


Figura 30 - Mapa de convexidade, com representação dos espaços cegos nos tons de cinza
Fonte: Holanda (2002).

Tenório (2012) explica que os mapas de espaços convexos com os pontos cegos são gerados após a definição do mapa de convexidade e da inclusão das portas (aberturas) e espaços cegos no mapa. O levantamento tanto das portas quanto das áreas cegas deve ser realizado no local, ou de forma simulada “(se se tratar de um projeto). A partir dele, representa-se com um traço pequeno da porta existente numa determinada fachada. (...) Se houver algum espaço convexo para o qual nenhuma porta se abrir, ele deve ser evidenciado e será chamado de espaço cego” (TENORIO, 2012, p. 168).

3.2.4 Softwares

- AutoCAD[®] – produzido pela Autodesk e com versão educacional gratuita para fins acadêmicos, o AutoCAD facilita a elaboração e apresentação de desenhos técnicos. Na pesquisa, o programa foi utilizado para fazer ajustes e atualizações na base cartográfica.

- QGIS[®] – o Quantum GIS “é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU e apresenta várias funcionalidades” (LAPIG/IESA, 2019), como a criação de mapas temáticos. Atualmente, o software permite trabalhar simultaneamente com ferramentas de outros programas por meio da instalação de complementos, como o plugin *Space Syntax toolkit* que facilita a obtenção e leitura de dados espaciais. No caso da tese, o QGIS[®] foi bastante útil na representação dos padrões dos centros, para obter as variáveis configuracionais e realizar as correlações, assim como contribuir para ilustração dos achados.

- Microsoft Excel[®] – permite a organização de dados de forma sistemática por meio de planilhas que auxiliam no entendimento dos resultados. Conforme Ribeiro (2008, p.116), o software “oferece um grande conjunto de ferramentas matemáticas e estatísticas para cálculo, análise e gerenciamento de dados”. Nesta tese, o Excel[®] foi utilizado para organizar os dados e fazer as correlações necessárias por meio de gráficos e tabelas.

- SPSS[®] - Segundo Amaral (2020, p. 2), o SPSS é adequado para elaboração de análises estatísticas de matrizes de dados e possibilita gerar informações como “relatórios tabulados, gráficos e plotagens de distribuições, normalmente utilizados na realização de análises descritivas e inferências a respeito de correlações entre variáveis.” Ele permite ainda interação com outros softwares, tais como o Excel[®]. Neste trabalho, as análises estatísticas de dados organizados no Excel[®] foram efetuadas por meio do SPSS.

3.3 VARIÁVEIS

O procedimento metodológico proposto trabalha com 11 (onze) variáveis e que se dividem em configuracionais e não configuracionais, geométricas e topológicas. Para organizá-las, foi desenvolvida uma tabela (ver Anexo), adaptada do modelo sugerido por Oliveira (2013), que contempla os seguintes itens: 1) os critérios; 2) a natureza - configuracional e não configuracional; 3) a denominação das variáveis; 4) a análise com foco na vitalidade; 5) as fontes dos dados; 6) as técnicas de leitura e; 7) a revisão da literatura. A coluna de critérios refere-se aos eixos estruturantes da pesquisa distribuídos em padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana, a partir dos quais são lançadas as outras informações na tabela.

Os próximos itens apresentam cada uma das variáveis em seus respectivos eixos de pesquisa, incluindo a descrição da linha que a representa conforme sua posição no quadro completo das variáveis. (Quadros 5 a 15)

3.3.1 Padrões Morfológicos

Os padrões morfológicos consideram as feições das centralidades, no estudo da sua forma física e sob a análise de variáveis geométricas, configuracionais e não configuracionais. As variáveis configuracionais são: forma-espço, dimensão das quadras, altura dos edifícios e visibilidade das edificações. Já as variáveis não configuracionais constituem: tipos de edifícios, uso do solo e transporte público.

3.3.1.1 Forma-espço

Avalia o desenho da malha urbana do recorte representado pela predominância das formas geométricas simples ou geométricas complexas: 1) o padrão geométrico simples se configura com formas regulares, constituído por uma grelha como um tabuleiro de xadrez, ou com círculos como o modelo radial (Figura 31); e 2) o padrão geométrico complexo é conformado por um traçado mais sinuoso, em sua maioria com formas mais irregulares (Figura 32), mas não necessariamente, como é o caso de bairros jardins com desenho em *cul-de-sacs*. Nos exemplos de bairros no Brasil que seguem esse modelo, as ruas curvas estão presentes, entretanto com padrão regular (Figura 33).



Figura 31 - Traçados da malha urbana com formas geométricas, tipo grelha de Belo Horizonte (à esquerda) e radioconcêntricas de Goiânia (à direita).
Fonte: Google Earth Pro (2021).



Figura 32 - Formas orgânicas da cidade de Ouro Preto resultantes de uma construção mais espontânea.
Fonte: Google Earth Pro (2021).



Figura 33 - Formas orgânicas regulares do Setor Sul em Goiânia
Fonte: Google Earth Pro (2021).

Na tese foi avaliada a forma-espço predominante em cada centralidade. A variável discute a importância do traçado para favorecer o fluxo de movimento de pessoas. Nesse ponto, o mapa de segmentos permite uma leitura mais detalhada do traçado, no qual as áreas com cores avermelhadas normalmente correspondem padrões mais geométricos e regulares, com maior

potencial de movimento, do que as partes com tons mais azuis que usualmente representam conformações mais orgânicas e, na maioria dos casos, irregulares. Para trabalhar com os dados quantitativos da variável forma-espço, a medida foi relacionada às demais variáveis quantitativas do estudo.

Quadro 6 - Linha do quadro de variáveis referente à forma-espço

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Configuracional	Forma-espço	Avalia o desenho da malha urbana representado por formas geométricas simples ou complexas. Discute a importância do traçado para favorecer o fluxo de movimento de pessoas	Cartografia, Google Earth e Mapa axial/segmentos	Google Earth/Mapa de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Coutinho (1998), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984), Holanda (2002, 2007), Kostof (1991), Loureiro (2017), Medeiros (2013), Oliveira (2011), Salingaros (1988)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.1.2 Dimensão das quadras

Avalia a medida das quadras e discute a importância das quadras curtas para os deslocamentos de pedestres. Nesse sentido, as observações de Jacobs (2011) são bastante esclarecedoras, pois demonstram que quadras menores possibilitam que as ruas e as oportunidades de virar a esquina sejam mais frequentes (Figura 34), favorecendo as escolhas de percursos diversos e curtos por parte dos pedestres e potencializando as áreas de passagens com usos que atraem fluxos de pessoas.

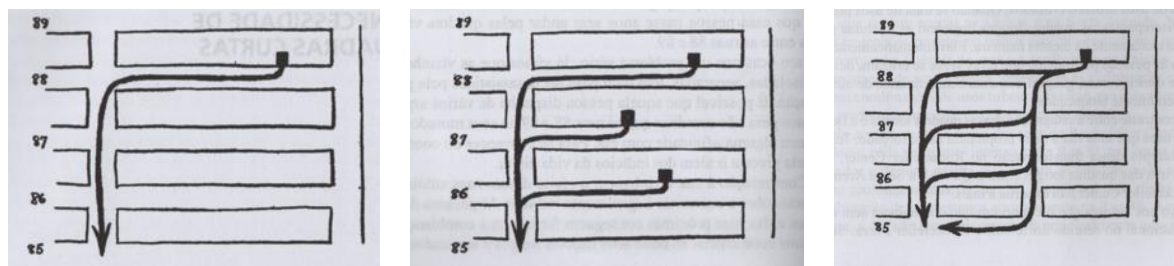


Figura 34 – Diagramas com representações de dimensões de quadras com a indicação de possíveis fluxos de movimento de pessoas
Fonte: Jacobs (2011).

Na tese, a dimensão (estimativa) das quadras foi obtida por meio do mapa de segmentos, pelo comprimento médio dos segmentos ao longo de cada uma das vias do estudo. A unidade de medida utilizada foi *metros lineares* e para retirar as médias foram considerados todos os segmentos, pois ponderou-se que a distorção dos valores das médias incluindo os pequenos segmentos não compromete os resultados finais da análise.

Quadro 7 - Linha do quadro de variáveis referente a dimensão das quadras

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Configuracional	Dimensão das quadras Comprimento médio dos eixos.	Avalia a dimensão das quadras por meio comprimento médio dos eixos das faces. Discute a importância das quadras curtas para os deslocamentos de pedestres	Cartografia, Google Earth e Mapa axial/segmentos	Mapa de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alexander et al (1977), Gehl (2013) Hillier (1999) Holanda (2002, 2013) Jacobs (2011) Medeiros e Loureiro (2019) Oliveira (2011) Rocha (2017) Tenório (2012)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.1.3 Altura dos edifícios

Avalia se altura do edifício é adequada à escala do pedestre (Figura 35), condição bastante abordada nos estudos sobre a vida urbana, porque pondera os efeitos negativos dos edifícios em grandes alturas, reproduzidos em exaustão pelos modelos de urbanismo modernista para a apropriação de pessoas e manutenção da vitalidade nos espaços públicos.



Figura 35 - Rua Strøget transformada em calçada
Fonte: Juliana Arrais e Gerson Neto (2015) (Créditos)

Na tese se discute a importância da variável para percepção visual e para permitir possibilidades de integração nas áreas centrais, aspectos que, conforme a literatura aponta, afetam diretamente a vitalidade desses lugares. Para tanto, a quantidade de andares ou gabarito das construções nas vias foi examinada, sobretudo a partir da observação *in loco* e pelo Google Earth. Os valores foram acrescidos na planilha síntese das variáveis, considerando a predominância das construções nas vias com até 4 (quatro) pavimentos. A delimitação por 4 (quatro) pavimentos para a análise segue a indicação sugerida por Alexander *et al* (1977) para espaços públicos com alturas de edifícios adequadas a escala do pedestre.

Quadro 8 - Linha do quadro de variáveis referente a altura dos edifícios

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Configuracional	Altura dos edifícios	Avalia se altura do edifício, representada pela quantidade de andares ou gabarito dos edifícios, é adequada à escala do pedestre - importância para percepção visual e para permitir possibilidades de interação.	Google Earth e observação <i>in loco</i>	Número de andares (leitura quantitativa)	Alexander et al (1977), Gehl (2013), Holanda (2013), Jacobs (2011), Oliveira (2011) Rocha (2017), Tenório (2012)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.1.4 Visibilidade das edificações - quantidade de portas

A variável quantidade de aberturas portas (olhos) nas fachadas que se abrem diretamente para rua (Figura 36) discute a importância da visibilidade das edificações para transmitir segurança, incentivar e promover o fluxo de movimento de pessoas. As correlações dessas informações com a variável-chave (quantidade de pessoas) permitem avaliar se a relação entre o edifício e o espaço urbano, em razão da integração direta com a rua, é um dos fatores que interferem na apropriação dos espaços pelas pessoas e no fluxo de movimento. (Figura 37).



Figura 36 – Portas nas fachadas com acesso direto à rua no centro de Copenhague.
Fonte: Juliana Arrais e Gerson Neto (2015) - (Créditos)



Figura 37 – Espaços de transição composto por mesas nos passeios em Copenhague.
Fonte: Juliana Arrais e Gerson Neto (2015) - (Créditos).

O registro baseia-se na contagem das portas ao longo das vias, nos trechos que compreendem o recorte das centralidades delimitadas na pesquisa (o levantamento pode ocorrer do início ao

fim da rua, na sua totalidade, ou compreender alguns trechos da mesma). Os procedimentos acompanham os seguintes estágios: 1) Identificar o trecho da via avaliado; 2) Contar as portas ao longo da via por meio do Google Earth Pro[®] e também *in loco* nos casos em que a visualização das fachadas pelo computador é prejudicada por barreiras como árvores e veículos presentes no eixo; 3) Incluir os dados em uma tabela organizada no Microsoft Excel[®] para permitir as análises estatísticas no SPSS[®].

Na tese, a contagem de portas foi realizada fundamentalmente no local e, em razão das restrições desencadeadas pela pandemia do Covid 19, foi feita de carro. Considerou-se como portas as aberturas nas edificações que possibilitam o acesso direto a via/passeio, como portas principais e de serviço, portões de acesso a pedestre e a garagem. (Figuras 38 e 39)



Figura 38 – Portas na Rua do Lazer em Goiânia.
Fonte: Juliana Arrais e Gerson Neto (2015) – (Créditos).



Figura 39 - Portas de pedestres/garagem e portão de garagem na Rua 55 - Centro Antigo de Goiânia
Fonte: Juliana Arrais e Gerson Neto (2015) – (Créditos).

Como na tese existem eixos onde as portas já foram contadas previamente na dissertação da autora, aproveitou-se a coleta do estudo anterior para a análise dessas vias que se repetem, visto que essa variável tem característica constante e sofre pouca alteração da quantidade em um espaço de tempo.

Quadro 9 - Linha do quadro de variáveis referente a quantidade de portas

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Configuracional	Quantidade de Portas	Avalia a quantidade de aberturas "portas" nas fachadas que se abrem diretamente para rua. Discute a importância da visibilidade das edificações para transmitir segurança, incentivar e promover o fluxo de movimento de pessoas.	Observação in loco, Google Earth.	Contagem de aberturas no nível térreo. (leitura quantitativa)	Arrais (2015), Barros (2006, 2014), Gehl (2013), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984) Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.1.5 Visibilidade das edificações - quantidade de espaços cegos

Avalia a quantidade de espaços convexos cegos, constituídos por paredes e empenas sem aberturas diretas para as ruas (Figura 40 e Figura 41). Segundo Tenório (2012, p.169):

Os espaços convexos cegos são indesejáveis para a vida pública. Significam que os elementos que definem os espaços públicos não se abrem para eles e, portanto, não os alimentam com trânsito de pessoas ou oferta de produtos ou serviços. Caminhar ao longo de fachadas cegas pode ser uma experiência desinteressante e, se tampouco houver janelas abrindo para os espaços – pode trazer sensação de insegurança, pela ausência de ‘olhos para a rua’.



Figura 40 - Espaços cegos em avenidas e ruas do centro de Goiânia.
Fonte: Arrais (2015)

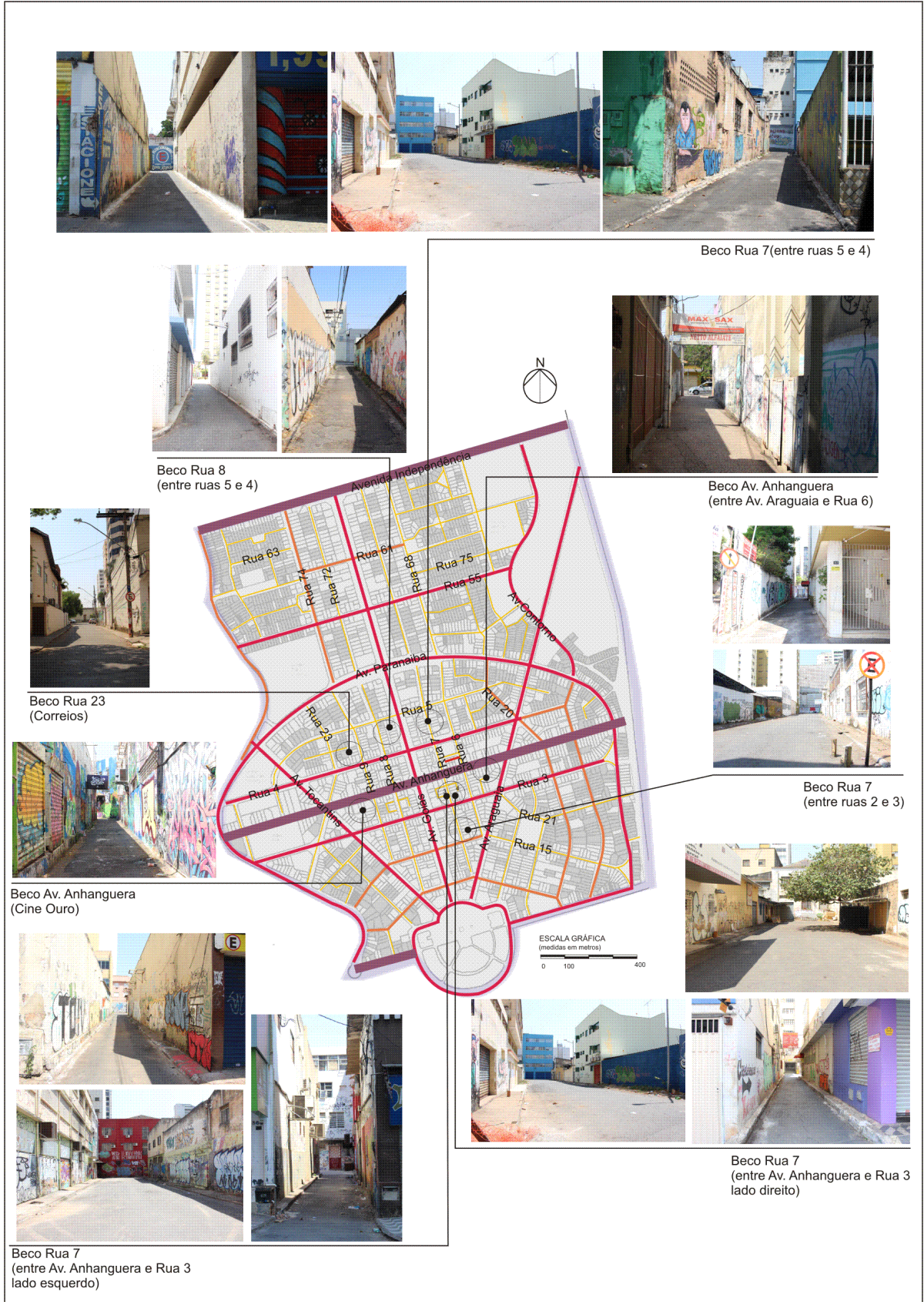


Figura 41 - Espaços cegos nos becos do centro de Goiânia
Fonte: Arrais (2015)

A variável discute a importância de se evitar os espaços cegos nos espaços públicos para garantir a visibilidade das edificações. O registro desses espaços pode ser feito pelo método de Gehl (2013). No entanto, nesta pesquisa foi realizado por meio do mapa de convexidade conforme estudos de Holanda (2002).

Quadro 10 - Linha do quadro de variáveis referente a quantidade de espaços cegos

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Configuracional	Quantidade de espaços cegos	Avalia a quantidade de espaços cegos. Discute a importância de se evitar espaços cegos para garantir a visibilidade das edificações.	Google Earth, Observação in loco	Contagem de pontos cegos. Mapa de convexidade (leitura quantitativa)	Arrais (2015), Barros (2006, 2014), Gehl (2013), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984) Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.1.6 Tipos de edifícios

Avalia os tipos de edifícios sob o ponto de vista do seu padrão econômico e discute a necessidade de prédios de diversos padrões, sobretudo com características “simples, comuns, de baixo valor” (JACOBS, 2011, p. 207), para possibilitar uma apropriação democrática dos espaços. Jacobs (2011) argumenta que a presença de construções desse tipo é uma forma de

garantir a diversidade de pessoas - fundamental para a vida urbana - com estratégias que permitam a população de baixo poder aquisitivo habitar locais servidos com infraestrutura e equipamentos urbanos, tais como os centros. Os dados para analisar essa medida foram retirados do cadastro imobiliário do Mapa Fácil de Goiânia e interpretados por meio do Coeficiente de Variação do valor venal das edificações existentes ao longo de cada via.

Quadro 11 - Linha do quadro de variáveis referente os tipos de edifícios

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Não - Configuracional	Tipos de edifícios	Avalia os tipos de edifícios ao longo da via sob o ponto de vista do seu padrão econômico. Discute a necessidade de prédios antigos (JACOBS, 2011) para possibilitar uma apropriação democrática dos espaços.	Cadastro imobiliário do Mapa Fácil da prefeitura de Goiânia - valor venal	Variabilidade dos valores dos imóveis ao longo do eixo (Coeficiente de Variação) (leitura quantitativa)	Arrais (2015), Barros (2014), Holanda (2007), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.1.7 Uso do solo

Quantifica o número de edifícios com uso comercial e serviços, residencial, institucional, misto e outros. A variável avalia sobretudo a mistura de usos e discute a importância do uso misto (Figura 42) para a manutenção da vida nos espaços públicos. A leitura qualitativa e quantitativa dos achados é baseada em mapas temáticos elaborados no QGIS© e gráficos produzidos no Microsoft Excel© e SPSS©.



Figura 42 - Rua no centro de Paris, com predominância do uso misto

Fonte: Juliana Arrais (2012) – (Créditos)

Nesta pesquisa, o levantamento do uso do solo foi feito por meio do Google Earth e *in loco* nos casos em que a visualização da fachada dos edifícios não era nítida pelo computador. Utilizou-se também dados de pesquisas efetuadas por alunos do curso de capacitação em mobilidade urbana, realizado em 2019 pela UFG em parceria da prefeitura de Goiânia, sob a coordenação da professora Dra. Érika Kneib, e do trabalho de conclusão de curso de Almeida (2015).

Quadro 12 - Linha do quadro de variáveis referente ao uso do solo

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Não Configuracional	Uso do solo	Avalia a mistura de usos. Discute a importância do uso misto para manutenção da vida nos espaços públicos.	Cartografia Observação <i>in loco</i> , Google Earth.	Mapas temáticos e gráficos (leitura quantitativa e qualitativa)	Alexander (1965), Arrais (2015), Barros (2014), Coelho (2017), Gehl (2013), Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Netto (2016), Oliveira (2011), Rocha (2017), Tenório (2012), Torres (2017)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.1.8 Transporte público

Avalia a presença de transporte público e discute a sua importância para assegurar a acessibilidade das pessoas aos lugares. Para fazer a análise dessa variável na tese, foram utilizados os dados das linhas de ônibus da REDEMOB de 2017 disponibilizados pela doutoranda Yordana Naciff, que possibilitaram verificar as linhas que percorrem ou cruzam as vias do recorte.

Quadro 13 - Linha do quadro de variáveis referente ao transporte público

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Não Configuracional	Transporte público	Avalia a presença de transporte público. Discute a importância do transporte público para assegurar a acessibilidade das pessoas aos lugares.	Linhas de ônibus da REDEMOB 2017	Contagem de linhas de ônibus que por via. (leitura quantitativa)	Arrais et al (2019), Barros (2014), Gehl (2013), Holanda (2013), Kneib (2008, 2014, 2016) Neto e Kneib (2016).

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.2 Configuração Espacial

A configuração espacial trabalha as relações dos elementos estruturantes das centralidades, que conformam o traçado das vias na cidade, globalmente e localmente. Nesse caso, as variáveis são examinadas no sentido topológico.

3.3.2.1 Integração normalizada, Global e Local (NAIN)

Avalia a integração das vias, globalmente e localmente, e discute a importância de eixos mais integrados para favorecer o fluxo de movimento de pessoas nos espaços públicos dos centros. O processo de obtenção das variáveis foi realizado no QGIS[®], no qual foram desenhados os

eixos do assentamento, incluindo a área conurbada, em uma base cartográfica do Google Satellite (Figura 43).

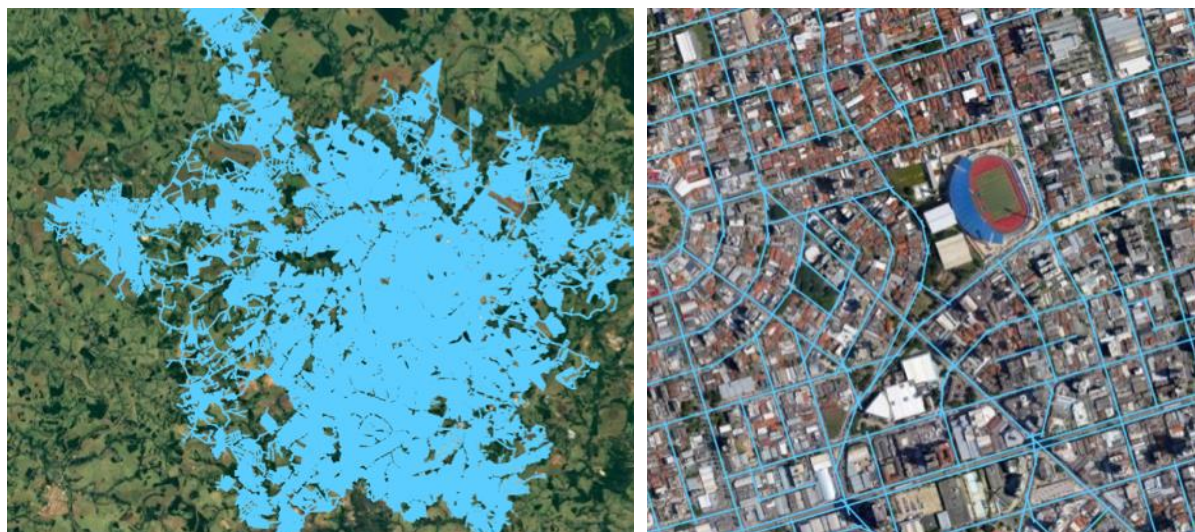


Figura 43 – Representação dos eixos de Goiânia no QGIS© em totalidade (à esquerda) e parte ampliada (à direita).

Fonte da Base Cartográfica: Plataforma Google Satellite. Crédito da Representação Linear: Telmo Domingues

A partir da representação linear, o processamento das variáveis sintáticas ocorre ainda no software QGIS© por meio da conexão com o DepthmapXnet e pelo plugin *Space Syntax Toolkit*. As medidas de integração normalizadas (NAIN) são retiradas dos eixos (Figura 44) do mapa de segmentos e incluídas em uma planilha síntese (anexo) que discrimina as vias de análise e todas as outras variáveis da pesquisa. Na tese, como a análise do estudo de caso concentra-se na zona central de Goiânia, foi extraída a média do grupo dos segmentos (Figura 45) que compreendem as vias dentro desse recorte para inclusão nos dados da planilha citada.

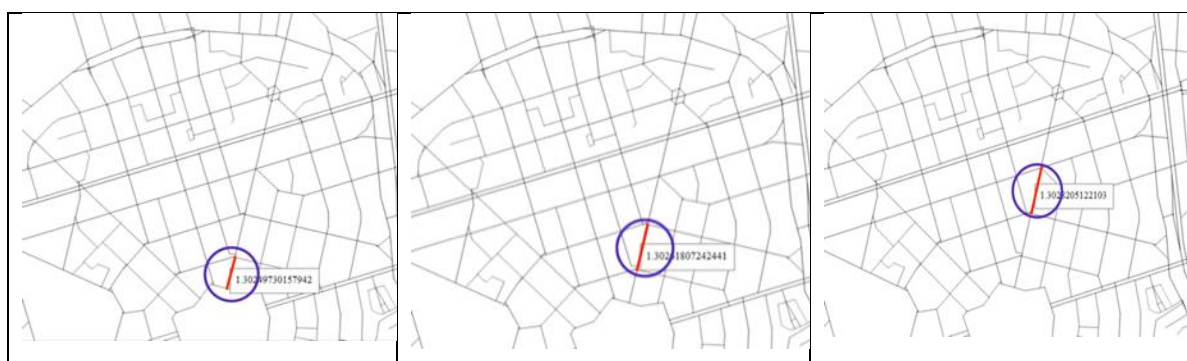


Figura 44 – Partes do mapa de segmentos com os eixos destacados ao longo de uma via do recorte e com as medidas de integração normalizadas correspondentes (NAIN) ao lado.

Fonte: Telmo Domingues - Crédito da Representação Linear:

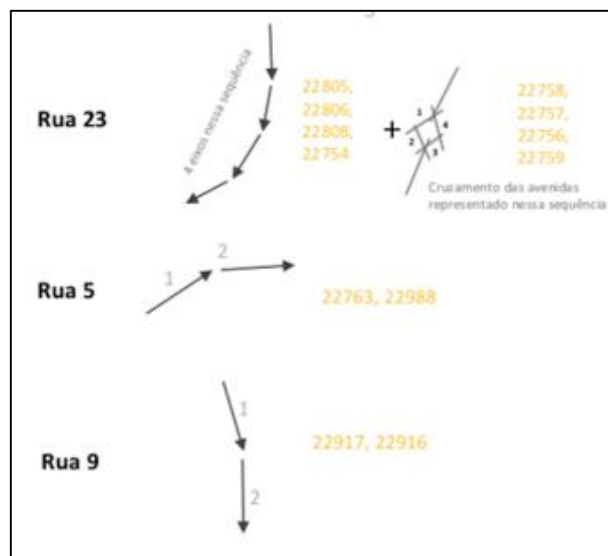


Figura 45 - Exemplo de esquema de eixos que compõem as vias para retirada das médias.

Fonte: Arrais, 2015.

Quadro 14 - Linha do quadro de variáveis referente à acessibilidade das vias – Integração normalizada, Global e Local (NAIN)

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Configuração Espacial Relações (variáveis topológicas)	Configuracional	Acessibilidade das vias – Integração normalizada Global e Local (NAIN)	Avalia a integração das vias globalmente e localmente. Discute a importância de eixos mais integrados para favorecer o fluxo de movimento de pessoas nos espaços públicos dos centros.	Cartografia, Mapa axial e de segmentos	Mapa axial e de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Dias (2014), Hillier e Hanson (1984), Hillier e Vaughan (2007), Holanda (2002, 2013, 2014), Loureiro (2017), Medeiros (2013), Oliveira (2011), Ribeiro (2009), Rocha (2017), Saboya (2010), Tenório (2012), Torres (2017), Trigueiro e Medeiros (2011)

Fonte: Acervo da autora, 2022.

3.3.2.2 Escolha normalizada (NACH)

Avalia quais trajetos são os mais escolhidos como percursos e discute a importância dos caminhos mais curtos topologicamente para promover o fluxo de movimento de pessoas. A variável escolha normalizada (NACH) é alcançada com os mesmos procedimentos descritos para a medida de integração normalizada (NAIN), do item 3.2.4.2.1, com substituição dos valores específicos da variável.

Quadro 15 - Linha do quadro de variáveis referente à escolha normalizada (NACH)

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Configuração Espacial Relações (variáveis topológicas)	Configuracional	Escolha (NACH)	Avalia quais trajetos são os mais escolhidos como percursos. Discute a importância dos caminhos mais curtos topologicamente para promover o fluxo de movimento de pessoas	Cartografia, Mapa axial e de segmentos	Mapa axial e de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Holanda (2002, 2013), Loureiro (2017), Medeiros (2013), Oliveira (2011), Ribeiro (2009), Rocha (2017), Tenório (2012), Torres (2017).

Fonte: Acervo da autora, 2022

3.3.3 Vitalidade Urbana

A vitalidade urbana trata das correlações de todas as variáveis com a presença de pessoas nos espaços públicos dos centros e, para isso trabalha com a variável-chave da pesquisa que quantifica o fluxo real do movimento de pessoas nesses lugares.

3.3.3.1 Presença de pessoas - quantidade de pedestres circulando

Avalia o fluxo real de pessoas e discute a importância da presença de pessoas de maneira constante. Para obter a quantidade de pessoas nos espaços públicos dos centros, foi utilizada a técnica de contagem apresentada no manual de observação da Sintaxe Espacial, pelo método do portal descrito por Barros (2014) no item 2.2.4. O procedimento de quantificação de pessoas nas vias, por meio desse método, necessita que se sejam traçadas linhas imaginárias (Figura 46) em locais previamente estabelecidos para contagem, denominados de portais, e os dados sejam registrados em uma tabela (Tabela 2) com informações do número do portal, os horários e a quantidade de pessoas que podem ser distribuídas por gênero e idade. Na tabela pode-se também incluir outras categorias como o número de veículos, a depender do tipo de análise. No caso desta pesquisa, a quantidade de veículos não foi levantada.

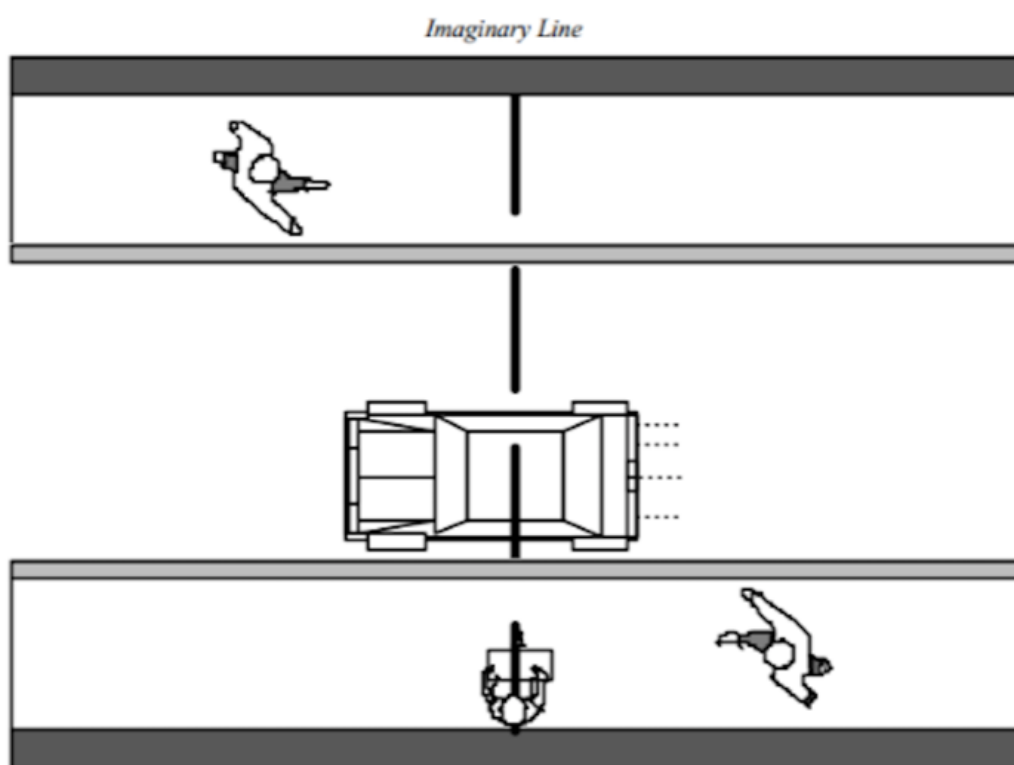


Figura 46 – Diagrama representando a linha imaginária que atravessa a rua em um ângulo reto
Fonte: Manual de observação da Sintaxe Espacial reescrito por Vaughan (2001).

Tabela 2 - Modelo de tabela para registro dos dados da contagem ilustrado por Vaughan (2001)

Gate Number	Time	Moving Men	Moving Women	Moving Teenagers	Moving Children
1	12:05			/	
2	12:12				
3	12:17	/			
4	12:22				

Fonte: Vaughan, 2001.

Na tese, os portais foram distribuídos em 7 (sete) percursos, conforme detalhado no item 3.1.1, posicionados em pontos que abarcam a maior parte das vias da zona central de Goiânia que compreendem as centralidades funcionais localizadas nos setores Central, Sul, Oeste e Aeroporto. Os períodos de contagem para registrar o fluxo de movimento de pedestres, nos dias de úteis e no final de semana, foram: segunda-feira, terça-feira, sábado e domingo, das 7:30 às 9:30h para marcar o pico da manhã; e das 17:30 às 19:30, para verificar o movimento do fim da noite. Como a quantidade de portais de cada percurso é acima de 10 (dez), considerou-se o tempo de 2,5 minutos (2 minutos e 30 segundos) para levantar o número de pedestre nas vias por hora ao multiplicar os valores encontrados por 24.

Quadro 16 - Linha do quadro de variáveis referente a presença de pessoas (quantidade de pedestres circulando)

Critério	Natureza	Variável	Análise (vitalidade)	Fonte	Leitura (técnica)	Revisão da literatura
Vitalidade Urbana Correlações	Não Configuracional	Presença de pessoas (quantidade de pedestres circulando)	Avalia o fluxo real de pessoas. Discute a importância da presença de pessoas de maneira constante	Observação in loco	Manual de Sintaxe - método do portal. (leitura quantitativa)	Alexander (1965), Alexander et al (1977), Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Gehl (2011, 2013), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984), Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012), Torres (2017).

Fonte: Acervo da autora, 2022

3.3.3.2 Correlações

Para avaliar a medida de vitalidade nas centralidades, assumida pela presença de pessoas de maneira constante nos seus espaços públicos, foram realizadas as correlações entre as diversas variáveis presentes nos eixos dos padrões morfológicos e da configuração espacial, com a contagem de pedestres. Aquelas variáveis que obtiveram valores significativos quando correlacionadas com a contagem de pedestres foram avaliadas a partir do método de regressão múltipla. A planilha síntese contendo o conjunto de valores obtidos para cada variável está disposta no anexo.

O objetivo das correlações é medir o grau de influência que determinadas variáveis têm sobre a quantidade de pessoas encontrada no grupo de vias analisadas e quais podem ser utilizadas como variáveis previsoras, na análise de regressão múltipla. Dessa forma, fornecem indicadores para a leitura da vitalidade urbana.

Em estudo recente apoiado nos aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais da Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial, Arrais (2015) correlaciona variáveis configuracionais e não configuracionais com o fluxo real de pessoas - obtido por meio da contagem de pedestres nos espaços públicos. Na análise, que aborda a relação entre configuração, vitalidade e infraestrutura ociosa no centro antigo de Goiânia, a autora demonstra que, para o fluxo de pessoas no centro antigo, são os elementos configuracionais - vias mais integradas e acessíveis, mais portas, uma malha bem articulada, entre outros - conciliados com a predominância do comércio/serviços, que garantem o movimento de pedestres, pelo menos nos horários comerciais. E é também a configuração, com as vias segregadas (presentes em menor quantidade no centro) e pouco acessíveis, os escassos usos mistos (habitação com comércio/serviços) e habitações, que provavelmente geram espaços ociosos no centro, como becos e vias vazias, à noite e nos finais de semana. Arrais (2015) afirma ainda que a correlação de variáveis diversas com a contagem de pedestres foram estratégias eficazes para observar a relação entre a configuração espacial, índices de vitalidade e infraestrutura ociosa no centro. E completa que os espaços considerados ociosos e, portanto, com vitalidade reduzida, são aqueles onde o fluxo de pessoas é menor, lidos sobretudo a partir da análise configuracional.

Para averiguar a correlação entre as variáveis com a contagem de pessoas nas ruas, Arrais (2015) utilizou-se da regressão linear simples. A autora obteve resultados significativos para as correlações entre quantidade de usos funcionais e quantidade de pessoas, assim como para as correlações entre quantidade de portas e quantidade de pessoas, demonstrando que tanto os usos funcionais quanto as portas possuem grande relação positiva entre o número de pessoas nas vias. Dessa forma, apoiada sobretudo nesses resultados, a intenção para esta tese é avançar na análise de vitalidade das centralidades, aplicando mais variáveis e utilizando a regressão múltipla. Na pesquisa, a regressão múltipla verifica o efeito das variáveis da pesquisa no fluxo de movimento de pedestres, avaliando se são capazes de prever a quantidade de pessoas nas vias a partir da construção de um modelo estatístico.

Regressão Múltipla

O processo para a aplicação da regressão múltipla na tese percorreu as seguintes fases: 1) foram agrupadas as vias compreendidas na pesquisa; em seguida 2) foram selecionadas as variáveis com valores significativos quando correlacionadas com a variável de contagem de pessoas. Posteriormente, os dados foram organizados em uma tabela no SPSS®, com informações da

quantidade e do nome das vias, as variáveis significativas e os valores das contagens de pessoas. A tabela resultante permitiu as análises de regressão de maneira clara.

Diferente da regressão simples, a regressão múltipla trabalha com uma variável prevista (Y) e com pelo menos duas variáveis previsoras (X_1, X_2, X_n). Como condição, o método exige que a variável prevista seja quantitativa e que as previsoras sejam quantitativas ou categóricas (FIELD, 2020). Na tese, as variáveis previsoras foram escolhidas considerando esses aspectos e a grande correlação positiva com a variável prevista (quantidade de pessoas). Ademais, a fim de realizar a análise de dados, foram necessários ainda efetuar os seguintes passos:

- 1) Utilizar o método de regressão hierárquica, ou seja, os previsores são colocados no modelo pela ordem de importância. Segundo Field (2020), a amostra para cada predictor (variável previsor) deve ser acima de 15 (quinze) para que os resultados estatísticos sejam representativos.
- 2) Verificar a existência de valores atípicos (*outliers*) a fim de identificar a aderência do modelo aos dados observados. Os valores atípicos são aqueles que possuem grandes resíduos³³. Para verificar o tamanho dos resíduos, estes serão transformados em escores-z, de forma a avaliar quão discrepantes são os valores previstos pelo modelo em relação aos valores efetivamente observados. O critério utilizado para determinar se os resíduos padronizados são considerados grandes recomendados por Field (2020) são aqueles com um valor absoluto acima de 3. Os valores atípicos na amostra podem ser também visualizados em gráficos e deduzidos ao observar resultados com valores bem acima de algumas vias para cada variável. Na presença de valores atípicos, análises de regressão com e sem os *outliers* são bastante úteis para examinar as diferenças nos resultados do modelo e, dessa forma, evitar que um modelo tendencioso seja utilizado (FIELD, 2020).
- 3) Gerar um modelo no qual as seguintes suposições para regressão devem ser atendidas: a) é necessária a variação nos valores dos previsores, isto é, a variância não pode ser nula; b) a ausência de multicolinearidade: as variâncias dos previsores não devem ser altamente correlacionadas, para isso os valores de FIV devem ser menores que 10 e tolerância maiores

³³O resíduo na regressão é a diferença entre valor da variável prevista no modelo e o valor real da variável. Na presente pesquisa, o resíduo para a variável quantidade de pessoas é a diferença entre o número de pessoas nas vias que o modelo de regressão prevê e o número observado de pessoas nas vias. Exemplificando, se na via 1 o modelo prevê 25 pessoas nas vias, mas o valor real foi de 30, então o resíduo é -5 (o modelo subestima em 5 pessoas a real quantidade de pessoas na via 1). Se, na via 2, o modelo prevê 15 pessoas na via e de fato havia 12, o resíduo é +3 (o modelo superestima em 3 pessoas a real quantidade de pessoas nas vias).

que 0,1; c) deve existir a homocedasticidade, ou seja, os resíduos a cada nível dos previsores devem ter a mesma variância, pré-requisito que pode ser analisado por meio dos gráficos de dispersão; d) os erros devem ser independentes no teste de Durbin-Watson (próximo de 2 e entre 1 e 3) e, normalmente distribuídos com média zero; e) todos os valores da variável de saída devem ser independentes e seus valores médios para cada incremento nos previsores devem estar sobre a linha de regressão (FIELD, 2020).

Os achados significativos visualizados nos valores de R^2 , F e p do modelo e nos valores de β padronizado, t e p de cada uma das variáveis predictoras sugerem que a previsão da quantidade de pessoas nas vias por meio das variáveis predictoras é melhor que essa mesma previsão a partir de um modelo “nulo”, que prediz que a quantidade de pessoas em todas as vias é a própria média da quantidade de pessoas em todas as vias amostradas. Segundo Field (2020), valores $p < 0,05$ associados à estatística F seriam considerados estatisticamente significativos, indicativos de que o modelo de regressão é melhor que o modelo ‘nulo. Sobre os valores de R^2 , Medeiros (2006) informa que a medida é derivada da correlação de Pearson, “r” e esclarece:

O valor de “r”, ou correlação de Pearson, expressa quanto duas ou mais variáveis estão relacionadas e/ou associadas, podendo ser de forma positiva (se diretamente proporcional) ou negativa (se inversamente proporcional), com valores entre “1” e “-1” (quanto mais próximo de “0” menor a relação; quanto mais próximo de “1” ou “-1”, maior); e o R^2 , ou coeficiente de determinação, é obtido por meio de uma regressão simples, que corresponde à medida da proporção de variabilidade de uma variável explicada pela variabilidade da outra, sendo uma variável independente e outra dependente (ou explicativa) (MEDEIROS, 2006, p.283).

Medeiros (2013) apresenta ainda uma tabela com a “Escala de Cohen” complementada com o coeficiente de determinação R^2 conforme procedimento sugerido por Jacques (2006, apud MEDEIROS, 2013). Segundo o autor (2013, p. 329), essa escala é “uma ferramenta auxiliar que explica a intensidade de ‘r’ a partir da correspondência entre o valor numérico obtido (positivo ou negativo) e as classificações de inexistente à perfeita”. (Tabela 3)

Tabela 3 – Avaliação dos valores de r e R^2

Classificação	r	R^2
Inexistente	0,0 a 0,09	0,0 a 0,008
Pequena	0,1 a 0,29	0,009 a 0,08
Moderada	0,3 a 0,49	0,09 a 0,24
Grande	0,5 a 0,69	0,25 a 0,48
Muito grande	0,7 a 0,89	0,49 a 0,80
Quase perfeita	0,9 a 0,99	0,81 a 0,99
Perfeita	1	1

Fonte: Medeiros (2013).

Para verificar se de fato a hipótese, como por exemplo que as vias com maior quantidade de pessoas - com maior vitalidade - são aquelas que possuem mais usos funcionais e linhas de ônibus ao longo do seu percurso é necessário substituir os valores dos coeficientes não padronizados na equação do modelo³⁴ $Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_nX_n + \varepsilon_i$ (FIELD, 2020, p. 374). Se os resultados dos coeficientes dos previsores – valores de b – apresentarem valores positivos, significa que valores maiores encontrados nas variáveis previsoras refletem valores maiores na variável prevista. Todavia, se os valores forem negativos esse relacionamento entre as variáveis previsoras e a prevista é também negativo. Para explicar, se utilizarmos como variáveis previsoras a quantidade de usos funcionais e linhas de ônibus e a prevista quantidade de pessoas, nos casos de valores de b positivos, quanto maior a quantidade de usos funcionais e linhas de ônibus, maior será a quantidade de pessoas nas vias. E nos casos de valores b negativos, quanto maior a quantidade de usos funcionais e linhas de ônibus, menos pessoas serão encontradas nas vias.

Na regressão múltipla – rodada no SPSS – é possível avaliar se o modelo com os previsores é especialmente útil e melhora significativamente a habilidade de prever a quantidade de pessoas nas vias, conforme explicado por Field (2020), de tal forma que ao substituir na equação de regressão dados referentes as outras variáveis do estudo, utilizadas como previsoras, obtém-se o número estimado de pessoas em uma via que não foi levantado. Portanto, a regressão múltipla possibilita ir além dos dados que de fato se tem, a partir de um modelo estatístico.

3.4 AMOSTRA

O estudo tem como recorte as centralidades planejadas de Goiânia, situadas no grupo de bairros projetados nas primeiras fases da construção da capital. Conforme Gonçalves (2003) relata, os setores Central, Norte, Sul, Oeste e Aeroporto compreendem a cidade planejada ao considerar o plano original da capital, que os previam em forma de desenho mais ou menos consolidado ou com indicação da sua localização para implantação futura. Por se tratarem de bairros planejados nas primeiras fases de construção da cidade, carregam princípios do urbanismo moderno e modernista nos seus padrões morfológicos (feições) e configuracionais (relações).

³⁴ Na equação, a letra Y refere-se à variável prevista e as letras Xs às diferentes variáveis previsoras. As letras bs representam os coeficientes (i.e., pesos) de regressão não padronizados associados a cada previsor, indicando o quanto de mudança na variável Y é prevista em função da mudança em uma unidade na variável X associada.

Dessa forma, a escolha da área se justifica considerando que a pesquisa intenciona avaliar as implicações na vitalidade dos espaços públicos dos centros funcionais planejados, decorrentes da reprodução de padrões urbanos, que resultam de um planejamento ordenado. Para tanto, o estudo utilizou como amostra 99 (noventa e nove) ruas dispostas na zona central de Goiânia, pertencentes aos setores Central, Sul, Oeste e Aeroporto.

3.5 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram expostos os aspectos metodológicos que guiaram o desenvolvimento da pesquisa, apresentando o suporte teórico, as variáveis e ferramentas que forneceram apoio para construção da proposta metodológica apresentada. A proposta metodológica se apoiou em grande medida na Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial, contudo incluiu outras metodologias de análise aplicáveis aos estudos que envolvem o entendimento das dinâmicas urbanas, como os fenômenos que afetam a vitalidade dos espaços públicos nas áreas centrais. Dessa maneira, reuniu-se variáveis e técnicas utilizadas pelos principais estudiosos sobre o tema, aplicadas no objeto de estudo.

Em um primeiro momento, foram mostrados os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento do trabalho com a descrição dos estágios até a discussão dos resultados e as etapas específicas que a Sintaxe Espacial exige, incluindo também um item especial para descrição dos passos que possibilitaram a identificação das centralidades estudadas. No segundo momento, foram exibidos os aspectos ferramentais, compreendidos pelos:

- 1) Mapa de interpolação ponderação do inverso da distância (IDW). O método de interpolação empregado possibilitou a delimitação das centralidades funcionais do recorte, conseguindo abranger os setores censitários com maior concentração de usos funcionais e suas áreas adjacentes.
- 2) Mapas axial e de segmentos, que permitiram a análise do potencial de acessibilidade e de escolha das centralidades investigadas, a partir do exame qualitativo e quantitativo das variáveis NAIN e NACH.
- 3) Mapa de espaços convexos, que serviu como técnica para avaliar quantidade de espaços cegos ao longo dos eixos avaliados.
- 4) Softwares necessários para aquisição, análise e ilustração dos dados, são eles: AutoCAD[©], QGIS[©], Microsoft Excel[©] e SPSS[©].

O capítulo apresentou especialmente as variáveis escolhidas, distribuídas pelos eixos que estruturam a pesquisa e que na tese representaram a leitura das feições, relações e correlações das centralidades. Na proposta metodológica e que foi aplicada no estudo de caso, as variáveis que pertenceram ao grupo de padrões morfológicos (feições) foram: 1) Forma-espço; 2) Dimensão das quadras; 3) Altura dos edifícios; 4) Visibilidade das edificações – quantidade de portas e quantidade de espaços cegos; 5) Tipos de edifícios; 6) Uso do solo; 7) Transporte público. No eixo da configuração espacial (relações) optou-se por trabalhar as variáveis NAIN e NACH. E na vitalidade urbana (correlações), a variável que representou esse eixo, considerada variável-chave da pesquisa, foi **presença de pessoas** (quantidade de pedestres circulando).

As variáveis foram organizadas em um quadro síntese e que detalhadamente as descreveu segundo os critérios (eixos estruturantes), natureza (configuracional e não configuracional), denominação, tipo de análise (com foco na vitalidade urbana), fonte, leitura (quantitativa ou qualitativa) e revisão da literatura (autores de referência).

O capítulo finalizou com a indicação do recorte de estudo. Como a intenção foi aplicar a metodologia em cidades planejadas que tiveram a vitalidade dos espaços públicos dos seus centros funcionais planejados afetada pelo planejamento ordenado, optou-se por realizar a pesquisa em Goiânia, que foi concebida por meio planos diretores que carregavam princípios do urbanismo moderno e modernista na sua origem, e que até a década de 1950 conseguiu manter de certa forma alguns desses princípios no traçado da malha localizados nos bairros da zona central. As análises do estudo de caso são expostas no capítulo a seguir, a partir das variáveis configuracionais e não configuracionais.

BAR e RESTAURANTE
BEKO e CODORNA



TERIA
LOTERIA

ESTUDO DE CASO

CAPÍTULO IV – ESTUDO DE CASO: GOIÂNIA E OS CENTROS PLANEJADOS

Este capítulo explora os centros funcionais existentes nos bairros da Zona Central de Goiânia, considerados por Gonçalves (2003) como pertencentes à área planejada da capital até a década de 1950. Para contextualizar o objeto de estudo, foi abordado brevemente o histórico de planejamento da capital a partir de seus planos diretores. Contudo, o capítulo concentrou-se na análise das variáveis, configuracionais e não configuracionais e correlações, distribuídas nos eixos que ordenam o trabalho e que objetivam responder as questões de pesquisa levantadas. Dessa forma, as partes que o compõem adotaram a seguinte estrutura: 1) breve histórico; 2) eixos de pesquisa – variáveis de análise.

Segundo dados do IBGE de 2010, Goiânia possui 1.302.001 habitantes e a estimativa do ano de 2021 é de uma população de 1.555.626. Sua área territorial é de aproximadamente 733 Km² e os municípios que a delimitam são: Trindade, Goianira, Santo Antônio, Nerópolis, Goianópolis, Senador Canedo, Aparecida de Goiânia e Abadia de Goiás (Figura 47).

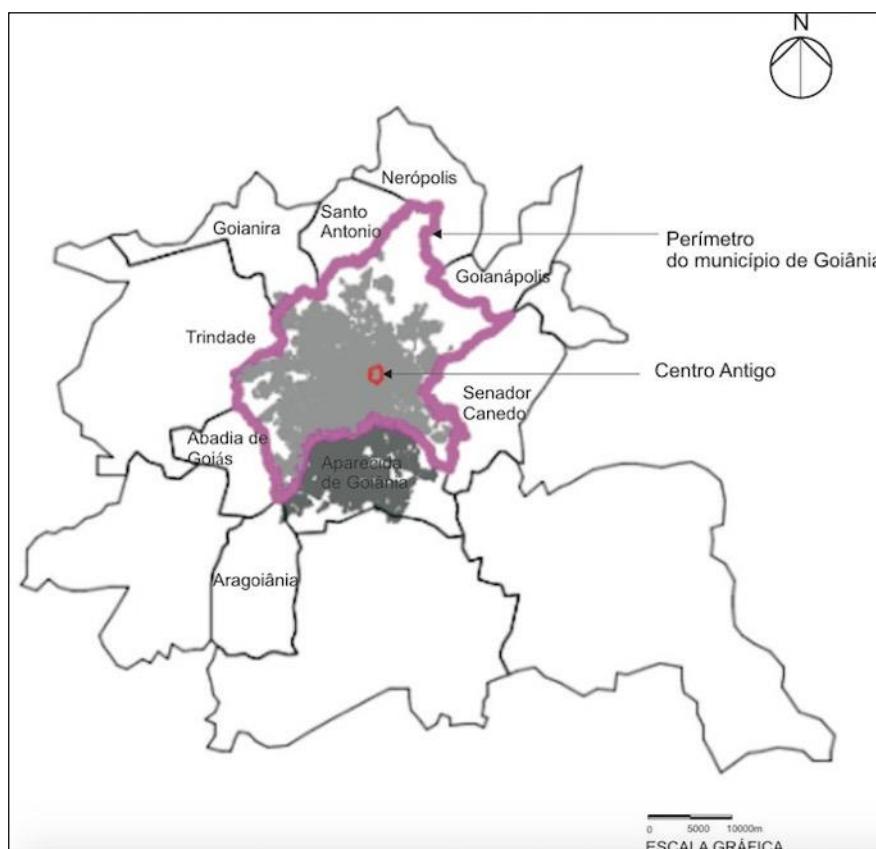


Figura 47 - Mapa de Goiânia e os municípios que a delimitam
Fonte: Prefeitura de Goiânia, adaptado pela autora.

4.1 A ORIGEM, OS PLANOS E AS CENTRALIDADES FUNCIONAIS: BREVE HISTÓRICO

As primeiras fases de planejamento de Goiânia tiveram como projetistas o arquiteto Atílio Corrêa Lima formado pela Escola Nacional de Belas Artes e pós-graduado em Urbanismo pelo *Institut d' Urbanisme de l' Université de Paris* (IUUP), e Armando Augusto de Godoy que se formou em engenharia pela politécnica do Rio de Janeiro (GONÇALVES, 2003). Os urbanistas desenvolveram os planos para a cidade do início da década de 1930 e a planta de urbanização projetada em 1947, respectivamente.

Atílio trabalhou os seguintes aspectos do traçado da cidade: 1) topografia do terreno; 2) hierarquia viária e; 3) zoneamento (MONTEIRO, 1938). Neste último ponto, Pantaleão e Trevisan (2011) afirmam que a setorização no projeto de Atílio seguiu o modelo modernista de organizar as funções urbanas segundo ideias propostas por Le Corbusier. O plano também se destacava pelo tratamento empregado nas áreas públicas: vias amplamente arborizadas e avenidas principais ajardinadas; cursos d'água protegidos por meio da implantação de parques lineares ou *parkways*; praças que “obedecem ao sistema da circulação giratória” (MONTEIRO, 1938, p. 142); e elementos urbanísticos que configuravam um traçado radio-concêntrico.

Segundo Pantaleão e Delfino (2017), os princípios que nortearam a concepção do desenho urbano de Atílio são referências do urbanismo técnico e racional da escola francesa, a incluir: escolha do sítio (DINIZ, 2007); ordenamento do tráfego; implantação e dimensionamento das vias; interação com a rede hidrográfica por meio dos *parkways* (PANTALEÃO; DELFINO, 2017); e zoneamento proposto (CORRÊA LIMA, 1942). Corrêa Lima utiliza-se ainda do partido clássico adotado em Versalhes, Karlsruhe e Washington para criar o efeito monumental na cidade, com destaque para o seu centro administrativo (CORRÊA LIMA, 1942). Conforme relata Mello (2006):

A ênfase principal estava no centro administrativo, que se organizava em uma grande praça central onde desembocavam as avenidas principais. Três avenidas, em especial (Araguaia, Goiás e Tocantins), formavam o *pâte d'oie*, ou 'pé de pato', perspectivando-se o Palácio do Governo de três pontos distintos. Dessa forma, potencializava-se o sentido de ponto de culminância daquele edifício. (MELLO, 2006, p. 37-38)

Para Mello (2006), a urbanista deixa explícita a influência barroca na concepção de Goiânia ao referenciar as três cidades, que têm como elemento em comum o desenho em formato de

‘asterisco’ representado pela convergência de vias para um ponto central. Segundo a autora, o urbanismo barroco tem uma “tendência à geometrização das formas, que denotava a necessidade de controle do espaço, e a abertura de grandes avenidas, muitas vezes arrasadoras do tecido urbano existente. Um exemplo clássico foi a reforma de Paris” (MELLO, 2006, p. 40). O cenário então projetado por Lima era de avenidas, bulevares e praças organizados em um traçado geométrico semelhante à Paris de Haussman (MANSO, 2001).

Com a saída de Atílio, Armando de Godoy assume e passa a desenvolver um novo plano para Goiânia. Mello (2006) expõe que, do projeto de Atílio, Godoy mantém apenas o desenho para o Núcleo Central – composto pelo “Centro Cívico, zona comercial e zona residencial de média e alta renda” (MOTA, 1999, p.6) e Setor Norte – que compreendia “a zona residencial de média e baixa renda, e zona industrial” (MOTA, 1999, p.6) - já que estavam em processo construção, e inicia o projeto para o Setor Sul. Todavia, Diniz (2007) comprova ainda que as modificações não se limitaram ao traçado do Setor Sul, mas que foram alteradas as dimensões das zonas comerciais e indústrias, das principais avenidas e quadras e redesenhado o traçado da Praça Cívica, “que passou a ter um formato radial, com jardins e espelhos d’água, mais aberta, diferente da praça fechada, seca, em formato de ferradura do plano de Corrêa Lima” (DINIZ, 2007, p.203).

Conforme apontam Pantaleão e Delfino (2017), no plano elaborado por Godoy ressaltam-se as referências da escola inglesa, representadas sobretudo, no modelo de cidade-jardim pensado para o Setor Sul. O bairro, que no plano de Atílio correspondia um esboço de traçado retilíneo de vias tipo “tabuleiro de xadrez (GONÇALVES, 2003, p.54)”, naquele momento, foi modificado para uma malha urbana de traçado orgânico.

Graeff (1985, p.14) assinala que Godoy procurou representar uma cidade “autenticamente” moderna apoiado nas ideias de Ebenezer Howard. Para isso, ele procurou conhecer alguns dos exemplares existentes como noticia Mello (2006):

É significativo que, antes de elaborar o plano para Goiânia, Godoy tenha feito uma viagem de pesquisa aos Estados Unidos para conhecer pessoalmente as experiências urbanísticas realizadas naquele país. O desenho do Setor Sul foi inspirado em Radburn, cidade norte-americana construída em 1929 em Nova Jersey para uma população de vinte e cinco habitantes, de acordo com a concepção de Clarence Stein e Henry Wright. Sua área habitacional era constituída por unidades de vizinhança que compartilhavam equipamentos urbanos comuns. O tráfego de veículos restringia-se aos bolsões ou *cul de sacs*, liberando o fluxo de pedestres das interfaces com os veículos motorizados. Radburn ficou conhecida como uma cidade-jardim adaptada ao automóvel. (MELLO 2006, p.42):

Desse modo, o desenho urbano do Setor Sul pensado por Godoy foi constituído de *cul-de-sacs*, extensas áreas verdes e unidades de vizinhança com áreas internas de parque propostas para localizar os equipamentos e serviços públicos (MOTA, 1999).

Os planos de Atílio e Godoy revelam os diversos princípios que nortearam a concepção de Goiânia e, segundo Pantaleão e Trevisan (2011, p. 1), há “uma sobreposição de teorias urbanísticas articuladas” “aos conceitos de zoneamento, cidade-jardim, unidade de vizinhança (...)”. Teorias e conceitos que, conforme a capital foi se expandindo, foram sendo reproduzidos e gerando padrões de desenho na malha urbana, primeiro por Godoy, que substituiu Atílio, depois por projetistas que foram contratados para planejar novos bairros na cidade.

Segundo Gonçalves (2003), os primeiros bairros “planejados” da capital a se consolidarem foram o Central e Norte. Posteriormente, entre a década de 1950 e 1960, ocorre a ocupação do Setor Sul e Setor Oeste, “previstos e determinados em 1938 pelo Plano de Urbanização de Goiânia” (GONÇALVES, p.69, 2003), e do Setor Aeroporto, local do antigo aeroporto e “prenunciado pelo Decreto-lei 11, de 1944” (GONÇALVES, 2003, p.69). Gonçalves (2003) afirma que esse grupo de bairros constituem a cidade planejada, considerando o plano original, e seguiu preceitos que o urbanismo moderno recomendava.

Melo (2017) discorre que, até a década de 1950, o espaço urbano de Goiânia considerado planejado seguiu as diretrizes dos planos urbanísticos da cidade. Após esse período, a cidade se expandiu além dos limites previstos em razão da liberação do parcelamento urbano por particulares pelo novo Código de Edificações de Goiânia. O crescimento toma proporções ainda maiores quando o poder público permite a construção de loteamentos sem a exigência de uma infraestrutura básica, apenas com a locação e aberturas das vias (RIBEIRO, 2004).

Sobre o processo de formação dos bairros de Goiânia, Streglio *et al.* (2013) apresentam um mapeamento do seu crescimento urbano até o ano de 2000, agrupando os bairros da capital segundo a data de sua criação. Os autores também afirmam que poucos bairros foram criados no período que antecedeu a década de 1950, devido às medidas de controle da expansão urbana exercida pelo Estado, que pretendia assegurar a implantação da cidade, conforme o plano inicial até então idealizado. Após década de 1950, o crescimento da cidade, com o surgimento de novos bairros, foi fortemente influenciado pela criação e introdução de inúmeros planos diretores, pelas políticas de parcelamento, pela lei de loteamento de 1971 e pelos programas do Governo, como o “Minha Casa Minha Vida”.

Da década 1960 em diante, Goiânia sofreu uma série de transformações: implantação dos Planos Diretores oficiais, o elaborado por Jorge Wilhelm - oficializado em 1971- e o da Engevix Engenharia S.A de 1992; a multiplicação de loteamentos, muitos clandestinos, de 1964-1975; implantação de condomínios habitacionais e intervenções na malha viária, de 1975 a 1992; e a proliferação de condomínios fechados a partir da década de 90 (OLIVEIRA, 2005).

Segundo a literatura aponta, foram elaborados na totalidade cinco planos diretores para Goiânia: 1) o plano de Atílio Corrêa Lima e que foi finalizado por Armando Augusto de Godoy 1933 - 1937 (MOTA, 2004); 2) o plano de Luís Saia - 1960-1964 (MOTA, 2004), não efetivado. 3) o Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia, de Jorge Wilhelm “contratado pela firma SERETE e aprovado em 1971” (AMARAL, 2007, p.1); 4) PDIG 2000, “plano elaborado para firma Engevix Engenharia S.A, finalizado e aprovado em 1992” (AMARAL, 2007, p.1); 5) Plano Diretor de 2007 elaborado pelos técnicos da prefeitura e promulgado pela Lei complementar n. 171.2007 (RODOVALHO, 2008).

Em comum, os documentos desenvolvidos indicam as áreas permitidas para a implantação e sustentação de usos fazendo a correspondência direta com a hierarquia viária. Dessa forma, as zonas com predominância de atividades comerciais deveriam estar predominantemente sobrepostas nas principais avenidas da cidade e/ou em áreas adjacentes, conforme descrição no item que se segue dos planos efetivados.

4.1.1 Os Planos Diretores de Goiânia

1) Atílio e Godoy (1933-1937) - Manso (2001) expõe que no Plano Piloto de Atílio, as funções administrativas e comerciais estavam localizadas no Setor Central. De tal modo que as atividades de caráter administrativo aconteceriam ao redor da Praça Cívica e as de características comerciais ao longo da Avenida Goiás (antiga Avenida Pedro Ludovico), nas ruas paralelas e especialmente, no percurso da Avenida Anhanguera (Figura 48). Manso (2001) relata ainda que, esse setor comercial distribuído no cruzamento da Avenida Anhanguera, possuía um traçado com vias ortogonais e acrescenta:

Em função da circulação mais intensa foi prevista uma rede de ruas e avenidas com largura suficiente para comportar o tráfego por várias décadas, com a possibilidade de alargamento sem desapropriação. Todas as quadras desta zona dispõem de áreas públicas internas para uso do comércio (carga e descarga de mercadoria), sem interrupção e sem os longos estacionamentos na via pública, e para coleta de lixo, cujo

aspecto é sempre desagradável (Figura 49). Ainda nesta zona foram previstas áreas maiores para o parking, o ponto de estacionamento de veículos de aluguel (MANSO, 2001, p.112; IBGE,1942).

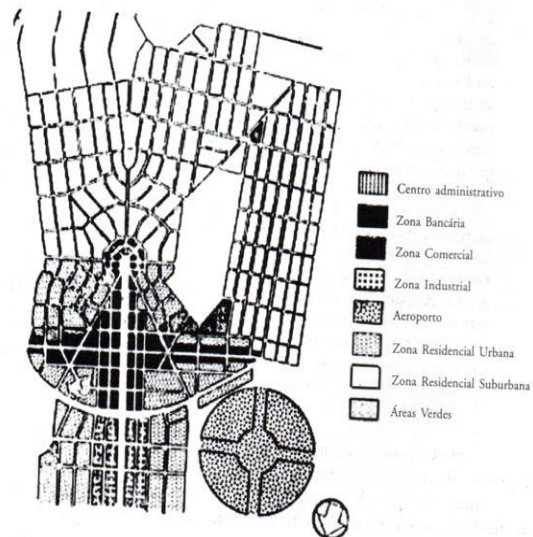


Figura 48 - Plano Piloto de Goiânia elaborado por Atílio Corrêa Lima com destaque (em tom mais escuro) para a zona comercial/bancária, desenvolvido entre 1933 e 1935.
Fonte: Manso (2001).

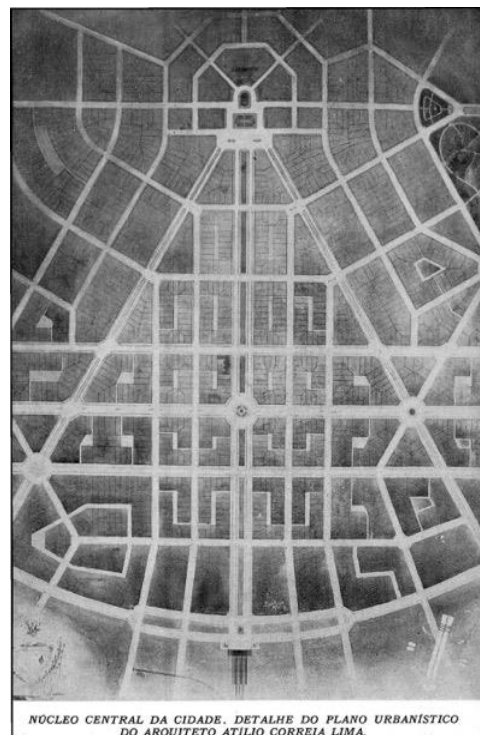


Figura 49 - Esboço do arruamento proposto por Atílio Corrêa Lima, com a representação das áreas públicas internas nas quadras
Fonte: IBGE (1942).

Quando Armando Augusto de Godoy assume o desenvolvimento e finalização dos projetos nessa primeira fase de implantação da capital, o Plano Piloto de Goiânia sofre alterações que incluem a proposta de parcelamento do Setor Oeste, a reformulação do traçado do Setor Sul, o redesenho da Praça Cívica e a redução da área destinada à zona comercial (MANSO, 2001). E apesar da redução dos limites da zona comercial situada no Setor Central (Figura 50), Godoy considerou a importância dos principais eixos compreendidos pelas Avenidas Goiás e Anhanguera para a implantação de atividades comerciais, assim como Lima propôs no projeto original.



Figura 50 – Plano de 1938 elaborado sob a orientação de Armando de Godoy e apresentado pela firma Coimbra Bueno & Cia. Fonte: IBGE (1942).

*A figura destaca (em preto sólido) a zona comercial/bancária no Setor Central sugerida por Godoy, com seus limites agora reduzidos

No zoneamento do plano de urbanização do Setor Sul, desenvolvido sob a consultoria técnica de Armando Augusto de Godoy e apresentado pela firma Coimbra Bueno & Cia, as atividades de usos funcionais³⁵ (usos comerciais, de serviços, institucionais) são distribuídas especialmente no percurso dos eixos arteriais que convergem para a Praça do Cruzeiro e Praça Cívica e nas pontas de quadras das vias coletoras e nas praças internas com esquema representativo do modelo de Unidades de vizinhança. (Figura 51).

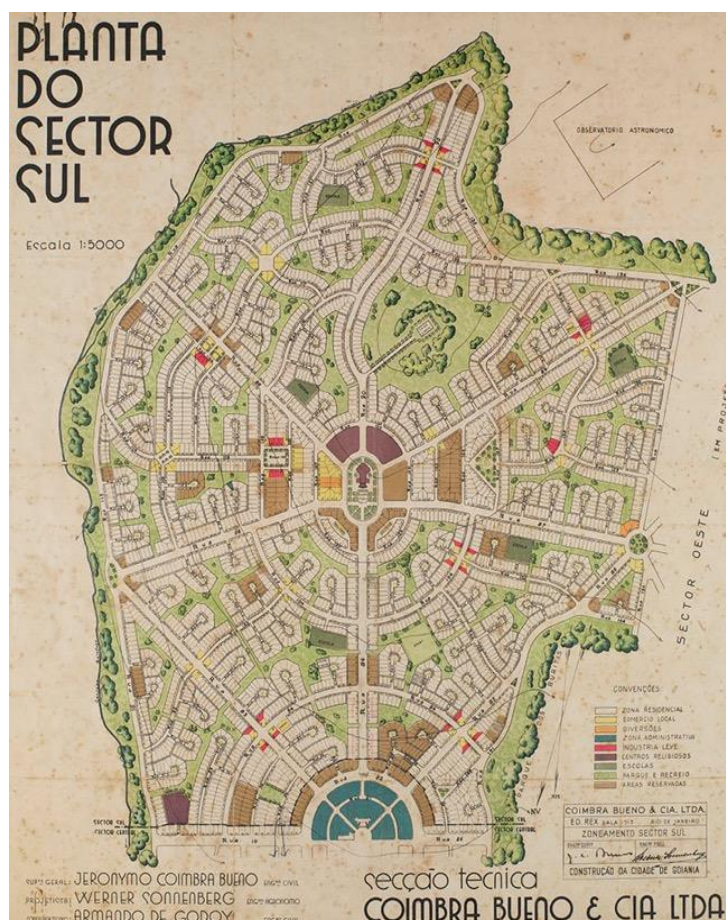


Figura 51 – Zoneamento do Setor Sul – Coimbra Bueno & CIA.
 Nota: Com exceção dos lotes representados na cor marrom (áreas reservadas) e branca (uso exclusivo residencial), as demais cores indicam a localização dos usos funcionais.
 Fonte: Museu Paulista da USP. Coleção João Baptista de Campos

Segundo Manso (2001), as alterações do Plano Original de Atílio até o final da década de 1940 ocorreram em dois momentos distintos, entre 1936 a 1938 e no ano de 1947, períodos que correspondem às fases de elaboração do Plano de Urbanização de Goiânia e a sua efetiva implantação. O primeiro momento tem atuação direta de Godoy como consultor técnico e que

³⁵ Na legenda do plano de urbanização do Setor Sul não existe a descrição de uso misto, portanto considera-se que esse tipo de uso não foi contemplado no projeto do bairro naquele momento.

resultou principalmente no projeto modificado de todo Setor Sul. Já o segundo momento corresponde à aprovação do primeiro plano de urbanização que possibilitava a expansão urbana da cidade para além dos limites previstos no Plano Piloto e permitia a aprovação de loteamentos privados, como ‘cidades satélites’³⁶, em um raio de quinze quilômetros a partir do marco zero³⁷ da capital (MOTA, 2004). A liberação dada à iniciativa privada para a execução de novos loteamentos foi possível pela criação do Código de Edificações de Goiânia, “importante instrumento legal de planejamento que abrangia toda a legislação urbana - Lei de Zoneamento, Lei de Loteamentos, Lei de Uso e Ocupação do solo” (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2015, p.150).

A Planta Geral de Urbanização (Figura 52) do plano de 1947 apresentava novos bairros planejados pelo Estado – os setores Leste (regularização das invasões Vila Nova e Botafogo) e o Setor Oeste (bairro previsto no plano de 1938) (MOTA, 2004).

Manso (2001, p.295) expõe que, embora a presença do traçado sugerido por Atílio Corrêa Lima e Armando Augusto de Godoy para a capital fosse ainda evidente na Planta Geral de Urbanização de 1947, as alterações de expansão propostas no Decreto-Lei 574 destruíram “definitivamente as pretensões de Godoy-Atílio de transformar Goiânia em uma cidade-jardim”. Sobre esse aspecto, vale reforçar que o movimento cidade-jardim presente nas ideias de Godoy também influenciou o plano inicial elaborado por Atílio Corrêa Lima (MOTA, 2004), que trazia elementos como cinturão verde (TREVISAN, 2020) e limite populacional.

³⁶ A ideia de Cidades Satélites nunca foi efetivada de fato. (MOTA, 2004)

³⁷ O marco zero de Goiânia está localizado no Centro Cívico (MOTA, 2004).



Figura 52 - Planta Geral de Urbanização 1947
 Fonte: SEPLANH (2016 *apud* Rodrigues, 2018).

Ackel (2007) afirma ainda que as concepções iniciais de cidade-jardim existentes nos planos de Goiânia podem ser claramente percebidas no traçado do Setor Central de Atílio que se assemelha com Letchworth, a primeira cidade-jardim construída por Howard e desenhada por Raymond Unwin e Barry Parker, e do Setor Sul de Godoy que se aproxima do modelo de Welwyn, da segunda cidade de Howard, projetada por Louis de Soissons. (ACKEL, 2007)

Sobre o modelo de cidade-jardim referenciado no primeiro plano diretor, Amaral (2015) discorre que no período de duas décadas em que vigorou o plano, os limites de Goiânia e sua área parcelada se expandiram, sobretudo por meio de medidas que favoreciam os interesses particulares de donos de terras e, nesse cenário, “novos bairros foram surgindo como unidades autônomas, novas cidades-jardins, separadas e independentes do plano original (da cidade-jardim inicial) (AMARAL, 2015, p.55)”.

Ainda sobre esse tema e apoiado nos estudos de Gonçalves (2003), Amaral (2015) discute que na década de 1950, onde a expansão urbana de Goiânia foi mais intensa:

(...) a cidade continuava sendo projetada de acordo com os esquemas de organização territorial das cidades-jardins, concebidas por Unwin e Ebenezer Howard. Ou seja, a cidade crescia em pequenos núcleos urbanos, entremeados por áreas de campo e agricultura. É legítimo supor que, por esse motivo, pode-se observar o fato de Edgar Graeff (1985) tão sensivelmente observou sobre a realidade da cidade: aquilo que ele viu como uma proliferação do asterisco, na malha da cidade, constitui os centros das diversas cidades-jardins que foram sendo concebidas sem controle e pululando por entre o cerrado (AMARAL, 2015, p. 57).

2) Jorge Wilhelm (1968-1971) – O plano de Jorge Wilhelm - arquiteto e urbanista formado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e autor de planos diretores para as cidades de Curitiba, Joinville, Osasco e Natal - junto à firma de engenharia SERETE (MOTA, 2004) e realizado por meio de financiamento do SERFHAU³⁸, foi o primeiro efetivado para Goiânia após o plano original de Atílio Corrêa Lima e Armando Augusto de Godoy. Antes da SERFHAU, os planos diretores eram feitos por profissionais autônomos, e depois da implantação do órgão a elaboração, por equipes multidisciplinares lideradas por arquitetos em sua maioria. O SERFHAU condicionava à liberação de recursos de financiamento para o plano a existência de órgãos de planejamento e desenvolvimento locais permanentes, dessa forma, foi neste momento que se criou o órgão municipal de planejamento em Goiânia (MOTA, 2004).

Mota (2004, p.149) diz que a proposta de Jorge Wilhelm para Goiânia se assemelha ao plano feito por ele para Curitiba, em que indicava um “desenvolvimento linear para a cidade, através de um eixo de adensamento e uso misto que serve a um sistema de transporte coletivo, e de vias estruturais que consistem em vetores de desenvolvimento e permitem a livre expansão da cidade”. Da mesma forma, eram acrescentadas discussões como:

(..) um planejamento urbano que considerasse os setores físico, econômico, social e administrativo, e inserido em planos mais amplos (regional ou nacional), desenvolvido por equipes interdisciplinares. Nestas os arquitetos teriam a liderança e trabalhariam com profissionais de outras áreas para chegar à interação setorial. (...) As referências urbanísticas estrangeiras (tais como ‘zoneamento funcional rígido’, divisão entre tráfego de pedestres e veículos’, e ‘unidades de vizinhança’) deveriam ser revistas em função de seus efeitos ‘duvidosos ou alterados’ (MOTA, 2004, p.150).

Amaral (2015) expõe que o Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia (PDIG) de Wilhelm trazia questões importantes como o desenvolvimento da capital e avanços significativos, considerando que levantava discussões que iam além da compreensão da estrutura física da cidade, mas buscava debater as dinâmicas urbanas vinculadas ao seu crescimento, fluxos de bens e veículos. O plano destacou-se também pela implantação de políticas habitacionais e de um sistema de transporte por meio da criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) e Empresa Brasileira de Transporte Urbano (EBTU). Sobre os aspectos

³⁸ Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU) criado em 1964, “que implantou o chamado Sistema Nacional de Planejamento do Desenvolvimento Local Integrado (1966), definiu como plano diretor a ser elaborado os chamados planos locais de desenvolvimento integrado e disponibilizou recursos para financiar a elaboração destes” (MOTA, 2004, p.52). No mesmo ano de criação do SERFHAU, foi criado também o BNH, responsável pela política nacional de habitação. O SERFHAU estava vinculado à política habitacional sob o domínio do BNH (MOTA, 2004).

que envolvem as políticas de habitação e o sistema de transporte público, Amaral (2015) informa que:

A questão habitacional é pensada de forma complementar à integração viária. Ela é concebida por meio da produção em massa de ‘conjuntos habitacionais’ que, além de induzir a urbanização da cidade em direção a áreas anteriormente definidas, corresponderiam a formas mais racionais de produção do espaço, coincidindo com as perspectivas do BNH e da EBTU. Em Goiânia, foram realizados 32 conjuntos habitacionais (AMARAL, 2015, p.62).

A EBTU criou na cidade a Transurb, que articulou grande quantidade de verbas para transporte e pavimentação da cidade e elaborou seu primeiro projeto em Goiânia, desenvolvido por Jaime Lerner, em 1975. O plano de transporte englobou 183 bairros de Goiânia e 12 de Aparecida de Goiânia. Também de autoria do mesmo urbanista, foi elaborada uma nova legislação de uso e ocupação do solo. (Lei n. 5.019, de 8 de outubro de 1975), que se articulou com uma nova lei de zoneamento e buscava fortalecer a estrutura viária proposta por Wilhelm. (RIBEIRO, 2004 *apud* AMARAL, 2015, p.64.)

Pantaleão e Vilarinho (2017) adicionam que o PDIG propôs estimular o crescimento de Goiânia para sudoeste e promover a ocupação de áreas pouco adensadas “com ênfase à reestruturação do sistema viário, implantação de atrativos – equipamentos de grande porte e conjuntos habitacionais em áreas periféricas ou fora do perímetro urbano” (PANTALEÃO; VILARINHO, 2017, p.101). O sistema viário hierarquizado (Figura 53) foi distribuído com eixos “preferenciais de expansão – sentido Leste-Oeste -, paralelos à Av. Anhanguera, conceituados como vias de desenvolvimento (...). No sentido, norte-sul, as vias paralelas à Av. Goiás foram conceituadas como vias de integração” (PANTALEÃO; VILARINHO, 2017, p.112). E considerava como eixo limitador para expansão urbana da cidade a BR 153 (MOTA, 2004).

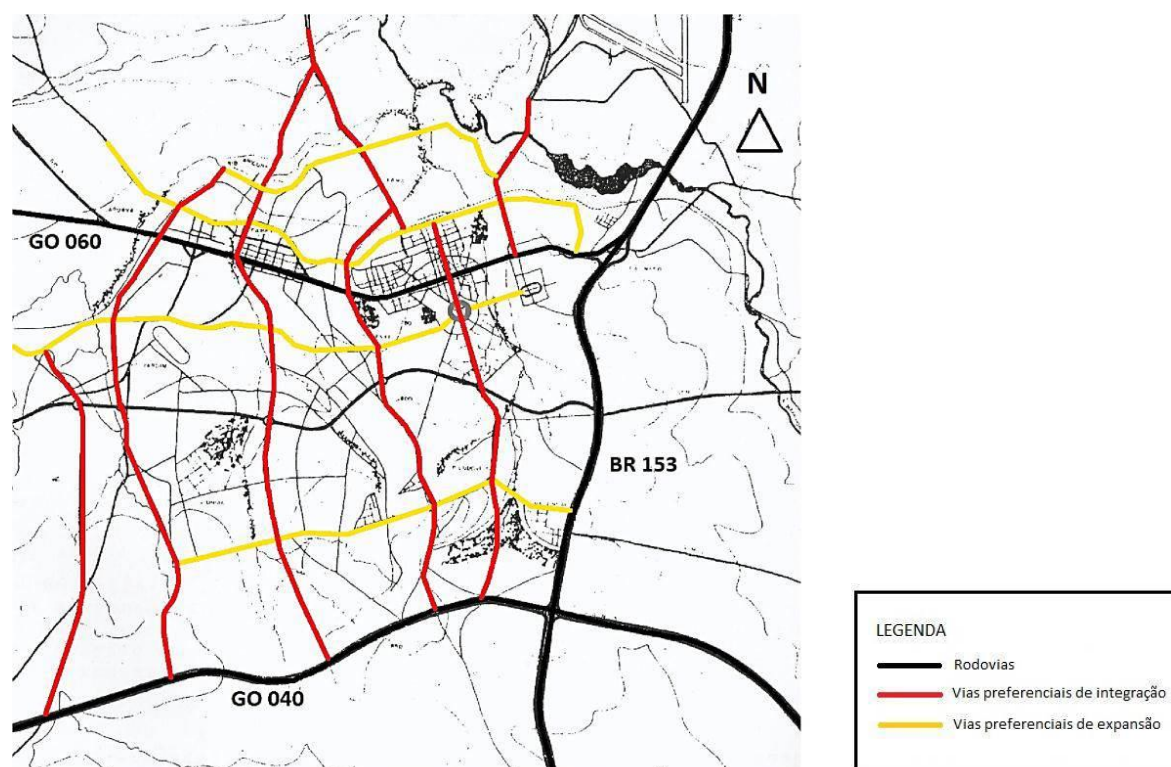


Figura 53 - Estrutura viária proposta pelo PDIG (1969).
Fonte: Resende e Vilarinho (2007).

O zoneamento sugerido do PDIG trazia usos diversos e índices de aproveitamento do solo específicos, considerando o potencial de infraestrutura dos eixos onde cada área estava localizada. No plano, Mota (2004) descreve que foram definidas seis zonas, com subzonas de adensamento que formavam uma malha em quadrantes, constituídas por: Zona de Atividades Centrais (ZC); Zona de Exclusividade Residencial (ZR); Zona de Predominância Industrial (ZpI); Zona Mista, com predominância residencial (ZM); Zonas Verdes de Recreação e Cultura (ZV); Zonas Especiais (ZE). A Zona de Atividades Centrais (ZC) era especificada com predominância comercial e foi localizada ao longo das Avenidas Anhanguera (sentido Leste-Oeste) e Goiás (sentido Norte-Sul). A delimitação da ZC (Figura 54) envolvia as Zonas Comerciais e Cívica previstas no projeto de Atílio, com a diferença da ampliação do limite de maneira a abranger o entorno e o prolongando para além de Campinas (MOTA, 2004, p. 173)”.’

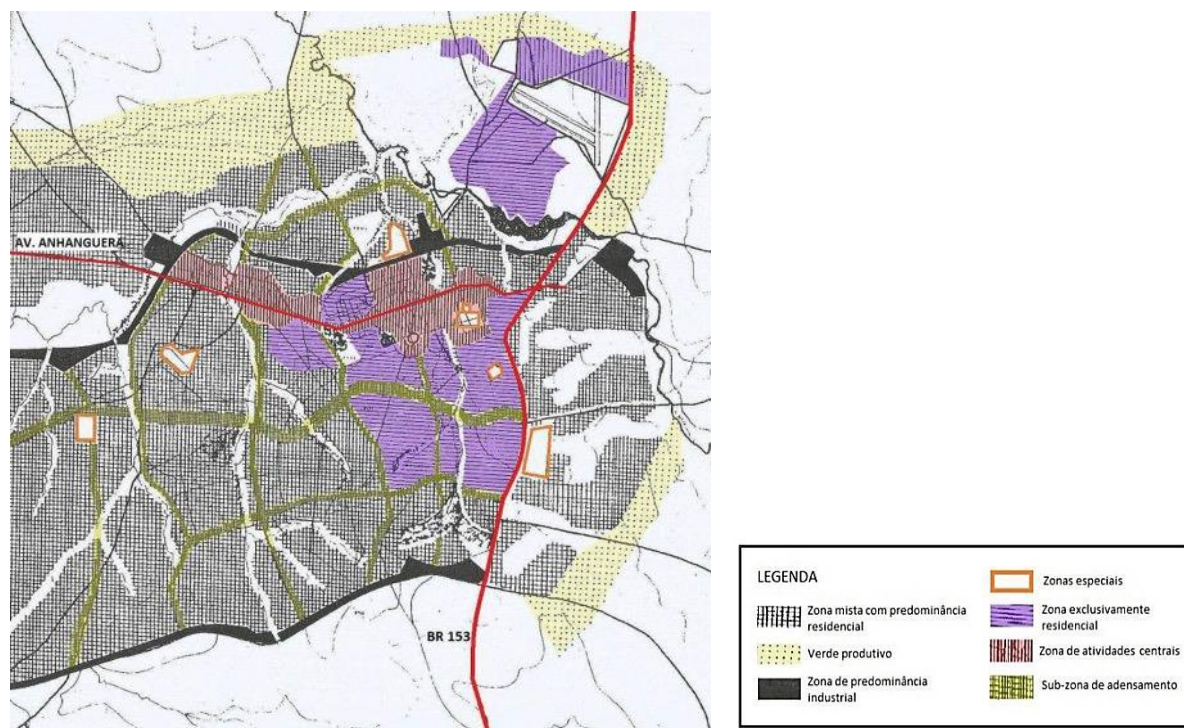


Figura 54 – Zoneamento do PDIG (1969). A Zona de Atividades Centrais (delimitada em tons rosados) avança para além do Setor Central, envolvendo também o bairro de Campinas
 Fonte: Resende e Vilarinho (2007).

É relevante observar a abrangência das áreas destinadas à Zona de uso misto – tipo de uso não abordado no plano inicial de Atílio Corrêa Lima e Armando Augusto de Godoy - que se apresenta em maior extensão do que as demais zonas no PDIG. Serete (1969 *apud* MOTA, 2004) justifica que a dispersão do uso misto pelo sistema intencionava estimular o adensamento e distribuir melhor os empregos pela cidade, o que para Mota (2004) é questionável por não estar presente em áreas exclusivamente residenciais destinadas à população de maior renda.

O PDIG traz ainda outro aspecto a considerar sobre a ideia de Unidade de Vizinhança e que, diferente do tipo de zoneamento com áreas mistas, é algo que estava presente desde o plano de Godoy. Todavia, Mota (2004) expõe que apesar do plano de Jorge Wilhelm pensar nos princípios quantitativos (raio de atendimento) para a implantação de equipamentos mínimos públicos (centros comunitários, escolas, parques infantis, outros) nas áreas verdes, conforme os parâmetros das Unidades de Vizinhança, a aplicação é feita de maneira superficial e sem a correspondência em desenho ou do conceito de comunidade próprio do modelo original.

3) Engevix (1992) – O Plano Diretor Integrado de Goiânia (PDIG 2000) foi elaborado pela Engevix Engenharia S/A em conjunto com o IPLAN (Prefeitura Municipal de Goiânia) e

aprovado no ano de 1992 (BRITO, 2015). No início da década de 1990, período que compreende a sua implantação, observa-se que as atividades de comércio e serviço se expandiam naqueles eixos onde a legislação estabeleceu como zona de comércio e serviços, mista e/ou de adensamento. Nesse sentido, a Avenida Anhanguera se confirmava como importante centralidade no sistema, assim como o núcleo de Campinas e o centro antigo (BELLORIO, 2013). As atividades de usos comercial e de serviço passavam a acontecer também em novas vias que surgiam com o crescimento e consolidação da cidade, se configurando como subcentralidades, localizados em Avenidas, como na Avenida Portugal e na Avenida Dr. Ismerino S. de Carvalho situadas no Setor Oeste e Setor Aeroporto respectivamente. No Setor Sul, novos subcentros se conformavam nos principais eixos, constituídos pelas ruas 84, 90, 94, 83, 87 e 136 (VAZ, 2002 *apud* BELLORIO, 2013), na sua maioria convergentes para a Praça do Cruzeiro.

Neste Plano Diretor foram desenvolvidas diretrizes que, conforme Souza (2020) noticia, incluem “a criação de uma nova lei de uso e ocupação do solo, como também o “estímulo à ocupação do centro, com comércio e serviços” (SOUZA, 2020, p.13). As diretrizes elaboradas deram origem ainda à delimitação da estrutura urbana de Goiânia, representada por componentes principais definidos por sete áreas: 1) áreas-programas; 2) áreas funcionais remanescentes; 3) rede viária básica; 4) grandes equipamentos; 5) unidades de conservação e similares; 6) áreas de proteção histórico-cultural; 7) macrozoneamento (BELLORIO, 2013).

As áreas-programas, em especial, compreendiam “trechos específicos com programas voltados para seu desenvolvimento, abrangendo políticas de uso e ocupação do solo (zoneamento urbano), controle de densidade, proteção ambiental” (BELLORIO, 2013, p. 111). E contemplavam, dentre outros aspectos, os polos e eixos de atividades econômicas – regionais e locais, entendidos como centralidades e subcentralidades respectivamente.

Como eixos de centralidades, observa-se a relevância das Avenidas Anhanguera e Goiás, consideradas no plano como eixos funcionais de abrangência regional e fundamentais para a cidade, juntamente com outras vias que se configuravam com a expansão urbana, tais como: Avenida T-63 e Avenida Perimetral Norte. O plano especifica também como polos importantes de atividades econômicas centrais, o Jardim Goiás, as áreas a oeste do Córrego Macambira e faixas lindeiras à Avenida Rio Verde. E em se tratando de subcentros, o PDIG 2000 identifica os bairros Jardim América, Pedro Ludovico, Vila Canaã, Jardim Novo Mundo e Novo Horizonte (BELLORIO, 2013).

O PDIG 2000 apresenta também o primeiro macrozoneamento do município, com a subdivisão em três macrozonas: Zona Urbana, Zona de Expansão Urbana e Zona Rural (Figura 55) e a divisão da cidade em 64 distritos (Figura 56) (BRITO, 2015). Segundo Bellorio (2013), a Zona Urbana representava a área urbana já consolidada; a Zona de Expansão Urbana foi destinada ao crescimento da malha urbana, de adensamentos e implantação de serviços e infraestrutura; e a Zona Rural delimitou a área para exploração agropecuária e abastecimento da cidade.

Souza (2020) enfatiza que o PDIG 2000 se destacou pelo diagnóstico completo e bem estruturado de Goiânia realizado, principalmente como forma de fundamentar a elaboração da legislação urbana específica. O nível de detalhamento do plano pode ser visto na construção dos cenários bem delineados para cidade e que deram origem a um cenário-síntese que projetava as ações futuras para a capital.

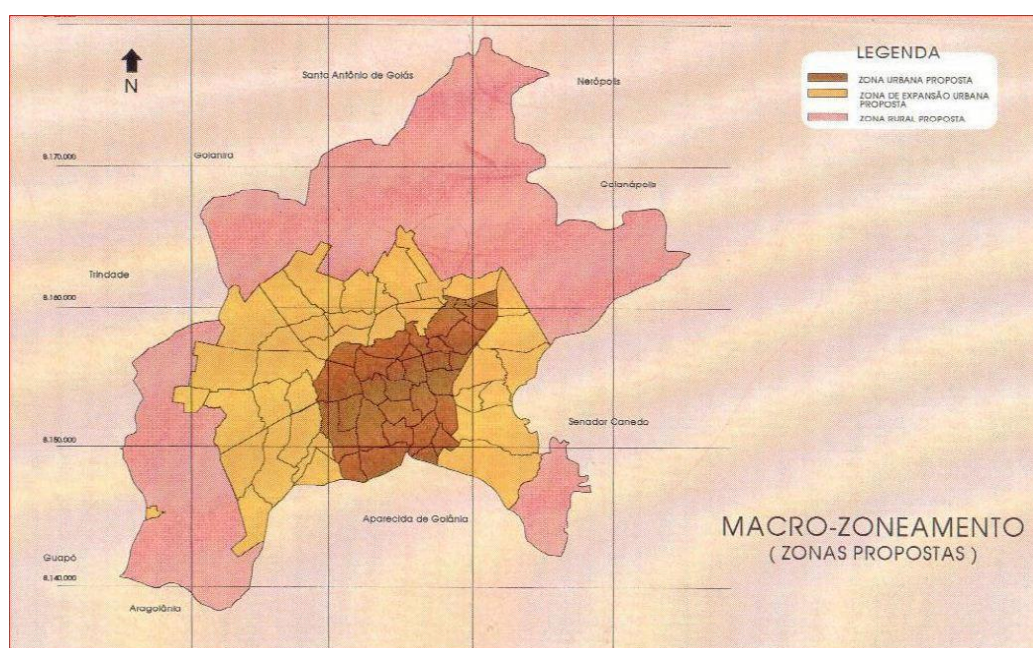


Figura 55 - Macrozonas propostas no PDIG 2000
Fonte: Plano (1992, p.110, v.1 *apud* BELLORIO, 2013).

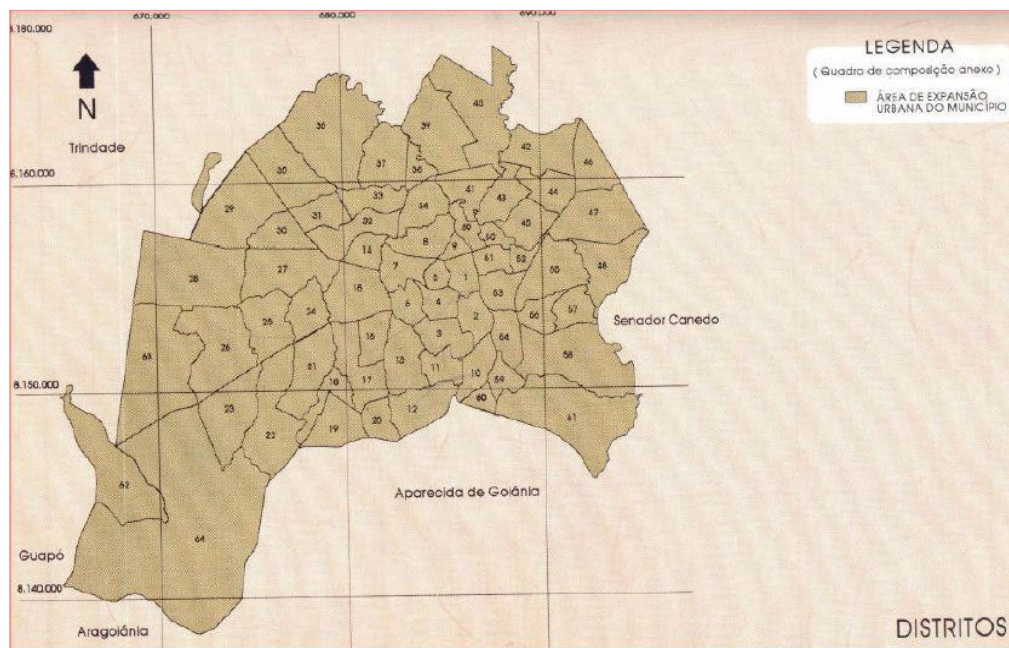


Figura 56 – Distritos delimitados no PDIG 2000
 Fonte: Plano (1992, p.54, v.1 *apud* BELLORIO 2013).

4) Plano 2007 - O Plano Diretor de 2007, consolidado em junho de 2010 e ainda em vigor, passa por um período de revisão atualmente. Como instrumento de planejamento, traz como princípios e objetivos para implementação da política urbana a observação das disposições previstas no Estatuto da Cidade³⁹, bem como aquelas previstas no art. 157 da Lei Orgânica do Município de Goiânia. Este apresenta um conteúdo que, por meio subsídios técnicos baseados em um relatório preliminar, define: a) o Modelo Espacial; b) o Perímetro Urbano; c) o Macrozoneamento da Área Urbana e Rural; d) a Macro Rede Viária Básica; e) o Sistema de Transporte Coletivo; f) a Rede Hídrica Estrutural; g) o Desenvolvimento Econômico; g) os programas especiais; h) os vazios urbanos (PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA, 2007).

O relatório preliminar citado apresenta vários elementos relevantes para o diagnóstico e desenvolvimento da capital goiana, como a caracterização do município e os cenários desejáveis por eixo estratégico. Em se tratando do sistema viário, o eixo estratégico de ordenamento territorial considerou como diretriz “tornar a rede viária básica elemento físico de suporte para o modelo de uso e ocupação do solo” e “adotar os corredores da rede estrutural de transporte coletivo como elementos estruturadores do modelo de ocupação do território”

³⁹ O Estatuto da Cidade é uma lei 10.257 de 10 de julho de 2001, presente na Constituição Federal de 1988, que estabelece as diretrizes da política urbana. Como princípios básicos têm-se o planejamento participativo e a função social (ANGHER, 2002).

(PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA, 2007, p.2), por meio de ações efetivas que incluem a priorização e a densificação da cidade construída.

Segundo Amaral (2015, p.65), “a proposta para a área já urbanizada segue o modelo das cidades compactas, elaborado para a comunidade europeia, onde a expansão urbana é eliminada, devendo ser aumentado o índice construtivo da cidade de tal forma que cresça sobre si mesma”.

Considerando o adensamento da Macrozona Construída, o plano de 2007 determina que os maiores adensamentos, tanto a densidade habitacional quanto referente às atividades econômicas, ocorram em conjunto com as medidas de mobilidade por meio da ocupação ao longo dos Eixos de Desenvolvimento Exclusivos, providos de “corredores de transporte público de alta capacidade” (KNEIB, 2016, p.21), e nas áreas qualificadas como vazios urbanos. As áreas previstas como médio adensamento são destinadas aos Eixos de Desenvolvimento Preferenciais (PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA, 2007).

Kneib (2016, p.21) aponta que neste plano existe ainda um instrumento de controle sobre a implantação dos usos, ou atividades, “a partir do grau de incomodidade, que considera o porte da atividade e a característica da via”. Sobre a característica da via, os eixos que formam o sistema viário são ordenados pela Prefeitura de Goiânia de maneira hierarquizada conforme as suas intersecções e capacidade de fluxos de tráfego (ALARCÓN, 2004), classificados em três categorias de vias: expressas, arteriais⁴⁰ e coletoras (PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA, 2007).

A partir da leitura dos planos diretores que foram efetivados, observa-se que as atividades de comércio e serviço se instalaram predominantemente nas vias arteriais da cidade, constituindo eixos de centralidade (ALARCÓN, 2004), ou em áreas indicadas nos planos como setores de desenvolvimento econômico caracterizados em polos de centralidades, de abrangência regional ou local. E que de maneira alguma ocorreu de forma espontânea, mas por meio de ações do poder público que estimularam a ocupação por atividades funcionais em determinadas localizações. Portanto, antes de se considerar que essas atividades preferem naturalmente certas localizações, mesmo que a configuração espacial tenha um papel fundamental nesse fenômeno,

⁴⁰ “Vias Arteriais são vias estruturadoras do tráfego urbano, atendendo a circulação geral urbana, com pista dupla, com canteiro central ou pista única, com sentido duplo de tráfego” (PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA, 2007, p.2).

observa-se que no caso de Goiânia esse movimento foi induzido sobretudo por medidas de planejamento ordenado que ocorreram desde sua origem (ALARCÓN, 2004, p.119-120).

Nesse contexto de planejamento como protagonista que acompanha a capital goiana, da fundação até as décadas mais recentes, as centralidades funcionais foram se conformando, preferencialmente nas vias mais acessíveis do sistema ou no conjunto delas. O primeiro centro construído de fato a partir de um plano urbanístico foi o projetado por Atílio Corrêa Lima, situado no setor Central. Conforme a cidade foi sendo implantada, novos bairros foram sendo configurados, consolidando-se também novas centralidades funcionais locais ou subcentros. Alarcón (2004) explica que, com a concentração cada vez maior de comércio, serviços e escritórios, o centro da cidade solidificou-se como núcleo principal na década de 1970. Entretanto, a partir de 1980, a centralidade de aspecto funcional expandiu-se do Setor Central para o Setor Oeste, deslocando-se em direção às vias morfologicamente mais acessíveis.

A leitura do deslocamento de centralidades para Goiânia realizada por Alarcón (2004) utiliza como suporte a Sintaxe Espacial. Com foco configuracional, Arrais (2015) também faz uma análise diacrônica de Goiânia e seus centros funcionais que compreende os anos de 1939, 1951, 1959, 1986 e 2005 (Figura 57). Em 1939 o Núcleo de Integração estava localizado na área central planejada por Atílio, onde as vias mais integradas eram: Avenida Goiás (eixo norte-sul), Avenida Anhanguera (eixo leste-oeste e que liga núcleo planejado ao núcleo de Campina), e Avenida Araguaia e Avenida Tocantins que convergiam para Praça Cívica. Os eixos mais segregados localizavam-se no Setor Sul. É possível notar que as vias com melhor integração estão situadas na parte da malha urbana onde o traçado é predominante geométrico simples, enquanto no trecho mais segregado o desenho da malha possui um padrão de geometria mais complexa com vias sinuosas ou com vielas que dificultam acessibilidade. Em 1951, a cidade se alarga, principalmente no sentido leste – oeste. Percebe-se que o Núcleo de Integração também se expande nesta direção. Há um aumento de áreas segregadas em razão da construção de novos loteamentos, pouco conectados com o núcleo principal da cidade. Em 1959 Goiânia se espalha, triplicando seu tamanho se comparado a 1951. É a altura de expansão do Núcleo de Integração para sudoeste. De 1959 a 2005 a mancha urbana de Goiânia duplica e seu Núcleo de Integração passa a ter um padrão similar a roda dentada (HILLIER, 1996 *apud* MEDEIROS, 2013).

Percebe-se que no ano de 1939 o Núcleo de Integração – centro morfológico – situado no centro planejado por Atílio correspondia ao centro ativo. Todavia, dividia essa centralidade econômica com o centro tradicional situado no Setor Campinas. Em 1951, observa-se que o

centro morfológico permanece no Setor Central, e corresponde também ao centro econômico ou Centro de Comércio e Serviços (CCS), assim como o Centro Tradicional. No final da década de 50, apesar da expansão da centralidade morfológica, o Setor Central vai se confirmando como principal centro ativo, fato esse que se consolida na década de 70 (ALARCÓN, 2004). No ano de 1986, em razão da expansão urbana, surgem novos centros em direção sudoeste - localizados no núcleo de integração expandido - que disputam a centralidade econômica com o Setor Central. Em 2005, permanece o deslocamento do centro ativo para outras partes da cidade como o sudoeste e sul da cidade.

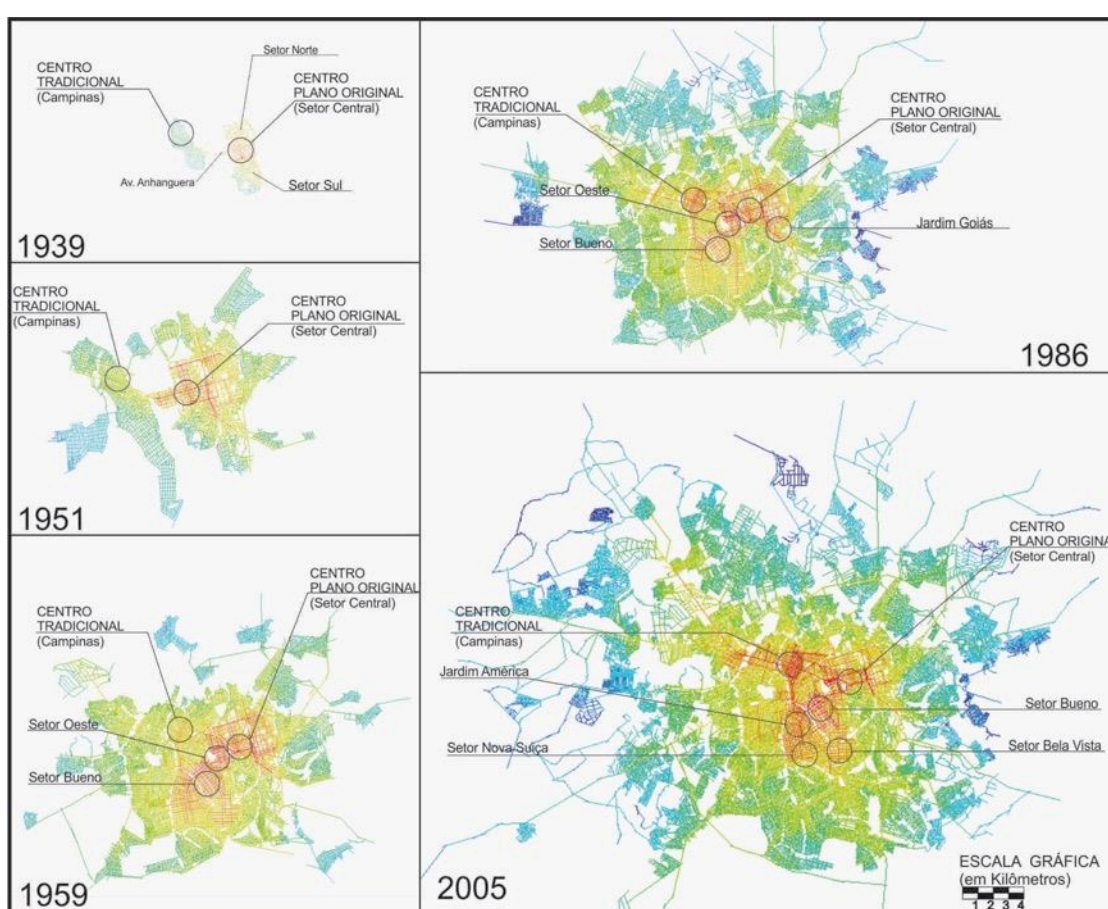


Figura 57 - Mapa Axial de Goiânia com a leitura da integração global Rn para o ano de 2015
Fonte: Arrais, 2015.

Em análise do sistema urbano de Goiânia realizada por Arrais (2015), notou-se que existe uma tendência ainda maior do surgimento de novas centralidades funcionais – nos eixos mais acessíveis - para o sul do assentamento (Figura 58), o que se explica pela grande expansão urbana que se tem produzido ao longo desses anos nesta direção, especialmente pela influência da região conurbada de Aparecida de Goiânia. Contudo, o que ficou mais evidente é o aumento significativo de eixos mais acessíveis na região sudoeste da cidade e ao longo da Avenida

Anhanguera, em direção ao noroeste da capital e próximo ao Setor Campinas. Esses dados, confrontadas com os estudos realizados por Kneib (2016), permitiram ratificar a informação sobre o surgimento de centros em potencial na região sudoeste e sul da cidade, além de confirmar a importância do Centro de Campinas. Tanto Kneib (2016), quanto Arrais (2015), demonstram ainda que apesar do aparecimento novas centralidades, o Centro Tradicional de Goiânia continua sendo o principal centro da cidade.

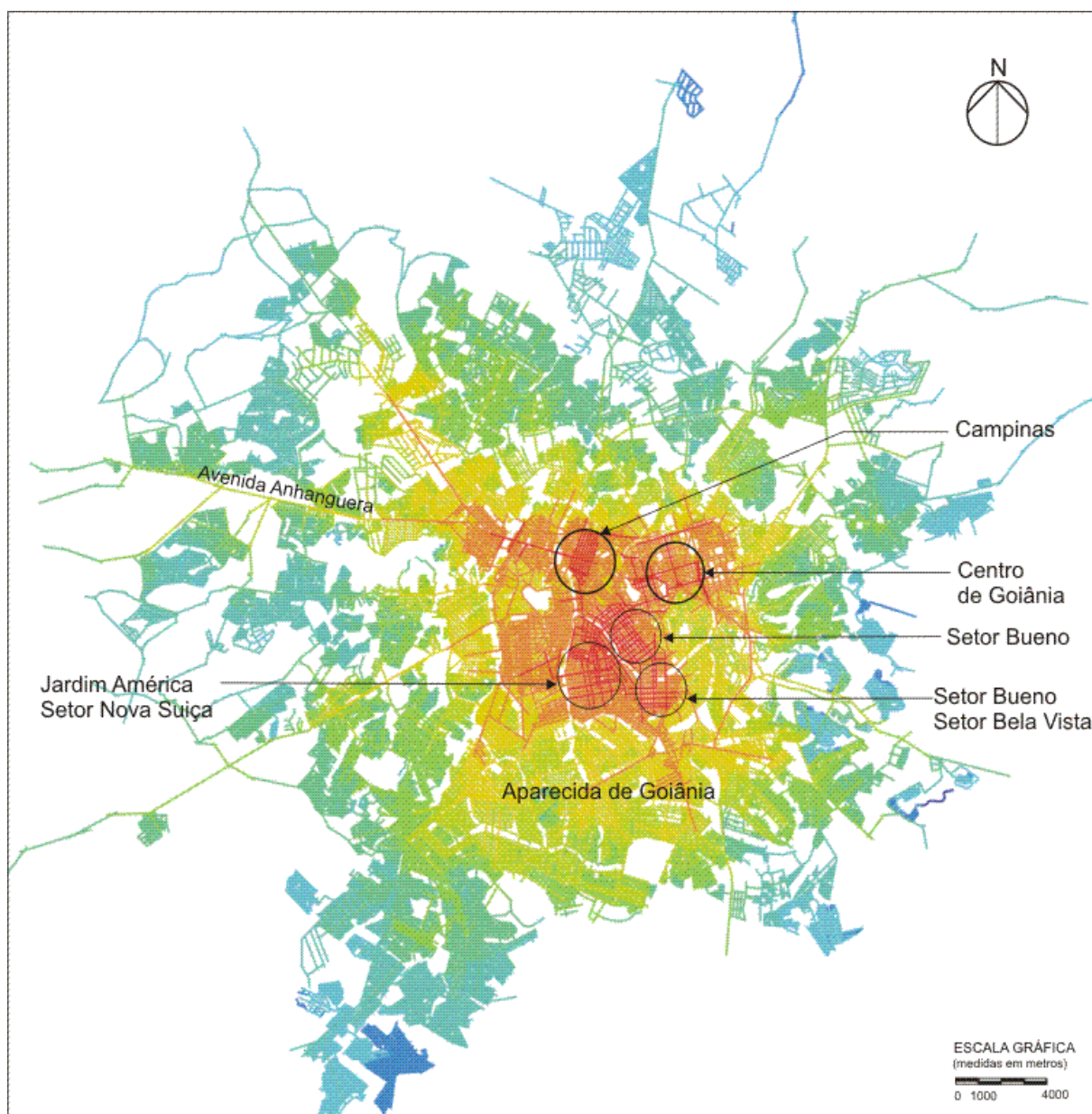


Figura 58 - Mapa Axial de Goiânia com a leitura da integração global Rn para o ano de 2015
Fonte: Arrais, 2015.

Essa expansão da centralidade funcional que acompanha as modificações ocorridas nas últimas décadas em Goiânia é um fenômeno que é atraído especialmente para as áreas onde estão

localizadas a classe de maior renda (CORREA, 2010), fato que é debatido por Villaça (2001) quando discute sobre a proximidade dos centros ou subcentros com a população de melhor poder aquisitivo.

Villaça (2001) afirma que a população de maior renda tende a se localizar próxima aos centros pela possibilidade de “minimizarem o tempo gasto e os desgastes e custos associados aos deslocamentos espaciais”. Todavia, podem também situar-se em áreas periféricas que oferecem outras qualidades – como um maior tamanho dos lotes – e que não podem ser adquiridas em locais centrais. Esse tema é explorado também por Barros *et al.* (2009) para as cidades de Belém, Manaus, Recife e São Paulo. No estudo, os autores observaram uma tendência das pessoas com rendas mais altas a se localizarem perto das áreas centrais ou com maior acessibilidade, portanto com maior facilidade de deslocamento. Oposto a isso, a camada de renda menos favorecida tende a instalar-se em locais periféricos e algumas vezes impróprios para construção, distantes dos centros ativos, mas com o valor do solo urbano compatível a sua renda. O fato ocasiona aumento nos trajetos e deslocamentos diários dessa população, bem como nos custos econômicos, sociais e ambientais dos transportes destinados ao sistema urbano (BARROS *et al.*, 2009).

As medidas de planejamento que têm segregado a população de menor renda para longe dos centros, também se encarregou em garantir a acessibilidade dos eixos funcionais visando a fluidez dos carros, cada dia mais solicitada, e pouco considerando o transporte público coletivo, os meios de transporte alternativos e sustentáveis como as bicicletas e o pedestre. Consequentemente, as áreas centrais ficaram ainda mais congestionadas, e os deslocamentos do pedestre - parte mais fragilizada do sistema - ficaram ainda mais prejudicados. A acessibilidade inadequada para os pedestres em especial é uma das variáveis que têm relação direta com a diminuição do fluxo de pessoas nos espaços públicos dos centros funcionais de Goiânia, interferindo na vitalidade urbana, o que para essa pesquisa interessa sobremaneira, fazendo parte do grupo de variáveis que foram aplicadas ao estudo de caso e que serão apresentadas e analisadas nos itens a seguir.

4.2 EIXOS DE PESQUISA – VARIÁVEIS DE ANÁLISE

A análise do estudo de caso concentrou-se nos aspectos globais que envolvem o sistema como um todo, e nos aspectos locais que tratam dos seus elementos estruturadores ou as partes, com foco na problemática da pesquisa. No âmbito global, o estudo concentrou-se no limite

demarcado pelo município de Goiânia com a sua área conurbada - compreendida pelos municípios de Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Goianira, Trindade, Abadia de Goiás e Aragoiânia - em que foram avaliados os aspectos na configuração espacial do sistema que afetam os centros funcionais existentes na zona central. Para a análise local foram selecionadas noventa e nove vias (Tabela 4) com diferentes configurações dentro do perímetro delimitado por ferramenta de interpolação e selecionado como recorte conforme exposto na metodologia.

A pesquisa concentrou-se em vias com diversas hierarquias dentro do Setor Central, Setor Aeroporto, Setor Oeste e Setor Sul, isto é, considerando as principais avenidas (Tocantins, Goiás, Araguaia, Paranaíba e Anhanguera) e as ruas que estão próximas a elas. Para ampliar o estudo foram escolhidos também alguns becos e vielas que possuem uma configuração distinta, permitindo uma maior variabilidade de espaços públicos.

Em se tratando da hierarquia das vias, o Plano Diretor que está em vigor as classifica em expressas, arteriais, coletoras, locais, pedestres e ciclovias. As vias expressas são de fluxo intenso de veículos, propiciando maiores velocidades e tem como função interligar municípios e a articulação metropolitana ou regional e se subdividem em categorias dependendo da quantidade de interseções de nível existentes. As arteriais são vias estruturadoras de tráfego urbano, atendem à circulação geral urbana e possuem pista dupla, também subdividem em categorias a depender da intensidade do fluxo de passagem. As coletoras recebem o tráfego dos eixos locais e os direciona para as vias com categoria superior. As vias locais promovem a distribuição do tráfego local e propiciam acesso imediato aos lotes. As vias de pedestres são exclusivas para circulação de pedestres e as ciclovias são de uso exclusivo de bicicletas, que não foram escolhidas para a pesquisa em razão da característica como eixo exclusivo. As avenidas, ruas e becos elegidos para o estudo estão demonstrados no mapa a seguir (Figuras 59-63), com as suas correspondentes hierarquias, conforme os dados divulgados no Plano Diretor de 2007, e a delimitação do trecho avaliado.

Tabela 4 - Vias do estudo, com os respectivos trechos analisados e os Setores onde estão inseridas divididas por cores (a cor amarela destaca os Setores em compartilham vias no sistema)

Vias	Nomes	Trecho Analisado	Sector
1	Rua 4	Av. República do Líbano e Av. Paranaíba	Centro/Aeroporto
2	Rua 17	Toda	Centro
3	Beco da Rua 7 (direita - Armazém)	Toda	Centro
4	Beco da Rua 7 (esquerda - Número 333)	Toda	Centro
5	Rua 7	Toda	Centro
6	Beco da Rua 7 (Carimbo)	Entre a R.3 e R.2	Centro
7	Rua 2	Toda	Centro
8	Av. Araguaia	Entre a Praça Cívica e a Av. Paranaíba	Centro
9	Rua 21	Toda	Centro
10	Rua 3	Toda	Centro
11	Rua 6	Toda	Centro
12	Beco Av. Anhanguera	Entre a R. 6 e a Av. Araguaia	Centro
13	Av. Anhanguera	Entre Marginal Botafogo e R 29 A	Centro
14	Rua 20	Toda	Centro
15	Av. Paranaíba	Toda	Centro
16	Av. Goiás	Entre a Praça Cívica e a Av. Paranaíba	Centro
17	Rua 1	Toda	Centro
18	Av. Tocantins	Até a Paranaíba	Centro
19	Rua 8	Toda	Centro
20	Beco da Rua 8	Direita- entre a Av. Anhanguera e a Rua 3	Centro
21	Rua 9	Toda	Centro
22	Beco da Codorna - Av. Anhanguera	Toda	Centro
23	Rua 29	Toda	Centro
24	Rua 31	Toda	Centro
25	Rua 23	Toda	Centro
26	Rua 11	Toda	Centro
27	Rua 30	Toda	Aeroporto
28	Rua 3A	Entre a Av. Dr. Ismerino - R. 4	Aeroporto
29	Av. Dr. Ismerino Soares de Carvalho	Entre a Av. Paranaíba e a R. 29 A	Aeroporto
30	Rua 2A	Entre a Av. Dr. Ismerino - R. 4	Aeroporto
31	Rua 4A	Entre a Av. Dr. Ismerino - R. 4	Aeroporto
32	Vieira da Rua 4	Entre Av. República do Líbano e R. 4A	Aeroporto
33	Av. República do Líbano	Entre a Ismerino e Av. Anhanguera	Aeroporto
34	Rua 5A	Entre a Av.L e Av. Ismerino	Aeroporto
35	Rua 6A	Entre a Av.L e Av. Ismerino	Aeroporto
36	Rua 7A	Entre a Av.L e Av. Ismerino	Aeroporto
37	Rua 9A	Entre Av. Anhanguera e R. 16A	Aeroporto
38	Rua 8A	Entre a Av.L e Av. Ismerino	Aeroporto
39	Av. L	Toda	Aeroporto
40	Rua 29A	Entre Av. Anhanguera e R. 16A	Aeroporto
41	Rua 10A	Entre a Av.L e Av. Ismerino	Aeroporto
42	AV. Portugal	Entre R. João de Abreu e Av. D	Oeste
43	Av. D	Entre Av. Portugal e R.85	Oeste
44	Rua 15	Entre R. João de Abreu e Av. D	Oeste
45	Rua 22	Entre a Av. Portugal e R.23	Oeste
46	Rua 13	Entre R. João de Abreu e Av. D	Oeste
47	Rua 9	Entre R. João de Abreu e Av. D	Oeste
48	Rua João de Abreu	Entre a Av. Portugal e R.23	Oeste
49	Rua 23	Entre R. João de Abreu e Av. D	Oeste
50	Rua K	Toda	Oeste
51	Rua 21	Toda	Oeste
52	Rua 134	Entre a R.18 e Av. 85	Oeste
53	Rua 106A (cul de sac)	Toda	Oeste/Sul
54	Rua 106	Entre República e R.85	Oeste/Sul
55	Rua 14	Entre R. 18 e R.85	Oeste
56	Rua 18	Entre República e R.101	Oeste
57	Rua 85 B (cul de sac)	Toda	Sector Sul
58	Rua 85	Entre R. 82 e R. 87	Sector Sul
59	Rua 94E (Cul de sac)	Toda	Sector Sul
60	Rua 94 (Dr. Olinto Manso Pereira)	Entre R.10 e Av. Assis Chateaubriand	Sector Sul
61	Av. Cora Coralina	Entre R.87 e R. 94	Sector Sul
62	Rua 84	Toda	Sector Sul
63	Vieira da Praça 23	Toda	Sector Sul
64	Rua 104E (Cul de sac)	Toda	Sector Sul
65	Rua 104	Toda	Sector Sul
66	Rua 87	Toda	Sector Sul
67	Rua 105	Toda	Sector Sul
68	Rua 105 D (Cul de sac)	Toda	Sector Sul
69	Rua 85 C (Vieira)	Toda	Sector Sul
70	Rua 103	Toda	Sector Sul
71	Rua 103 B (cul de sac)	Toda	Sector Sul
72	Rua 124	Entre a R. 84 e R.89	Sector Sul
73	Praça do Cruzeiro	Toda	Sector Sul
74	Rua 89	Toda	Sector Sul
75	Rua 89 A (cul de sac)	Toda	Sector Sul
76	Rua 125	Toda	Sector Sul
77	Rua 126	Toda	Sector Sul
78	Rua 127	Toda	Sector Sul
79	Rua 128	Toda	Sector Sul
80	Rua 128 A (cul de sac)	Toda	Sector Sul
81	Rua 132 C	Entre a 132 e a R.89	Sector Sul
82	Rua 132	Toda	Sector Sul
83	Rua 89 E (cul de sac)	Toda	Sector Sul
84	Rua 131	Toda	Sector Sul
85	Rua 132 B	Toda	Sector Sul
86	AV. 136	Entre R. 148 e R.90	Sector Sul
87	Rua 97	Toda	Sector Sul
88	Rua 82	Toda	Sector Sul
89	Rua 96	Toda	Sector Sul
90	Rua 83	Toda	Sector Sul
91	Rua 83A (cul de sac)	Toda	Sector Sul
92	Rua 94A (cul de sac)	Toda	Sector Sul
93	Rua Dona Maria Joana	Toda	Sector Sul
94	Rua 102E	Toda	Sector Sul
95	Rua 102	Toda	Sector Sul
96	Rua 102 C (cul de sac)	Toda	Sector Sul
97	Rua 83F (Vieira Diamond Center)	Entre R.104 e R.84	Sector Sul
98	Rua 86A (cul de sac)	Toda	Sector Sul
99	Rua 86	Toda	Sector Sul

Fonte: Acervo da autora, 2022

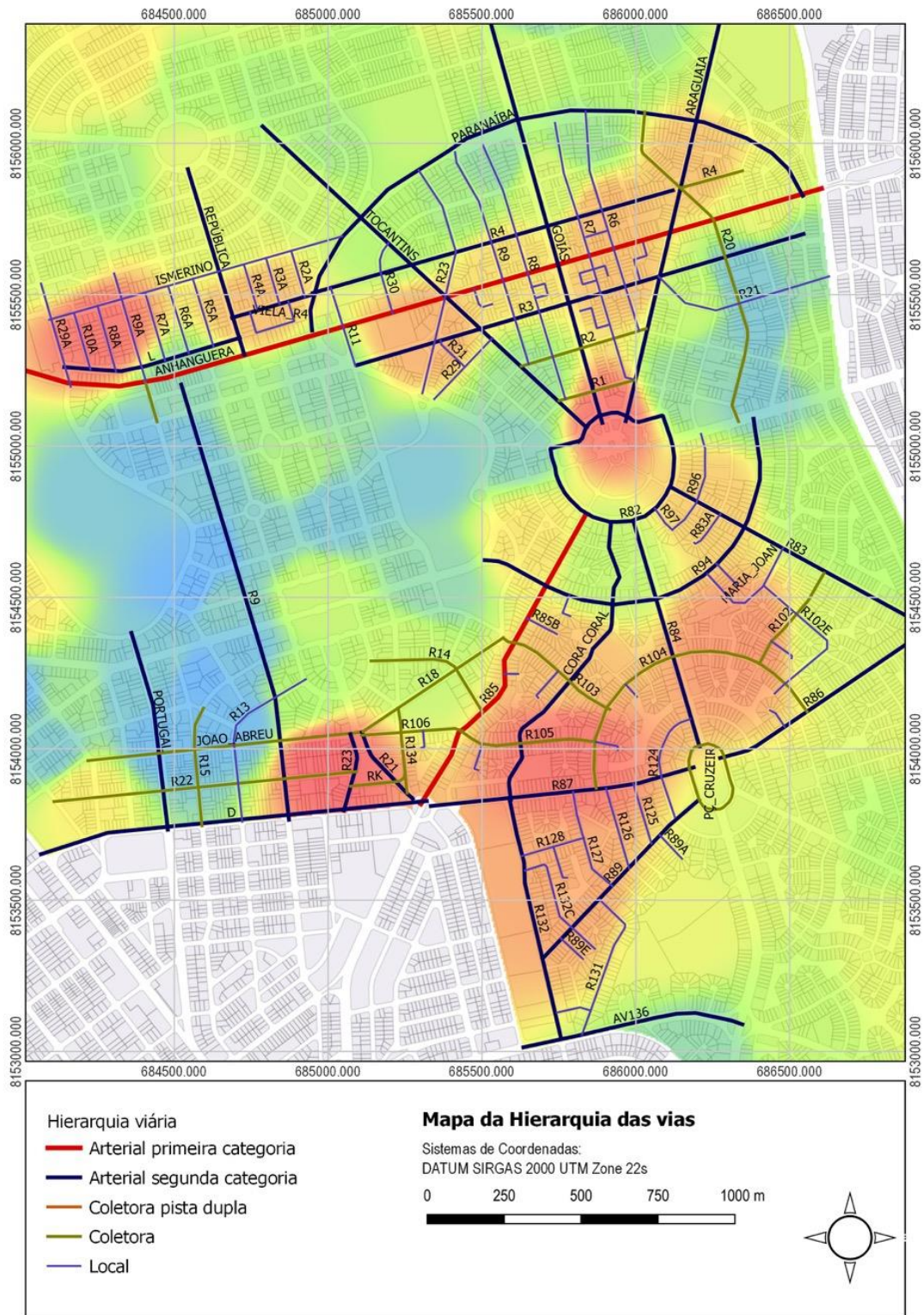


Figura 59 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia, com as vias analisadas e hierarquizadas

Fonte: Acervo da autora, 2022.

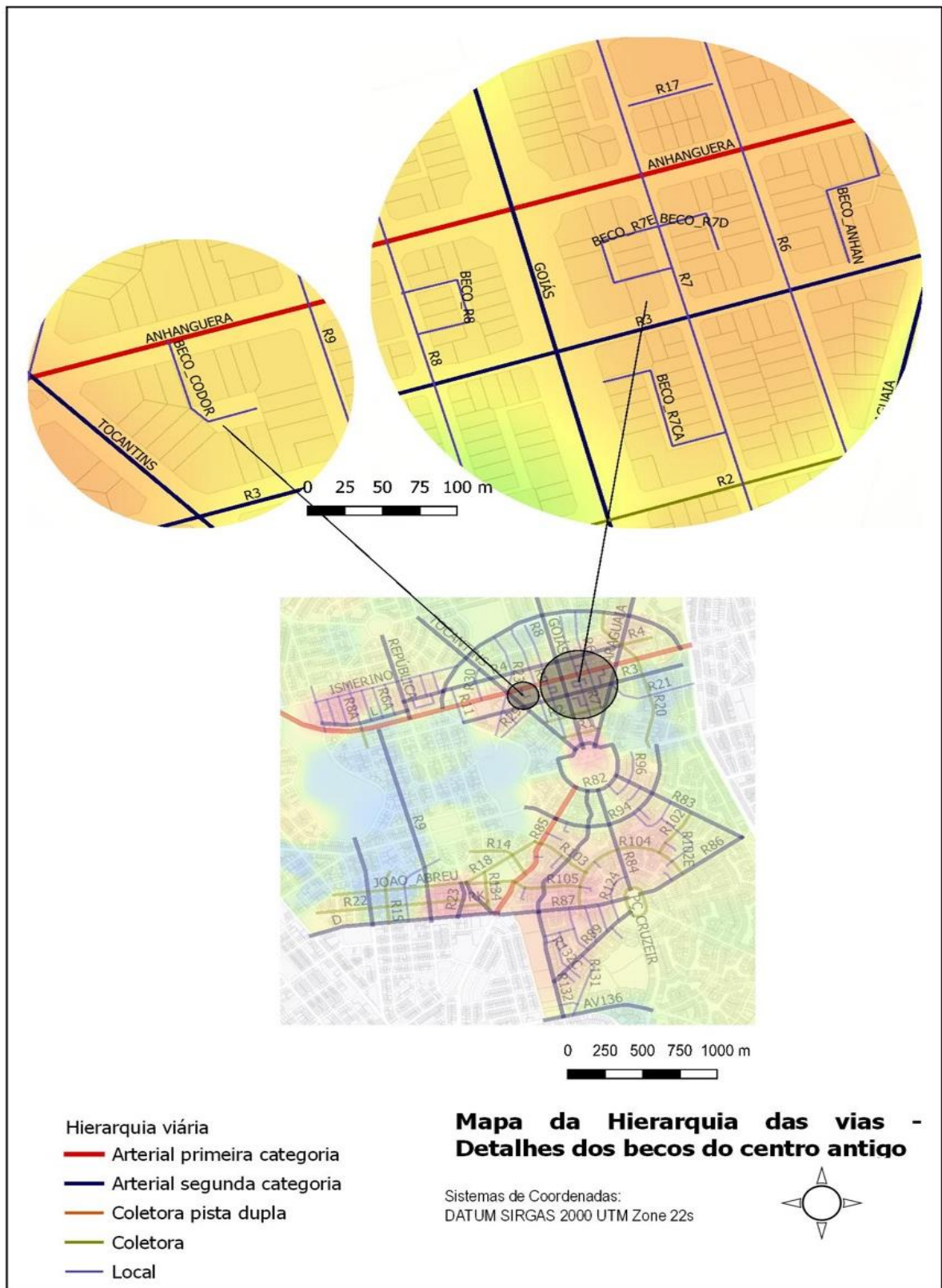


Figura 60 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes dos bcos do centro antigo analisados

Fonte: Acervo da autora, 2022.

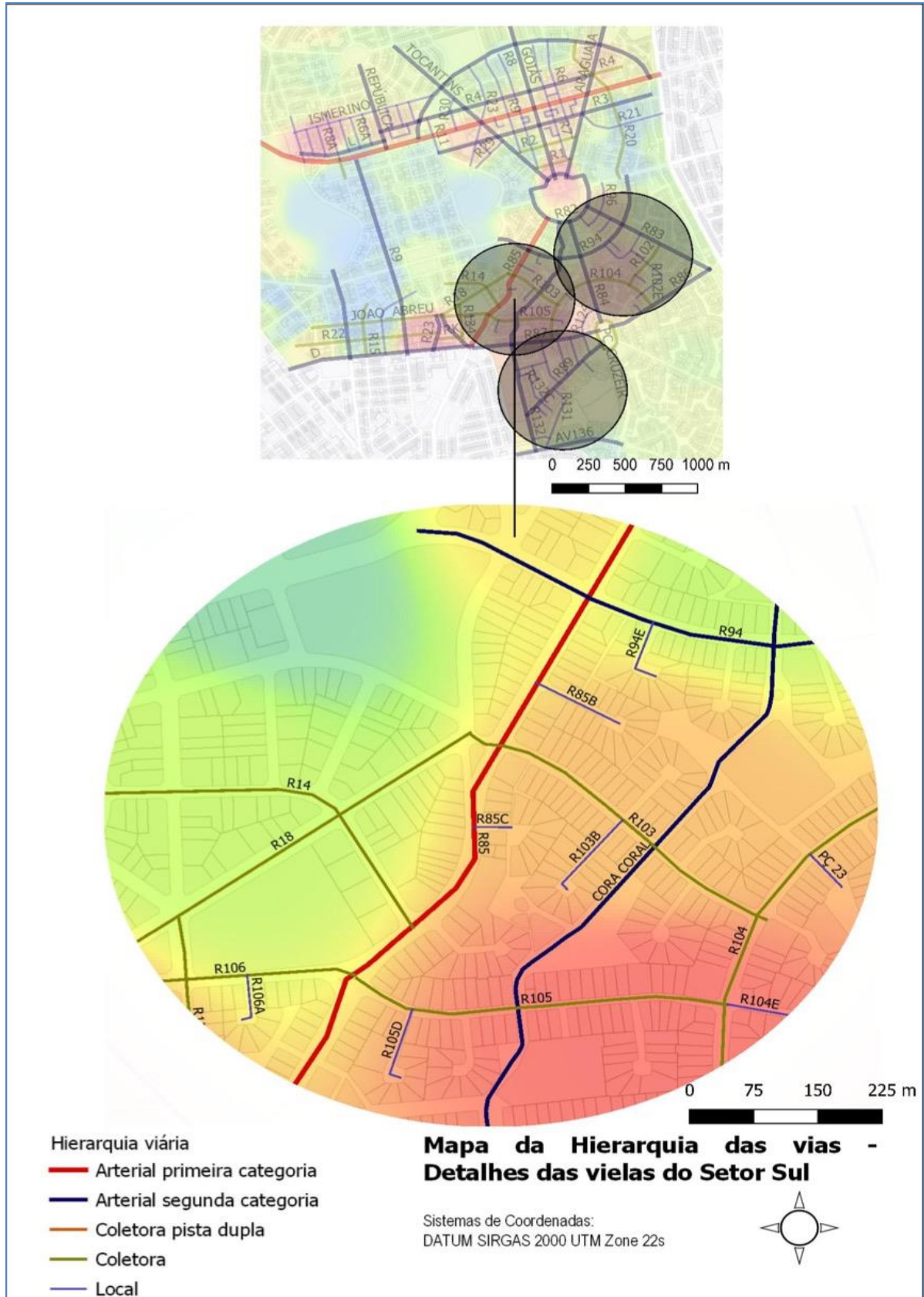


Figura 61 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes das vias do Setor Sul analisadas
Fonte: Acervo da autora, 2022.



Figura 62 - Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes das vielas do Setor Sul analisadas.

Fonte: Acervo da autora, 2022.

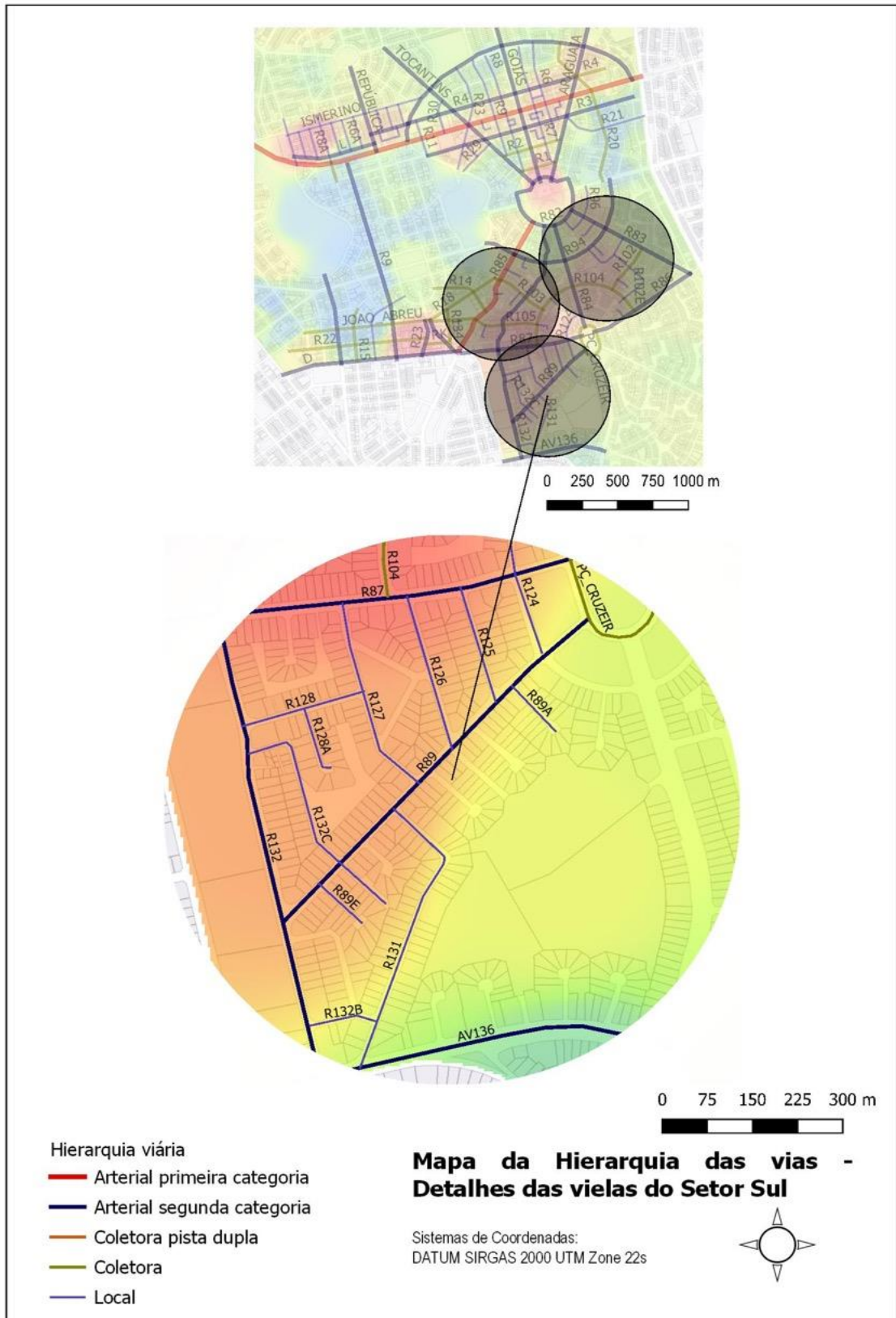


Figura 63- Recorte territorial do estudo na zona central de Goiânia - detalhes das vias do Setor Sul analisadas

Fonte: Acervo da autora, 2022.

O exame qualitativo dos resultados do estudo ocorreu por meio dos mapas processados no Qgis e a avaliação quantitativa se estruturou conforme os seguintes estágios: 1) descrição de cada uma das variáveis por meio de gráficos e tabelas que mostraram os valores (média, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo, assimetria; curtose, erro padrão da média) para as 99 vias; e 2) análises comparando grupos e relacionamento entre as variáveis a partir de testes estatísticos específicos. Para essa segunda parte utilizou-se:

a) Testes e gráficos como o Kolmogorov-Smirnov⁴¹ e o gráfico Q-Q plot que visaram avaliar os pressupostos de normalidade das distribuições. O teste de Kolmogorov-Smirnov testa hipótese nula de que a distribuição de dados é similar a uma distribuição normal; um valor p menor que 0,05 indica que o padrão dos dados se afasta significativamente de uma distribuição normal (FIELD, 2020). O gráfico Q-Q, por sua vez, permite plotar e comparar os quantis observados contra os quantis esperados dos dados: se os dados se aproximam de uma distribuição normal, é esperado que os pontos plotados no gráfico Q-Q se aproximem de uma reta diagonal no plano cartesiano (HOWELL, 2010). Essas análises foram realizadas visando a posterior comparação entre médias das variáveis quantitativas em função dos padrões geométricos simples e complexos. Uma vez que desvios de normalidade podem comprometer a interpretação do resultado de testes de comparação entre médias (teste t de Welch⁴²), esse teste de diferença de médias foi suplementado por análises dos intervalos de confiança *bootstrapping*, que possibilitaram que as análises fossem feitas sem se “preocupar com a distribuição” dos dados (FIELD, 2020, p. 378). Em síntese, um procedimento de *bootstrapping* trata os dados observados como uma “mini população”, realizando amostragens com reposição a partir dessa população e estima um parâmetro de interesse milhares de vezes (Wright et al., 2011). Cada amostra *bootstrap* é composta de um número de casos igual ao da amostra geral (na presente pesquisa, cada amostra será composta por 99 vias). No entanto, devido ao caráter com reposição do procedimento, uma via pode ser representada mais de uma vez em uma amostra *bootstrap* (e.g., Via 98, na amostra 1 da Figura 64), enquanto outras podem não ser representadas em uma amostra *bootstrap* (e.g., Via 2, na amostra 1 da Figura 64). Em cada amostra *bootstrap*, o parâmetro de interesse é estimado e armazenado para cálculos posteriores. Após k repetições do procedimento de reamostragem, o algoritmo gera uma distribuição de

⁴¹ Para amostras com mais de 50 casos utiliza-se o teste de Kolmogorov-Smirnov e para menores o teste de Shapiro-Wilk.

⁴² No caso da homogeneidade das variâncias, outro pressuposto estatístico do teste t de Student, estudiosos têm recomendado o uso padrão da versão de Welch do teste t, uma vez que essa variante é robusta à violação de homogeneidade das variâncias (DELACRE; LAKENS; LEYS, 2017; ZIMMERMAN, 2004).

estimativas dos parâmetros, podendo usar os valores dessa distribuição para cálculo de intervalos de confiança 95% *bootstrapping* (e.g., excluindo-se os 2,5% menores e maiores valores da distribuição da Figura 1, tem-se o intervalo de confiança *bootstrapping* percentílico de 95%). Seguindo recomendações de metodólogos, aqui optou-se por realizar 5.000 reamostragens por procedimento *bootstrap*, reportando-se o intervalo de confiança *bootstrapping* corrigido e acelerado de 95% (FIELD, 2020).

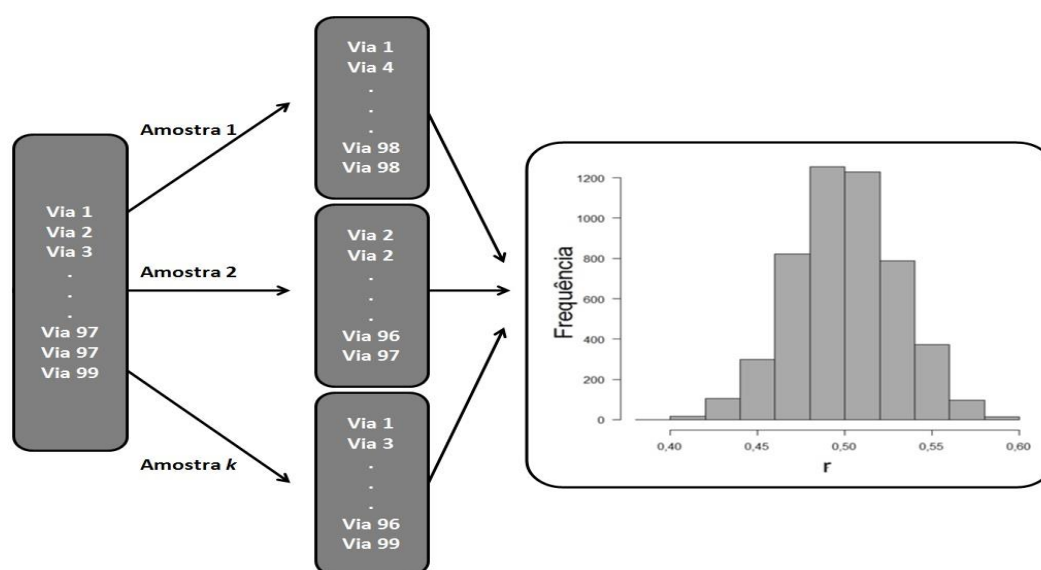


Figura 64 - Representação esquemática do procedimento de *bootstrapping*.
Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da representação: Marcos Lima

Ressalta-se que, apesar da variável forma-espço fazer parte do grupo de itens avaliados individualmente, ela se destaca por delimitar muito bem o recorte do estudo com dois desenhos urbanos distintos, conformando o mosaico de padrões morfológicos que dão título a presente tese. Portanto, em cada análise de variável quantitativa, optou-se em incluir a relação das mesmas com o padrão geométrico simples e complexo. A divisão do recorte entre esses dois tipos de padrões produziu uma equivalência bem próxima de quantidade de vias em cada grupo, diferentemente se o comparativo das médias fosse realizado por setor. Dessa forma, excluíram-se os testes por bairros da análise em razão da distribuição bastante desigual das vias com esse agrupamento.

b) Correlações de Pearson com intervalos de confiança *bootstrapping* que se dividiram em: I) correlações da quantidade de pessoas nas vias nos diferentes cenários avaliados (dias úteis, dias de semana, pico da manhã e tarde/noite); que além possibilitar a interpretação dos dados, pondera se é justificável agrupar as medidas de contagem de pessoas em uma única variável

síntese; II) correlações das variáveis (previsoras) com a variável síntese (quantidade de pessoas) e correlação das variáveis previsoras entre si, que intencionam avaliar potenciais candidatas para o modelo de regressão e examinar possíveis problemas de multicolinearidade entre as variáveis previsoras.

Uma vez que o r de Pearson quantifica apenas a magnitude da relação linear entre variáveis, os diagramas de dispersão (*scatterplots*) par a par das variáveis foram visualmente inspecionados para avaliar se o r de Pearson era adequado para expressar a relação bivariada entre variáveis (e.g., se a relação não demonstrava visualmente ser de natureza curvilínea). Segundo Field (2020, p.264), o pressuposto de linearidade das amostras é o mais importante, pois “se não for verdadeiro, mesmo que todos os outros pressupostos sejam atendidos, o modelo será inválido, porque a descrição do processo que deseja representar está errada”.

c) A construção de um modelo de regressão múltipla, por meio da aplicação de variáveis previsoras hierárquicas selecionadas a partir dos resultados representativos encontrados nas correlações de Pearson que fortemente afetam a vida dos espaços públicos medida pela variável-chave prevista (quantidade de pessoas).

Os achados serão exibidos nos próximos itens distribuídos em seus eixos estruturantes: Padrões Morfológicos, Configuração Espacial e Vitalidade Urbana.

4.2.1 Padrões Morfológicos

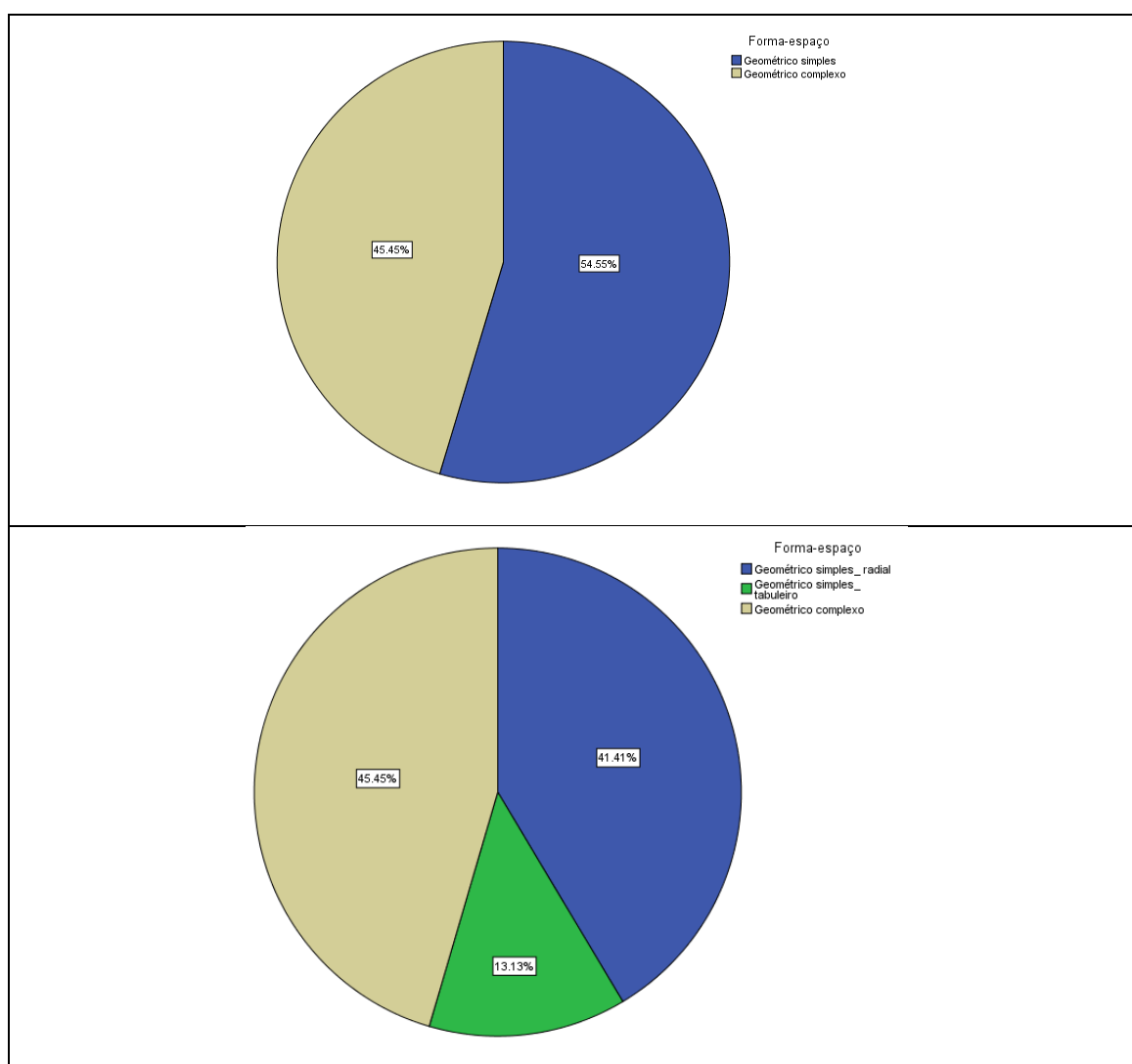
4.2.1.1 Variáveis configuracionais

4.2.1.1.1 Forma-espço

Por meio da análise da forma-espço foram examinados os padrões morfológicos da área de estudo e seus respectivos centros, conforme as características de desenho urbano, considerando a predominância das formas geométricas simples, com formato de malha radial ou tipo tabuleiro de xadrez, e geométricas complexas de desenho com vias mais sinuosas. Como o recorte da pesquisa concentrou-se na zona central de Goiânia e é resultante de uma ação efetiva de planejamento urbano, os padrões simples e complexos observados trazem um desenho predominantemente regular.

Os achados para a variável forma-espço mostraram que mais da metade do recorte territorial avaliado, 54.55%, é constituído pelo padrão geométrico simples, dentro deste percentual aproximadamente 41% representa o modelo geométrico radial e 13% o tipo tabuleiro de xadrez. Neste cenário, o desenho urbano com formas predominantemente radiais está localizado sobretudo nos Setores Central e Aeroporto e a grelha com tabuleiro de xadrez concentra-se predominantemente no Setor Oeste. Entretanto, em grande parte da área de centralidade analisada, o padrão geométrico complexo também está presente, correspondente ao Setor Sul, abrangendo mais de 45% da área do recorte. (Gráfico 1 e Tabela 5)

Gráfico 1 - Padrões morfológicos dos setores conforme a variável forma-espço, divididos em geométrico simples e geométrico complexo sem incluir a separação do modelo radial e o tabuleiro de xadrez (acima) e separando os tipos avaliados na pesquisa (abaixo)



Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 5 - Forma-espaco das vias por setor

Vias	Nomes	Setor	Forma-espaco - padrao predominante da malha viaria
1	Rua 4	Centro	Geométrico simples_radial
2	Rua 17	Centro	Geométrico simples_radial
3	Beco da Rua 7 (direita - Arm	Centro	Geométrico simples_radial
4	Beco da Rua 7 (esquerda - Nú	Centro	Geométrico simples_radial
5	Rua 7	Centro	Geométrico simples_radial
6	Beco da Rua 7 (Carimbo)	Centro	Geométrico simples_radial
7	Rua 2	Centro	Geométrico simples_radial
8	Av. Araguaia	Centro	Geométrico simples_radial
9	Rua 21 Centro	Centro	Geométrico simples_radial
10	Rua 3	Centro	Geométrico simples_radial
11	Rua 6	Centro	Geométrico simples_radial
12	Beco Av. Anhanguera	Centro	Geométrico simples_radial
13	Av. Anhanguera	Centro	Geométrico simples_radial
14	Rua 20	Centro	Geométrico simples_radial
15	Av. Paranaíba	Centro	Geométrico simples_radial
16	Av. Goiás	Centro	Geométrico simples_radial
17	Rua 1	Centro	Geométrico simples_radial
18	Av. Tocantins	Centro	Geométrico simples_radial
19	Rua 8	Centro	Geométrico simples_radial
20	Beco da Rua 8	Centro	Geométrico simples_radial
21	Rua 9 Centro	Centro	Geométrico simples_radial
22	Beco da Codorna - Av. Anhang	Centro	Geométrico simples_radial
23	Rua 29	Centro	Geométrico simples_radial
24	Rua 31	Centro	Geométrico simples_radial
25	Rua 23 Centro	Centro	Geométrico simples_radial
26	Rua 11	Centro	Geométrico simples_radial
27	Rua 30	Centro	Geométrico simples_radial
28	Rua 3A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
29	Av. Dr. Ismerino Soares de C	Aeroporto	Geométrico simples_radial
30	Rua 2A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
31	Rua 4A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
32	Vieja da Rua 4	Aeroporto	Geométrico simples_radial
33	Av. República do Libano	Aeroporto	Geométrico simples_radial
34	Rua 5A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
35	Rua 6A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
36	Rua 7A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
37	Rua 9A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
38	Rua 8A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
39	Av. L	Aeroporto	Geométrico simples_radial
40	Rua 29A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
41	Rua 10A	Aeroporto	Geométrico simples_radial
42	AV. Portugal	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
43	Av. D	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
44	Rua 15	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
45	Rua 22	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
46	Rua 13	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
47	Rua 9 Oeste	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
48	Rua João de Abreu	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
49	Rua 23 Oeste	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
50	Rua K	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
51	Rua 21 Oeste	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
52	Rua 134	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
53	Rua 106A (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
54	Rua 106	Sul	Geométrico complexo
55	Rua 14	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
56	Rua 18	Oeste	Geométrico simples_tabuleiro
57	Rua 85 B (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
58	Rua 85	Sul	Geométrico complexo
59	Rua 94E (Cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
60	Rua 94 (Dr. Olinio Manso Per	Sul	Geométrico complexo
61	Av. Cora Coralina	Sul	Geométrico complexo
62	Rua 84	Sul	Geométrico complexo
63	Vieja da Praça 23	Sul	Geométrico complexo
64	Rua 104E (Cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
65	Rua 104	Sul	Geométrico complexo
66	Rua 87	Sul	Geométrico complexo
67	Rua 105	Sul	Geométrico complexo
68	Rua 105 D (Cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
69	Rua 85 C (Vieja)	Sul	Geométrico complexo
70	Rua 103	Sul	Geométrico complexo
71	Rua 103 B (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
72	Rua 124	Sul	Geométrico complexo
73	Praça do Cruzeiro	Sul	Geométrico complexo
74	Rua 89	Sul	Geométrico complexo
75	Rua 89 A (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
76	Rua 125	Sul	Geométrico complexo
77	Rua 126	Sul	Geométrico complexo
78	Rua 127	Sul	Geométrico complexo
79	Rua 128	Sul	Geométrico complexo
80	Rua 128 A (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
81	Rua 132 C	Sul	Geométrico complexo
82	Rua 132	Sul	Geométrico complexo
83	Rua 89 E (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
84	Rua 131	Sul	Geométrico complexo
85	Rua 132 B	Sul	Geométrico complexo
86	AV. 136	Sul	Geométrico complexo
87	Rua 97	Sul	Geométrico complexo
88	Rua 82	Sul	Geométrico complexo
89	Rua 96	Sul	Geométrico complexo
90	Rua 83	Sul	Geométrico complexo
91	Rua 83A (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
92	Rua 94A (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
93	Rua Dona Maria Joana	Sul	Geométrico complexo
94	Rua 102E	Sul	Geométrico complexo
95	Rua 102	Sul	Geométrico complexo
96	Rua 102 C (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
97	Rua 83F (Vieja Diamond Cente	Sul	Geométrico complexo
98	Rua 86A (cul de sac)	Sul	Geométrico complexo
99	Rua 86	Sul	Geométrico complexo

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.1.1.2 Dimensão das quadras

O comprimento médio dos segmentos das vias analisadas, variável de característica geométrica e retirada do mapa de segmentos, possibilitou a análise estimada do tamanho médio das quadras em metros lineares por via do recorte. Ao avaliar as medidas da variável para todo o conjunto de vias obteve-se como resultados uma média de dimensão das quadras de aproximadamente 81,21 metros lineares, valor máximo de 235,17 encontrados na Rua 5A do Setor Aeroporto e valor mínimo de 24,49 do Beco da Avenida Anhanguera localizado no Setor Central. É interessante observar que os resultados apontam um grupo de vias com medidas de quadras maiores localizadas sobretudo no Setor Aeroporto, e são nos Setores Central e Sul que se encontram as medidas de quadras menores. As estatísticas descritivas para o comprimento médio dos segmentos das vias apresentaram ainda valores divergentes da média e da mediana, indicando assimetria da distribuição da variável. Nesse caso, a média de 81,21, com valor maior que a mediana (65,35), interpretada pelo valor encontrado de assimetria (1,53), indica uma assimetria positiva⁴³ na distribuição. E os valores elevados e diferentes de 0 de assimetria e curtose apontam um desvio de normalidade na distribuição da variável (FIELD, 2020). (Tabela 6, Gráficos 2 e 3).

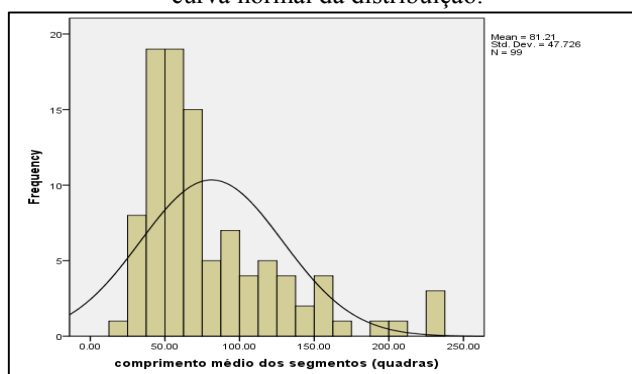
Tabela 6 - Estatísticas descritivas do comprimento médio dos segmentos (quadras) das vias

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
81,21	4,80	65,35	47,73	1,53	2,07	24,49	235,17

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn* = mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min* = mínimo; *Max* = máximo.

Fonte: Produção da autora, 2022.

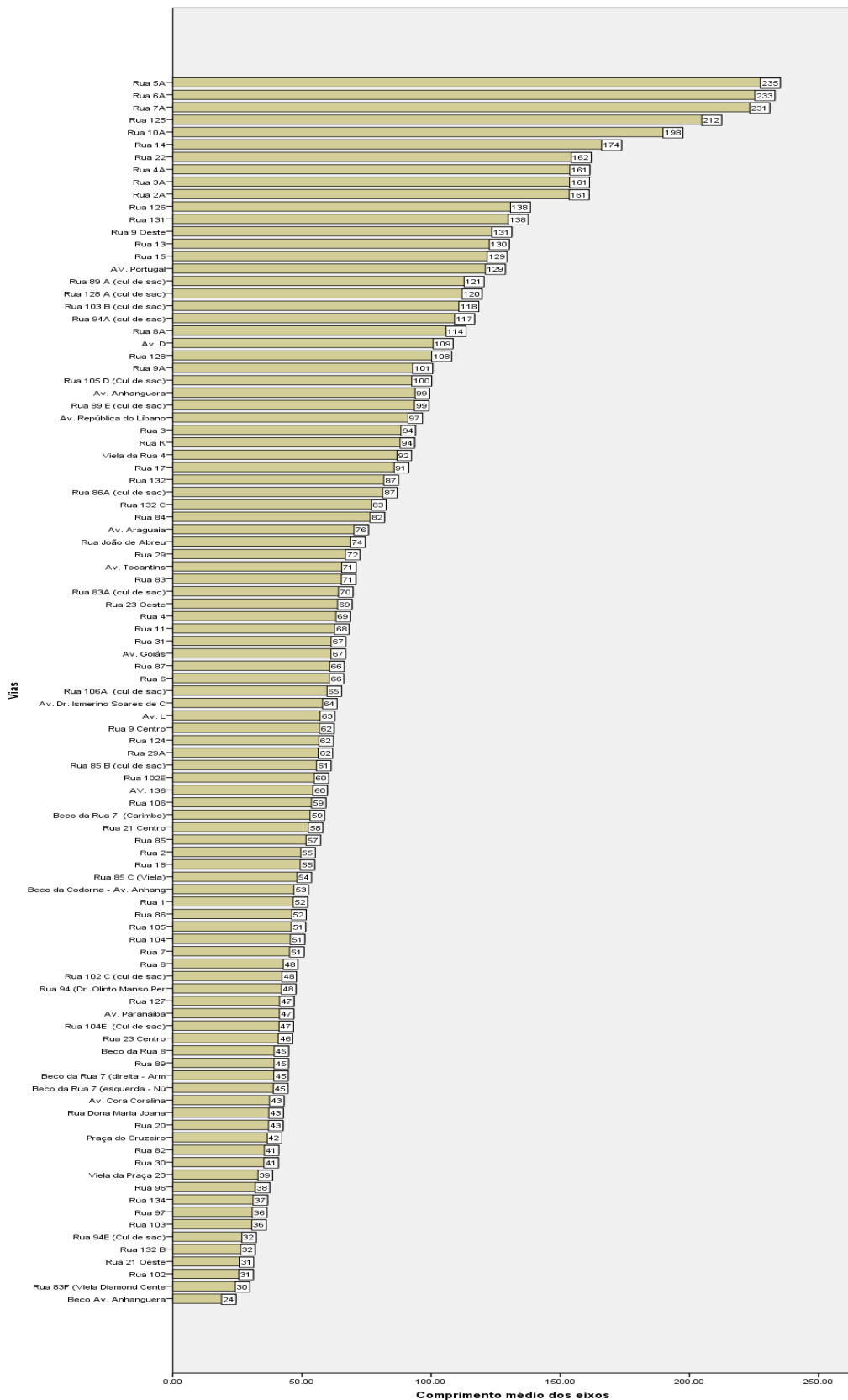
Gráfico 2 – Histograma do comprimento médio dos segmentos (quadras) das vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição.



Fonte: Produção da autora, 2022.

⁴³ “Valores positivos de assimetria indicam uma acumulação de escores à esquerda da distribuição, enquanto valores negativos indicam uma acumulação à direita. (...) Quanto mais longe o valor estiver de 0, mais provável é que os dados não estejam normalmente distribuídos” (FIELD, 2020, p.245).

Gráfico 3 - Comprimento médio dos segmentos (quadras) por vias, em ordem crescente de valores



Fonte: Produção da autora, 2022.

Para avaliar essa variável em função da forma-espço foi avaliado o pressuposto de normalidade. O teste de Kolmogorov–Smirnov indicou desvio significativo de uma distribuição normal, $D(99) = 0,19$, $p < 0,001$ (Tabela 7). Em consonância com esse resultado, o gráfico $Q-Q$ (Gráfico 4) indicou que os dados não se conformam a uma distribuição normal, pois os pontos tendem a se afastar da reta. Portanto, procedeu-se o teste t de Welch adicionado por análises dos intervalos de confiança do método *bootstrapping*.

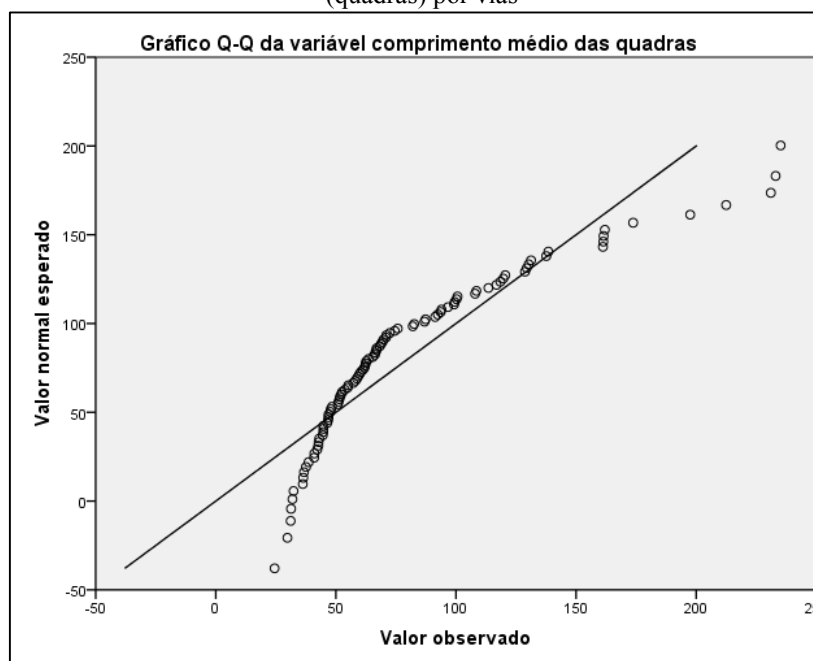
Tabela 7 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o comprimento médio dos segmentos (quadras) por vias

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	D	gl	p
comprimento médio dos segmentos (quadras)	0,191	99	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors.

Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 4 - Gráfico Q-Q da variável comprimento médio dos segmentos (quadras) por vias

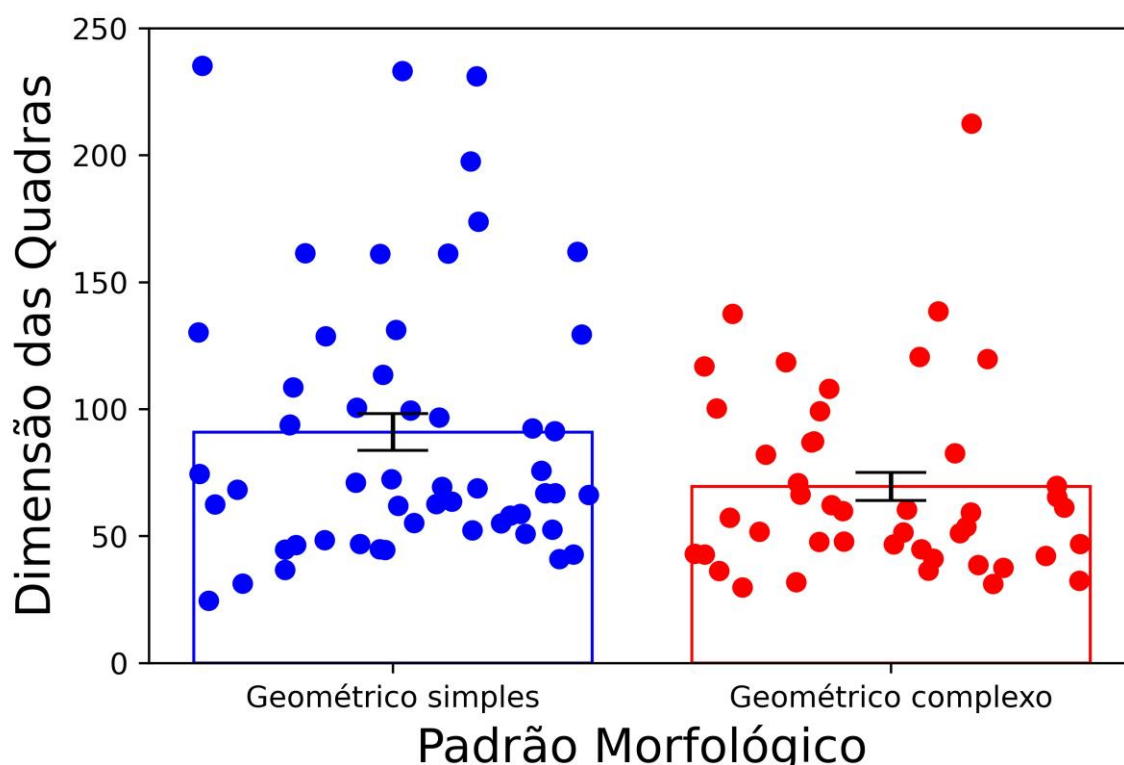


Fonte: Produção da autora, 2022.

O teste t de Welch $t(94,34) = 2,35$, $p = 0,02$, $d = 0,46$ indicou que o comprimento médio dos segmentos das vias foi significativamente maior para vias com padrão geométrico simples ($M = 90,95$ m, $DP = 53,33$, $n=54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 69,51$,

DP = 37,30, n=45). Esse resultado é apoiado por uma análise complementar por meio de intervalos de confiança *bootstrap* corrigidos e acelerados (IC BCa) de 95%, que mostraram que a diferença média no comprimento médio dos segmentos foi diferente de 0, $M_{Diferença} = 21,44 m$, IC BCa 95% [4,08, 38,77]⁴⁴, $p = 0,02$. Portanto, os achados sugerem que existe diferença entre os grupos e que o padrão geométrico complexo possui estatisticamente menores dimensões de quadras se comparado ao padrão geométrico simples, o que aparentemente traz mais possibilidades de percursos curtos em potencial. Entretanto, o $d=0,46$ indica uma medida de efeito médio⁴⁵(COHEN, 1988), permitindo a interpretação que a média da variável considerando os dois grupos de padrões diferem em aproximadamente meio desvio-padrão. (Gráfico 5, Tabelas 8 a 9)

Gráfico 5 – Escores do comprimento médio dos segmentos (quadras) por padrão morfológico – forma-espço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.

Fonte: Produção da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima.

⁴⁴ O IC é um IC da $M_{diferença}$. Se os limites inferior e superior do IC forem ambos negativos ou ambos positivos, existe uma evidência de que a diferença entre os dois grupos é diferente de zero.

⁴⁵ Cohen (1998) sugere três medidas para o tamanho do efeito: $d=0,2$ (pequeno), $0,5$ (médio) e $0,8$ (grande). Esse valor é resultado da fórmula: d de Cohen = $M1 - M2/DP$ combinado, onde M representa as médias e DP refere-se aos desvios-padrão combinado dos dois grupos (FIELD, 2020, p.115).

Tabela 8 - Comparativo do comprimento médio dos segmentos (quadras) entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estatística	IC 95% BCa
Comprimento médio dos segmentos (quadras)	N	54	
	M	90,95	[77,36, 105,76]
	Geométrico simples		
	DP	53,33	[40,74, 62,88]
	EPM	7,26	
	Geométrico complexo		
	N	45	
	M	69,51	[59,79, 80,20]
	DP	37,30	[26,72, 46,96]
	EPM	5,56	

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 9 - Comprimento médio dos segmentos em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch

	t	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
Comparação do comprimento médio dos segmentos por padrão geométrico	2,35	94,34	0,02	21,44	9,14	4,08	38,77

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.1.1.3 Altura dos edifícios

As estatísticas descritivas apontaram que, em média, as vias possuem aproximadamente 90% de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos ao longo do seu percurso avaliado, mostrando que existe uma predominância de edificações até quatro pavimentos em toda a sua extensão. As vias com 100% de construções com até quatro pavimentos, valor máximo encontrado, se encontram sobretudo no Setor Sul, e o menor percentual de edifícios com esse gabarito, 44%, foi encontrado no Setor Oeste, na Rua 14. Os dados estatísticos mostram ainda que a média dessa variável está abaixo do valor encontrado para a mediana (93,51%), indicando uma assimetria negativa da distribuição da amostra, achado ratificado pelo valor negativo encontrado de assimetria (-1,71). Os resultados de assimetria e curtose (3,37) permitem concluir também que existe um desvio de normalidade na distribuição dos dados. (Tabela 10, Gráfico 6, Figura 65 e Gráfico 7).

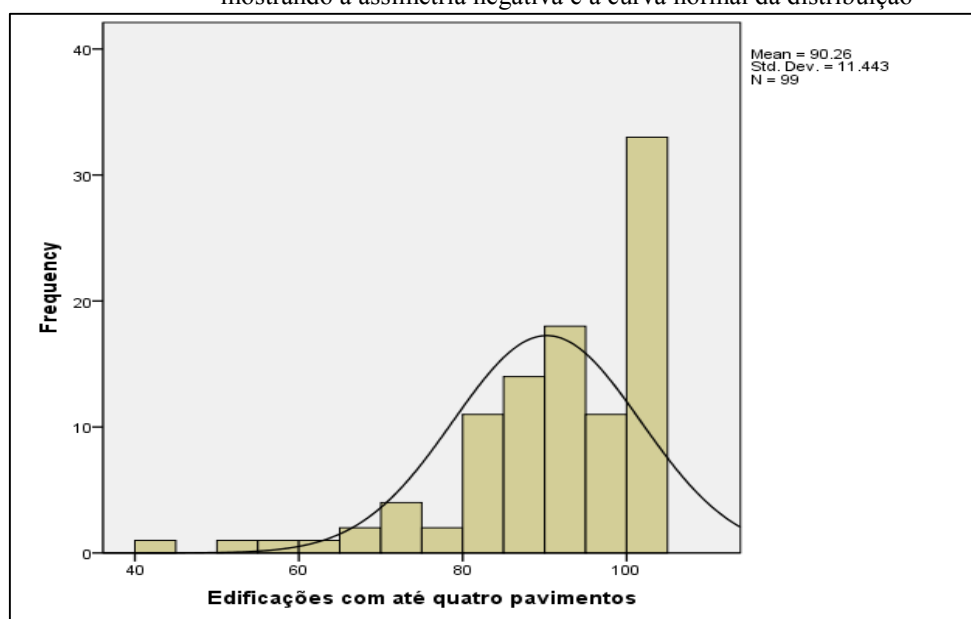
Tabela 10 - Estatísticas descritivas das edificações com até quatro pavimentos nas vias, em percentual

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
90,26	1,15	93,51	11,44	-1,71	3,37	44	100

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn* = mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min* = mínimo; *Max* = máximo.

Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 6 - Histograma das edificações com até quatro pavimentos nas vias, mostrando a assimetria negativa e a curva normal da distribuição



Fonte: Produção da autora, 2022.

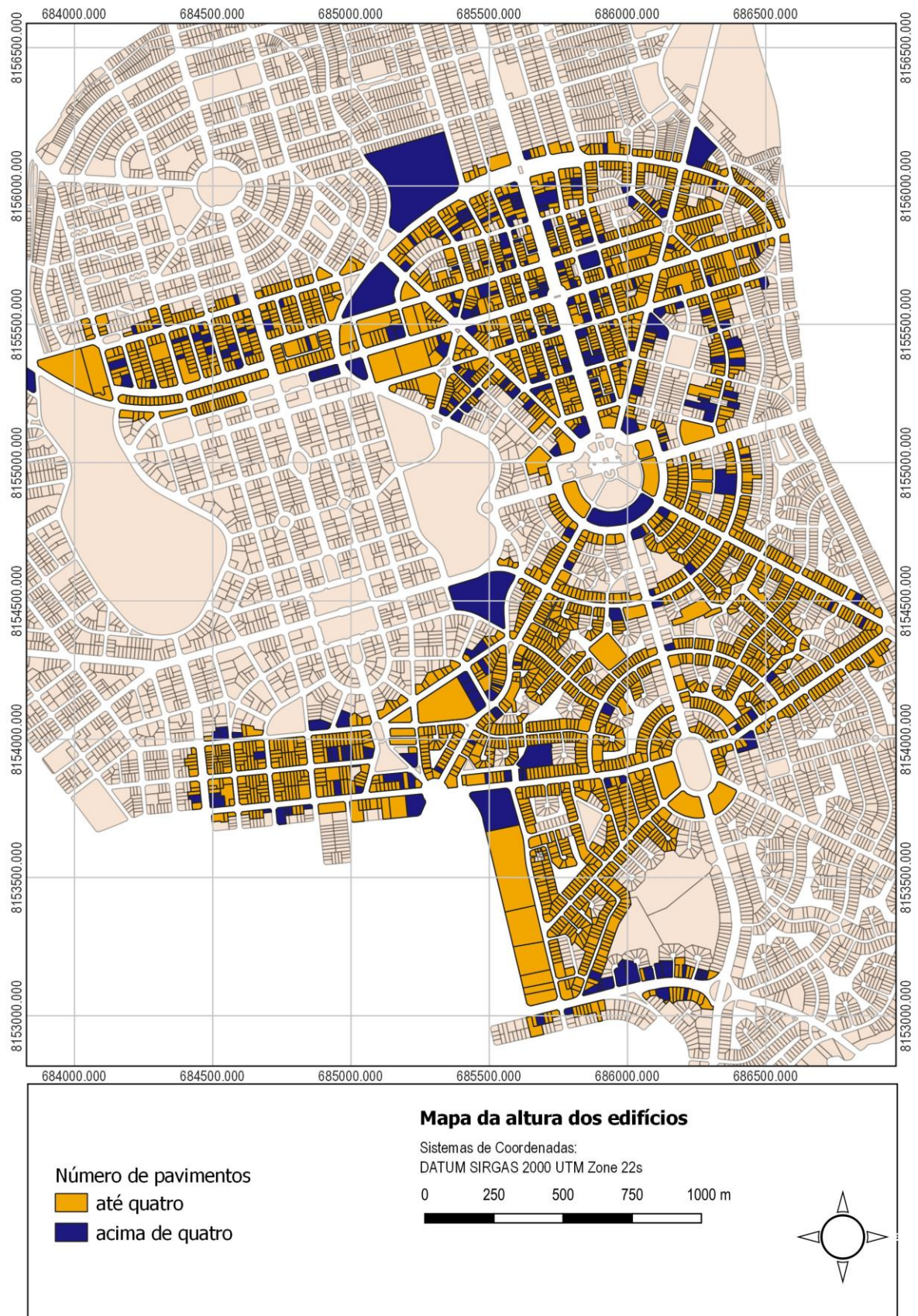
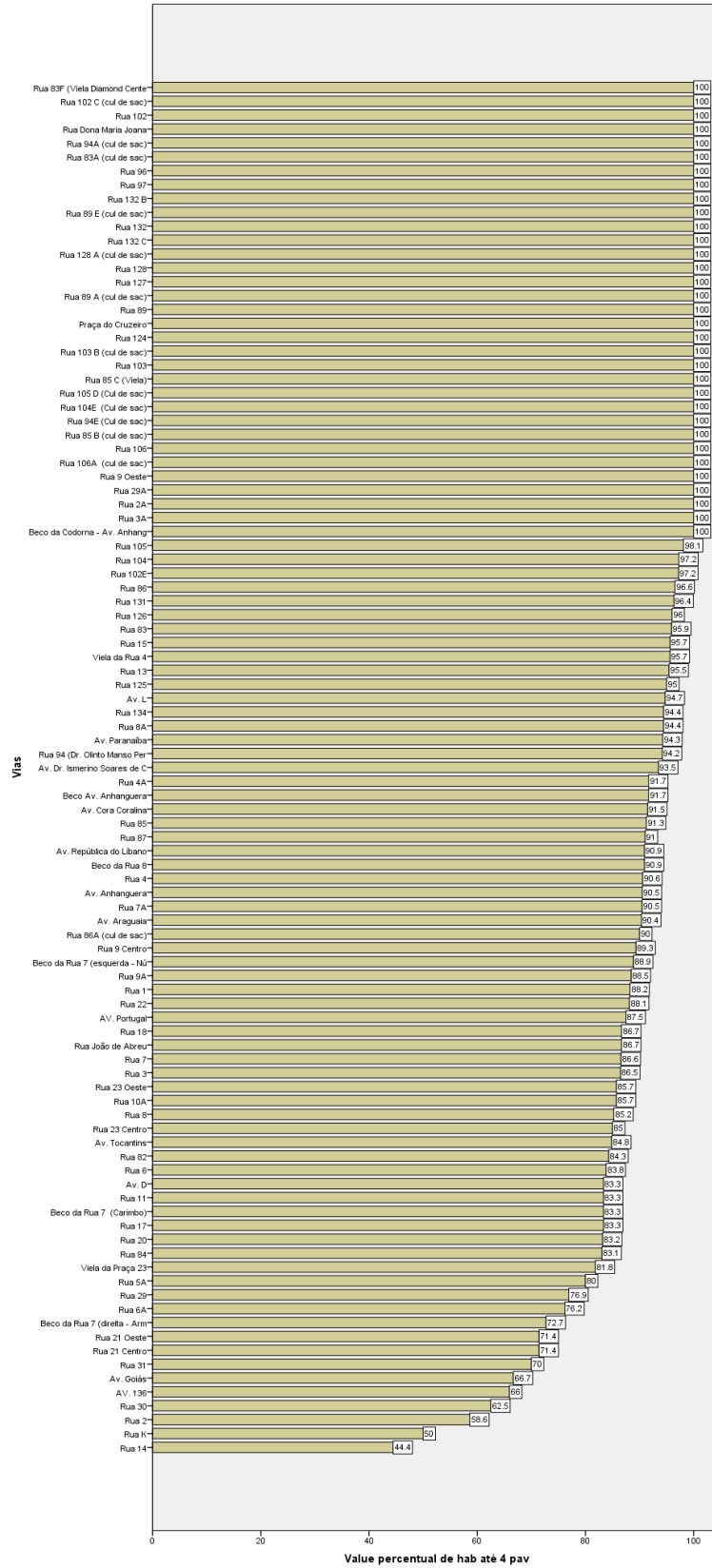


Figura 65 - Mapa da altura dos edifícios no recorte estudado.
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 7 – Percentual de edificações com até 4 (quatro) pavimentos por via, em ordem crescente de valores



Fonte: Produção da autora, 2022.

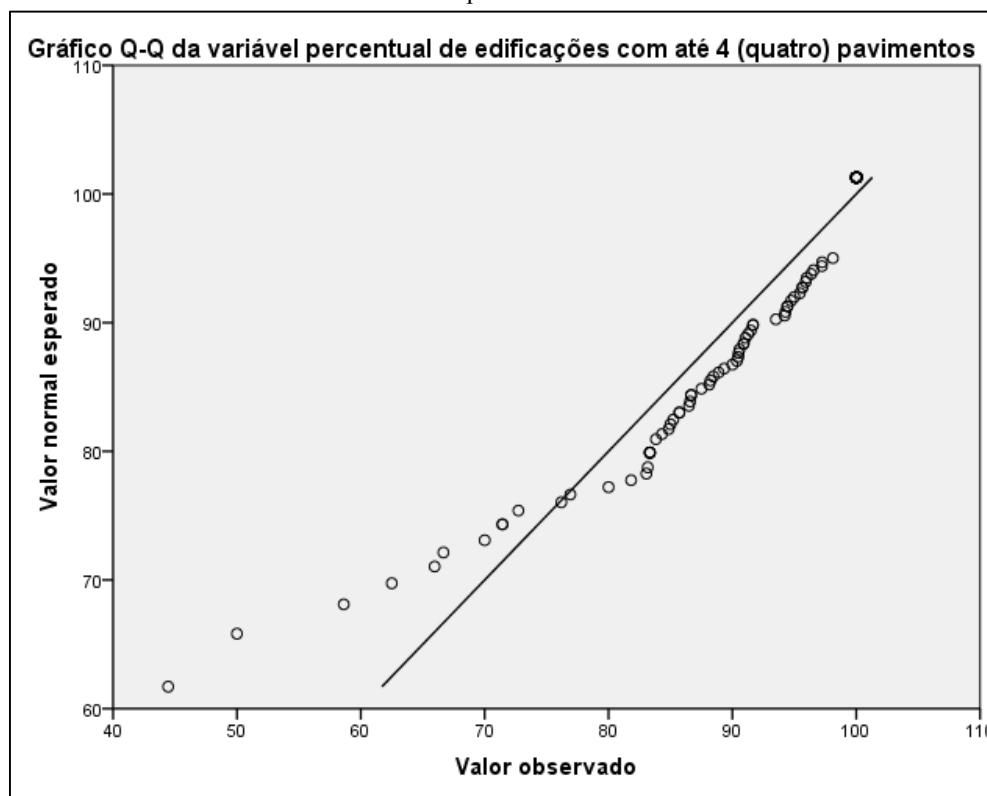
Na análise para variável da altura dos edifícios foi examinado ainda se os dados seguem uma distribuição normal por meio do teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. O teste, com achados $D(99) = 0,20$, $p < 0,001$ (Tabela 11), apontou que os dados para essa variável não apresentam uma distribuição normal. Para enfatizar esse resultado, o gráfico Q-Q (Gráfico 8) mostrou que os valores encontrados na amostra distanciam da reta. Dessa forma, o teste t de Welch foi processado juntamente com o *bootstrapping* para realizar o comparativo da variável com a forma-espaco.

Tabela 11 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para percentual de edifícios com até 4 pavimentos por via

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	D	gl	p
percentual de edifícios com até 4 pavimentos	0,20	99	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors
 Fonte: Produção da autora, 2022.

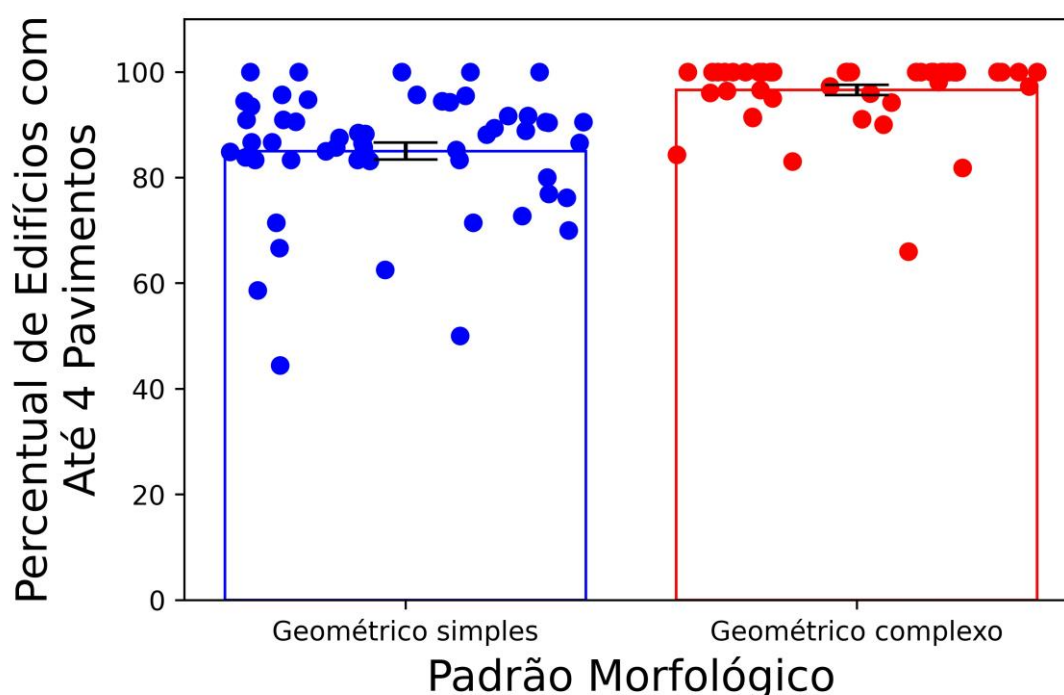
Gráfico 8 – Gráfico Q-Q da variável percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos por via



Fonte: Produção da autora, 2022.

O percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos foi significativamente menor para vias com padrão geométrico simples ($M = 85,00\%$, $DP = 11,97$, $n=54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 96,57\%$, $DP = 6,67$, $n=45$), conforme explicitado pelo teste t de Welch, $t(85,55) = -6,06$, $p < 0,001$, $d = -1,17$. Esse resultado é corroborado por uma análise complementar, que indicou que a diferença média no percentual médio de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos foi diferente de 0, $M_{Diferença} = -11,57\%$, $IC\ BCa\ 95\% [-15,37, -7,92]$, $p < 0,001$. Assim, os achados apontam que existe uma diferença significativa entre os grupos, padrão geométrico simples e padrão geométrico complexo, considerando a relação com a variável percentual de edifícios com até 4 (quatro), interpretação corroborada pelo valor de $d = -1,17$ que aponta um grande efeito, isto é, sugere uma diferença importante entre as médias da variável para os dois grupos de padrões, com medidas maiores para a área com geometria complexa e indicando também que a escala do pedestre foi melhor atendida nessa parte do recorte. (Gráfico 9, Tabelas 12 a 13)

Gráfico 9 - Escores do percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos por padrão morfológico – forma-espço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.
 Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 12 - Comparativo do percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estadística	IC BCa 95%
Percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos	Geométrico simples	N	54
		M	85,00
		DP	11,97
		EPM	1,63
	Geométrico complexo	N	45
		M	96,57
		DP	6,67
		EPM	0,99

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 13 - Percentual de edifícios com até 4 (quatro) pavimentos em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch

	t	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
Percentual de edifícios com até 4 pavimentos em função do padrão geométrico	-6,06	85,55	< 0,001	-11,57	1,91	-15,37	-7,92

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.1.1.4 Visibilidade das edificações - quantidade de portas

A visibilidade das edificações ao longo das vias foi verificada por meio de dois tipos de amostras de dados: quantidade de portas, que será apresentada neste item, e de espaços cegos que será explicitada no item posterior. Os primeiros dados detalham as estatísticas descritivas para o número de aberturas que se abrem diretamente para vias, correspondente às 99 (noventa e nove) ruas avaliadas. Observa-se que a média de portas é de 82,80 por via, com valor máximo de 611 e valor mínimo de 5 aberturas encontradas ao longo dos eixos analisados, que respectivamente referem-se à Avenida Anhanguera, eixo de grande importância e com grande parte de sua extensão situada no Setor Central, e à Rua 132B situada no Setor Sul. A mediana (44,00) com valor menor em relação à média (82,80) da variável encontrada, assim como os resultados de assimetria (2,73) e curtose (9,82) mostraram ainda que existe um desvio de normalidade na distribuição da amostra, com assimetria positiva. (Tabela 14, Gráfico 10 e 11)

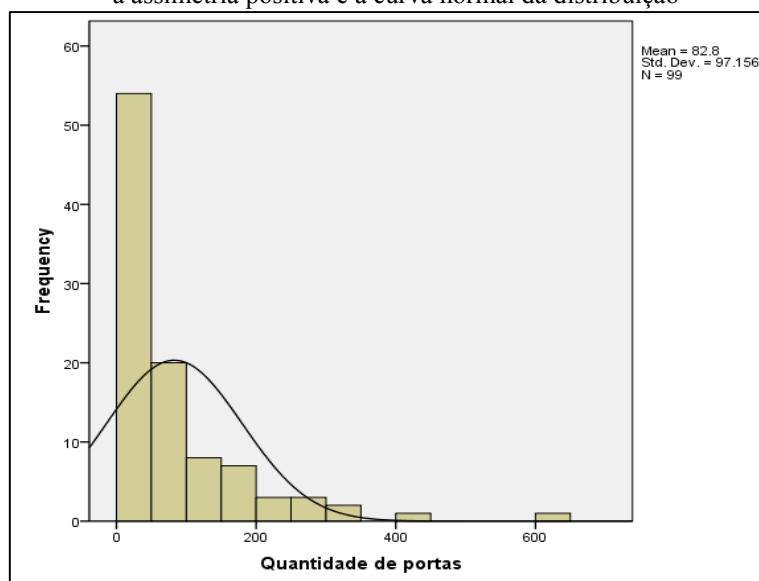
Tabela 14 - Estatísticas descritivas da variável quantidade de portas nas vias

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
82,80	9,76	44,00	97,156	2,734	9,820	5	611

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. M = média; EPM = erro padrão da média; Mdn= mediana; DP = desvio padrão; Assim = assimetria; Cur = curtose; Min= mínimo; Max= máximo.

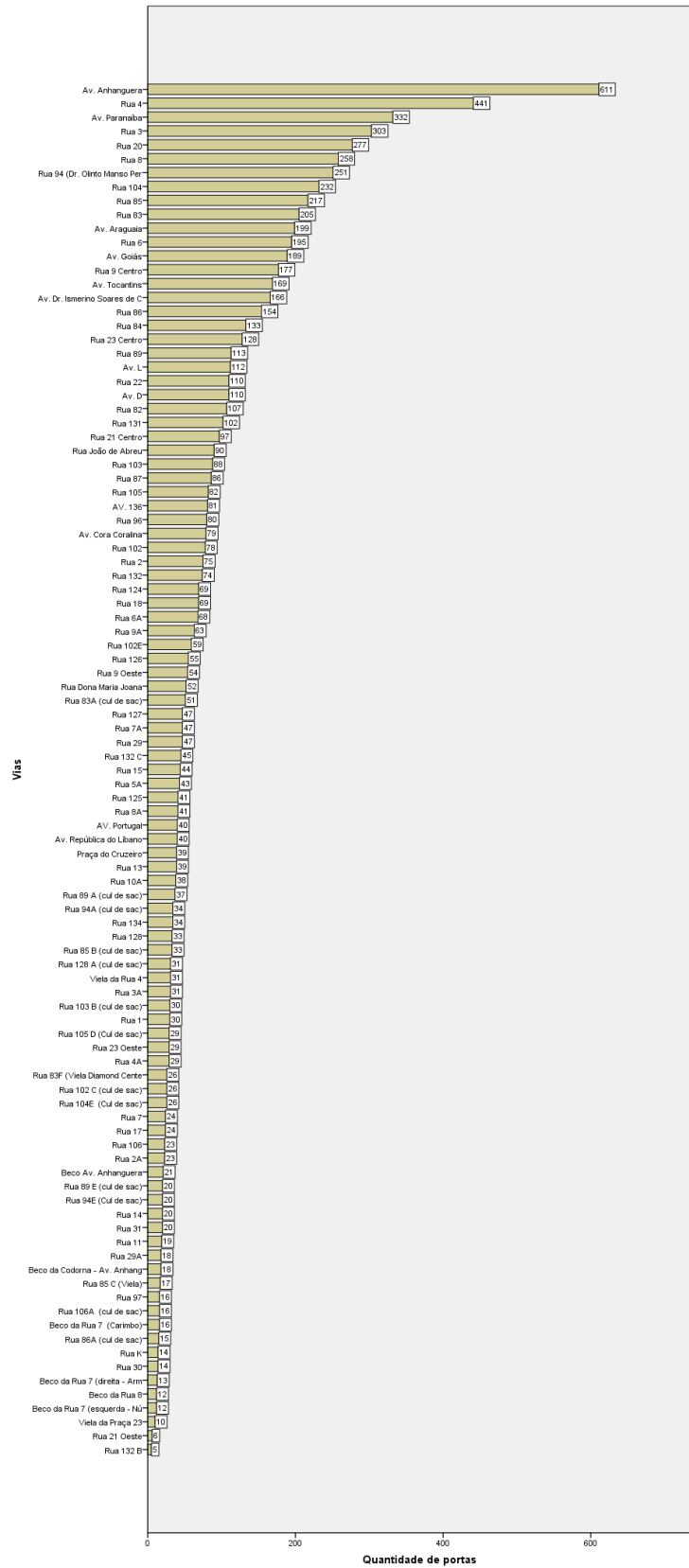
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 10 – Histograma da quantidade de portas nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 11 – Quantidade de portas por via, em ordem crescente de valores



Fonte: Produção da autora, 2022.

O teste de Kolmogorov–Smirnov apontou um desvio significativo de normalidade na distribuição da amostra, $D(99) = 0,21$ $p < 0,001$ (Tabela 15). Em conformidade com esse resultado, o gráfico $Q-Q$ (Gráfico 13) indicou que os dados não se configuram a uma distribuição normal, visto que os pontos tendem a se distanciar da reta. Deste modo, procedeu-se o teste t de Welch complementado por análises dos intervalos de confiança do método *bootstrapping*.

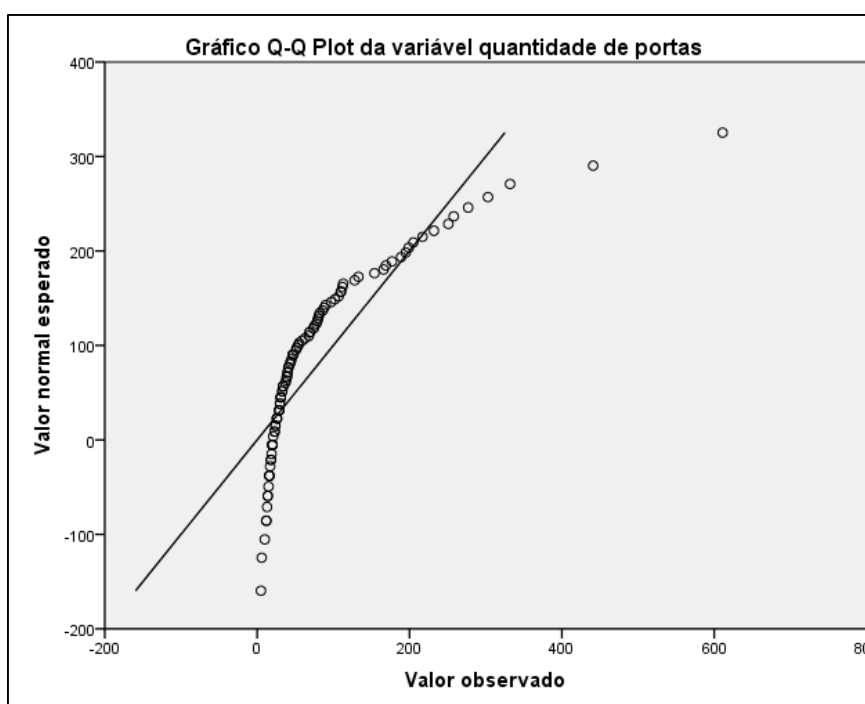
Tabela 15 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para quantidade de portas por via

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	D	gl	p
Quantidade de portas	0,212	99	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors

Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 12 - Gráfico Q-Q da quantidade de portas por via

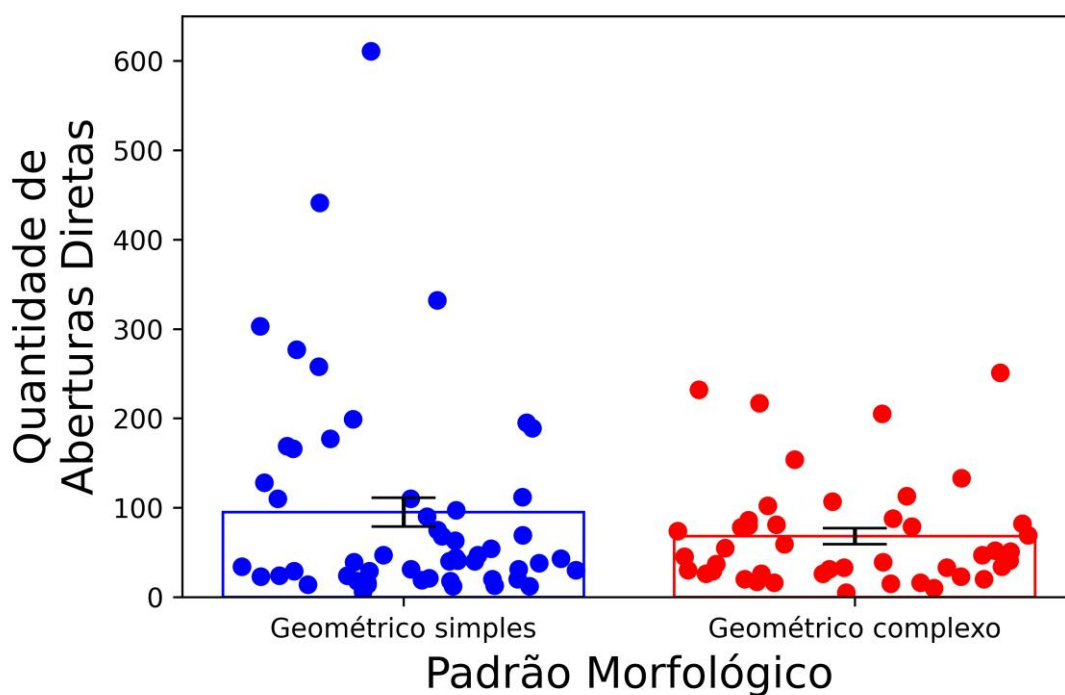


Fonte: Produção da autora, 2022.

A quantidade de aberturas diretas para as vias foi numericamente superior para vias com padrão geométrico simples ($M = 95,00$, $DP = 118,63$, $n=54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 68,16$, $DP = 60,58$, $n=45$). Contudo, tal diferença numérica não se traduziu em

diferença estatística, quer pelo teste t de Welch, $t(81,72) = 1,45$, $p = 0,15$, que mostra também um efeito pequeno da diferença entre grupos considerando as médias da variável ($d = -0,28$), quer pela análise por *bootstrapping*, $M_{Diferença} = 26,84$, $IC\ BCa\ 95\% [-7,50, 64,03]$. Dessa forma, entende-se que a quantidade de portas em ambos os grupos não diferem em média. (Gráfico 13, Tabelas 16 e 17)

Gráfico 13 - Escores da quantidade de portas por padrão morfológico – forma-espço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.
 Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 16 - Comparativo da quantidade de portas entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estadística	IC BCa 95%	
Quantidade de portas	Geométrico simples	N	54	
		M	95,00	[67,67, 126,38]
		DP	118,63	[77,19, 152,94]
		EPM	16,14	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	68,16	[51,93, 86,46]
		DP	60,58	[41,58, 74,65]
		EPM	9,03	

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 17 – Quantidade de portas em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch

	t	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
Quantidade de portas em função do padrão geométrico	1,45	81,72	0,15	26,84	18,50	-7,50	64,03

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.1.1.5 Visibilidade das edificações – quantidade de espaços cegos

Ao examinar a quantidade de espaços cegos constituídos por áreas ausentes de aberturas diretas para as vias, constatou-se que o recorte possui estatisticamente em média 0,63 espaços cegos por via. O valor máximo de 10 paredes cegas foi encontrado na Avenida Cora Coralina e o valor mínimo, representado por zero espaços cegos, corresponde a grande parte das vias avaliadas e demonstra a presença de poucos espaços públicos com ausência de visibilidade no conjunto. As estatísticas descritivas apontam também uma distribuição assimétrica positiva da amostra para essa variável, achado que pode ser ratificado pelos valores maiores da média em relação à mediana (0,0) e da assimetria (4,25). Os dados positivos para assimetria e curtose (21,39) mostram ainda um desvio de normalidade na distribuição da amostra (Tabela 18, Gráficos 14 e 15).

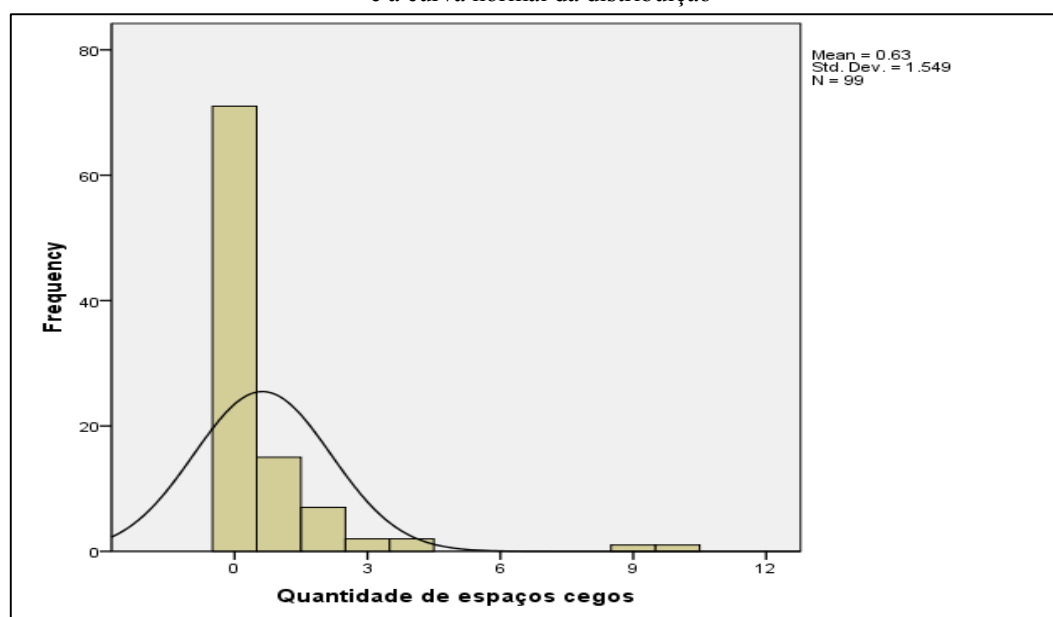
Tabela 18 - Estatísticas descritivas da variável quantidade de espaços cegos nas vias

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
0,63	0,16	0,00	1,55	4,25	21,39	0	10

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn* = mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min* = mínimo; *Max* = máximo.

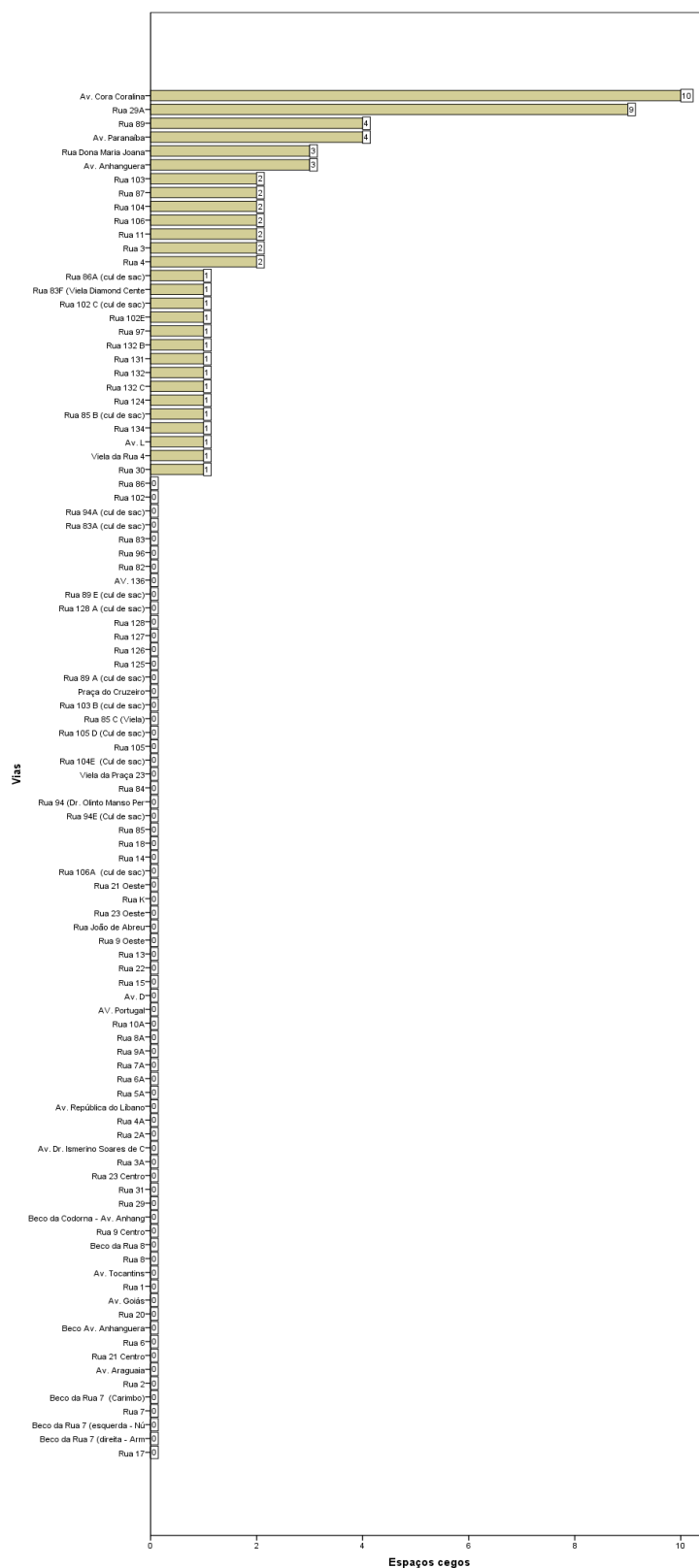
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 14 - Histograma da quantidade de espaços cegos nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 15 - Quantidade de espaços cegos por via, em ordem crescente de valores.



Fonte: Produção da autora, 2022.

A normalidade da distribuição foi avaliada pelo teste de Kolmogorov–Smirnov, que mostrou desvio significativo de uma distribuição normal, $D(99) = 0,374$, $p < 0,001$ (Tabela 19). Em

consonância com esse resultado, o gráfico *Q-Q* (Gráfico 16) indicou que os pontos se afastam da reta sugerindo que os dados não se conformam a uma distribuição normal.

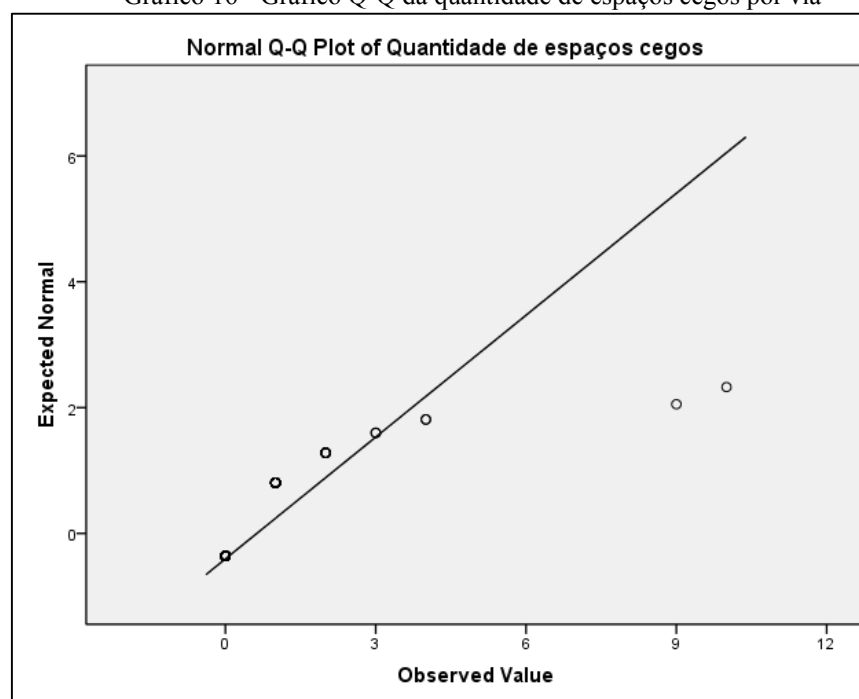
Tabela 19 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para quantidade de espaços cegos por via

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	<i>D</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
Quantidade de espaços cegos	0,37	99	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors

Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 16 - Gráfico *Q-Q* da quantidade de espaços cegos por via

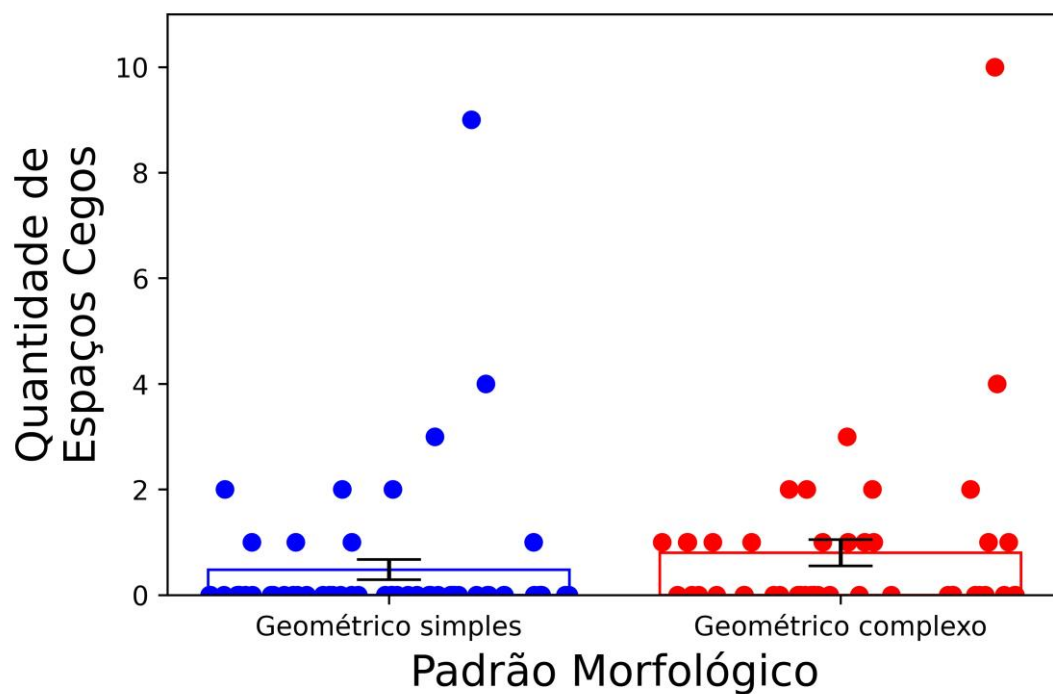


Fonte: Produção da autora, 2022.

Com o resultado de desvio de normalidade da distribuição da amostra, processou-se o teste *t* de Welch adicionado por análises dos intervalos de confiança do método *bootstrapping* para o comparativo entre os padrões forma-espaço. Os achados desse teste revelaram que a quantidade de espaços cegos foi numericamente inferior para vias com padrão geométrico simples ($M = 0,48$, $DP = 1,44$, $n=54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 0,80$, $DP = 1,67$, $n=45$). No entanto, a diferença numérica encontrada não representou uma diferença estatística significativa quando avaliada pelo teste *t* de Welch, $t(87,33) = -1,01$, $p = 0,32$, $d = -0,21$, e por meio da análise por *bootstrapping* com $M_{Diferença} = -0,32$, $IC\ BCa\ 95\% [-0,98, 0,32]$. Semelhante ao que ocorre na avaliação da visibilidade das

edificações relacionadas à quantidade de portas, não se observou diferença significativa entre os grupos padrão geométrico simples e complexo (Gráfico 17, Tabelas 20 e 21).

Gráfico 17 - Escores da quantidade de espaços cegos por padrão morfológico – forma-espaço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.
Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 20 - Comparativo da quantidade de espaços cegos entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geometrico simples e Geometrico complexo			IC BCa 95%		
			Statistic		
Quantidade de espaços cegos	Geométrico simples	N	54		
		M	0,48	[0,18, 0,88]	
		DP	1,44	[0,61, 2,13]	
		EPM	0,20		
	Geométrico complexo	N	45		
		M	0,80	[0,43, 1,27]	
		DP	1,67	[0,73, 2,45]	
		EPM	0,25		

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 21 - Quantidade de quantidade de espaços cegos em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste *t* de Welch

	t	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
Quantidade de quantidade de espaços cegos em função do padrão geométrico	-1,01	87,33	0,32	-0,32	0,32	-0,98	0,32

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.1.2 Variáveis não configuracionais

4.2.1.2.1 Tipos de edifícios

Os tipos de edifícios no estudo foram analisados por meio do valor venal das edificações, entendido como um indicador de padrão econômico. Optou-se pelo uso do coeficiente de variação dos valores venais de cada via, que é calculado pela seguinte fórmula:

$$CV_i = \frac{DP_i}{M_i} \times 100$$

onde DP_i e M_i representam, respectivamente, desvio-padrão e média para a via i . O uso do coeficiente de variação se justifica para permitir que a variabilidade nos valores venais possa ser expressa em termos percentuais, descontando-se as influências dos valores venais absolutos de cada via (e.g, evitando uma comparação injusta entre vias com valores venais mais e menos elevados). Ao examinar o coeficiente de variação observou-se que a média do recorte é de 1,28%, valor máximo de 6,53% e mínimo de 0,0%.

O valor máximo foi encontrado na Avenida Anhanguera e seguido de valores também elevados para vias situadas especialmente no Setor Central, indicando que esse grupo que apresenta coeficiente de variação mais alto potencialmente tem uma maior diversidade de padrões econômicos ao longo do seu percurso. Em oposição, os valores menores foram visualizados sobretudo nas ruas e vielas do Setor Sul, sugerindo que existe uma padronização de valores nessa parte do recorte com menos diversidade de tipos edilícios. As estatísticas descritivas apontam ainda uma assimetria positiva e desvio de normalidade na distribuição da amostra com a média (1,28) maior que a mediana (1,08), e com assimetria (2,49) e curtose (9,03) positivas e diferentes de 0 (zero). (Tabela 22, Gráficos 15 e 16)

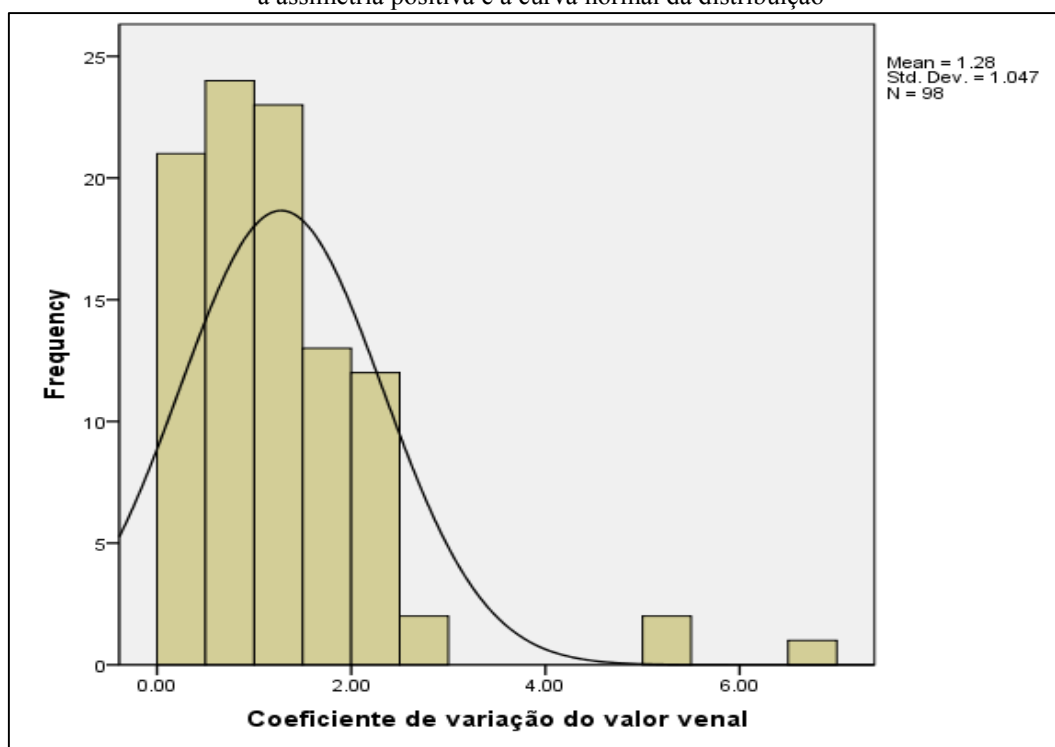
Tabela 22 - Estatísticas descritivas do coeficiente de variação nas vias

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
1,28	0,11	1,08	1,05	2,49	9,03	0,0	6,53

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 98 vias. Uma via não teve valores computados por conta da ausência de dados na fonte, de modo que houve um caso ausente nesta variável (i.e., $N = 98$). Outra via só teve um valor venal computado, de modo que seu coeficiente de variação foi igual a 0. *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *EPM* = erro padrão da média.

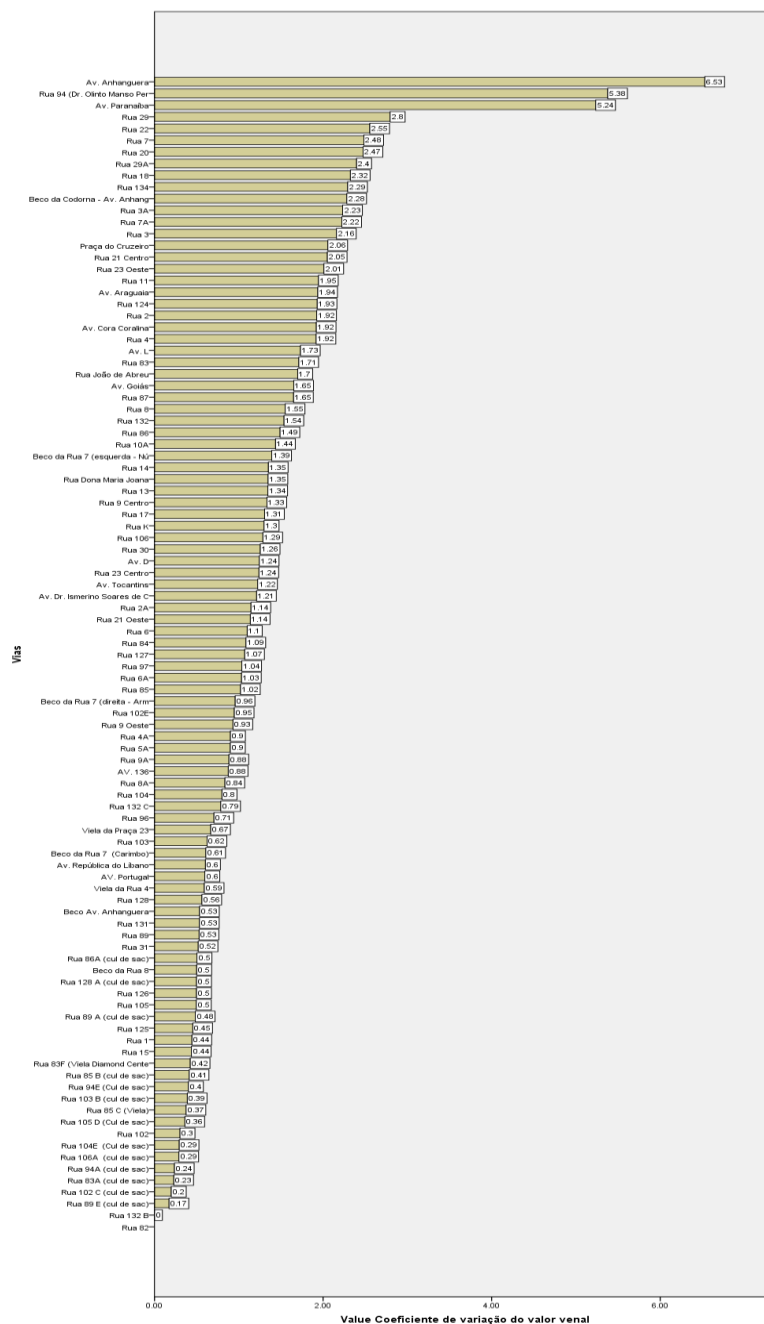
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 18 - Histograma do coeficiente de variação nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 19 - Coeficiente de variação por via, em ordem crescente de valores



Fonte: Acervo da autora, 2022.

O teste de Kolmogorov-Smirnov apontou um desvio significativo de normalidade na distribuição da amostra, $D(98) = 1,14$ $p < 0,001$ (Tabela 23). Em concordância com esse resultado, o gráfico $Q-Q$ (Gráfico 20) indicou que os dados não se conformam com uma distribuição normal, uma vez que os pontos se afastam da reta. Dessa forma, foi realizado o

teste *t* de Welch, suplementado por análises dos intervalos de confiança do processamento do *bootstrapping*.

Tabela 23 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o coeficiente de variação por via

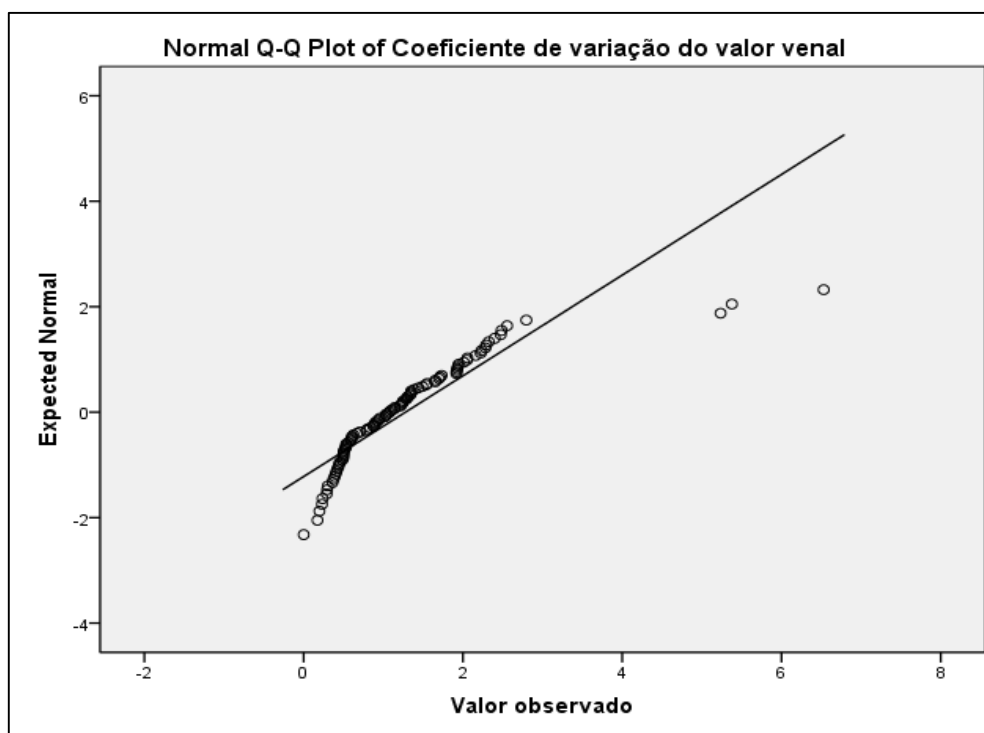
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	<i>D</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
Coefficiente de variação do valor venal	0,14	98	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors

Fonte: Produção da autora, 2022.

=

Gráfico 20 - Gráfico Q-Q do coeficiente de variação por via

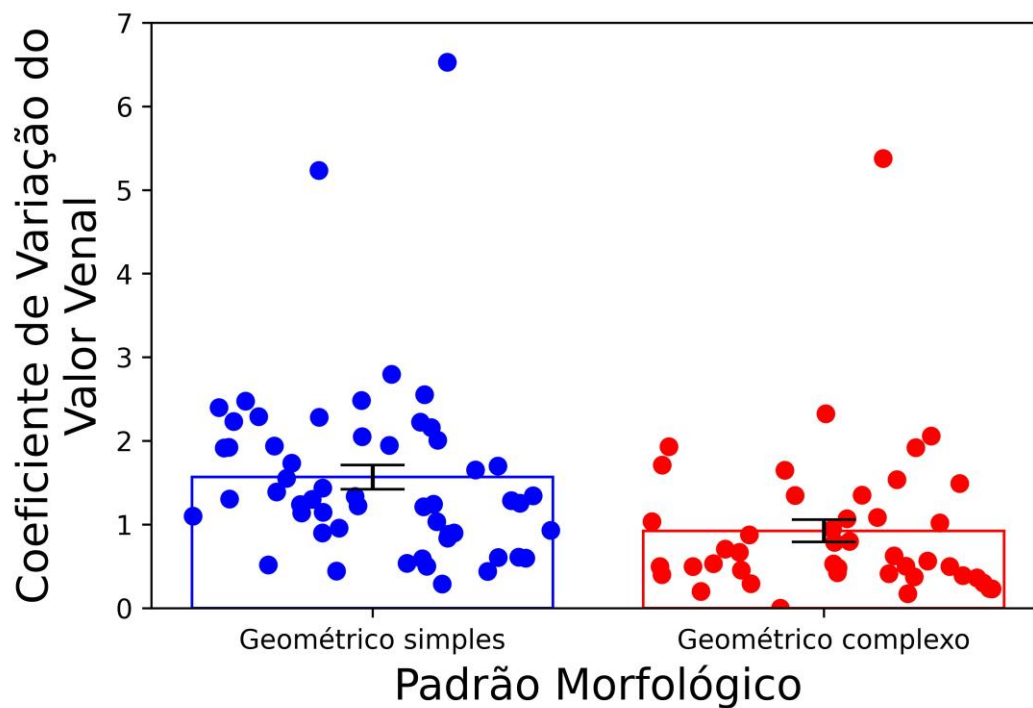


Fonte: Produção da autora, 2022.

O coeficiente de variação do valor venal foi significativamente maior para vias com padrão geométrico simples ($M = 1,61$, $DP = 1,07$, $n = 54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 0,88$, $DP = 0,87$, $n = 44$), conforme indicado pelo teste *t* de Welch, $t(96) = 3,71$, $p < 0,001$, $d = -0,74$ (representativo de grande efeito). Esse resultado é apoiado por uma análise complementar por meio de intervalos de confiança *bootstrap* corrigidos e acelerados (IC BCa) de 95%, que indicaram que a diferença média no coeficiente de variação médio dos valores

venais foi diferente de 0, $M_{Diferença} = 0,73$, $IC\ BCa\ 95\% [0,33, 1,13]$, $p < 0,001$. (Gráfico 21, Tabelas 24 e 25)

Gráfico 21 - Escores do coeficiente de variação do valor venal por padrão morfológico – forma-espaco



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.

Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 24 - Comparativo do coeficiente de variação entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estatística	IC BCa 95%	
Coeficiente de variação do valor venal	Geométrico simples	N	54	
		M	1,61	[1,36, 1,91]
		DP	1,07	[0,63, 1,43]
		EPM	0,15	
	Geométrico complexo	N	44	
		M	0,88	[0,67, 1,13]
		DP	0,87	[0,47, 1,25]
		EPM	0,13	

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 25 - Coeficiente de variação em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste *t* de Welch

	t-test for Equality of Means						
	t	Gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
Coeficiente de variação em função do padrão geométrico	3,71	96	< 0,001	0,73	0,20	0,33	1,13

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.1.2.2 Uso do solo

O uso do solo foi analisado de maneira qualitativa e quantitativa, considerando os usos: comercial e serviços, residencial, institucional e misto presentes nas vias avaliadas. A leitura qualitativa ocorreu por meio do mapa de uso, que visualmente observou a predominância do tipo de uso no recorte. Neste sentido, nota-se que existe aparentemente um maior número de usos comerciais e serviços, institucional e mistos sobretudo nas partes do recorte com padrão geométrico simples e especialmente nos principais eixos arteriais. Oposto a isso, o uso residencial apresenta-se em maior quantidade no conjunto de vias com padrões de geometria complexas, em eixos menores e/ou mais segregados (Figura 66).

Contudo, para verificar essa interpretação, os dados quantitativos foram avaliados. As estatísticas descritivas apontaram que a maior média do conjunto de vias foi para o uso de comércio/serviços ($M=22,94$), com valor máximo de 186 usos encontrados na Avenida Anhanguera. O recorte ainda possui uma média de usos exclusivamente residenciais por via de 9,16 e valor máximo de 53 - observado na Avenida Cora Coralina do Setor Sul. As menores médias de usos encontradas foram para o tipo institucional ($M= 1,46$) e uso misto ($M=2,74$), que tiveram também valores máximos de 16 e 21 encontrados na Avenida Tocantins e na Rua 3 do Setor Central, respectivamente.

A análise descritiva, a partir dos valores mínimos ($Min=0$), mostra a existência de eixos que apresentam valores zerados de um ou mais tipos de usos. Para todos os tipos de usos observou-se que os valores das médias são maiores que as medianas e possuem valores positivos e elevados de assimetria e curtose. Portanto, os resultados indicam uma assimetria positiva de distribuição dos dados amostrais e possivelmente um desvio de normalidade (Tabela 26 e Gráficos 22 a 26).

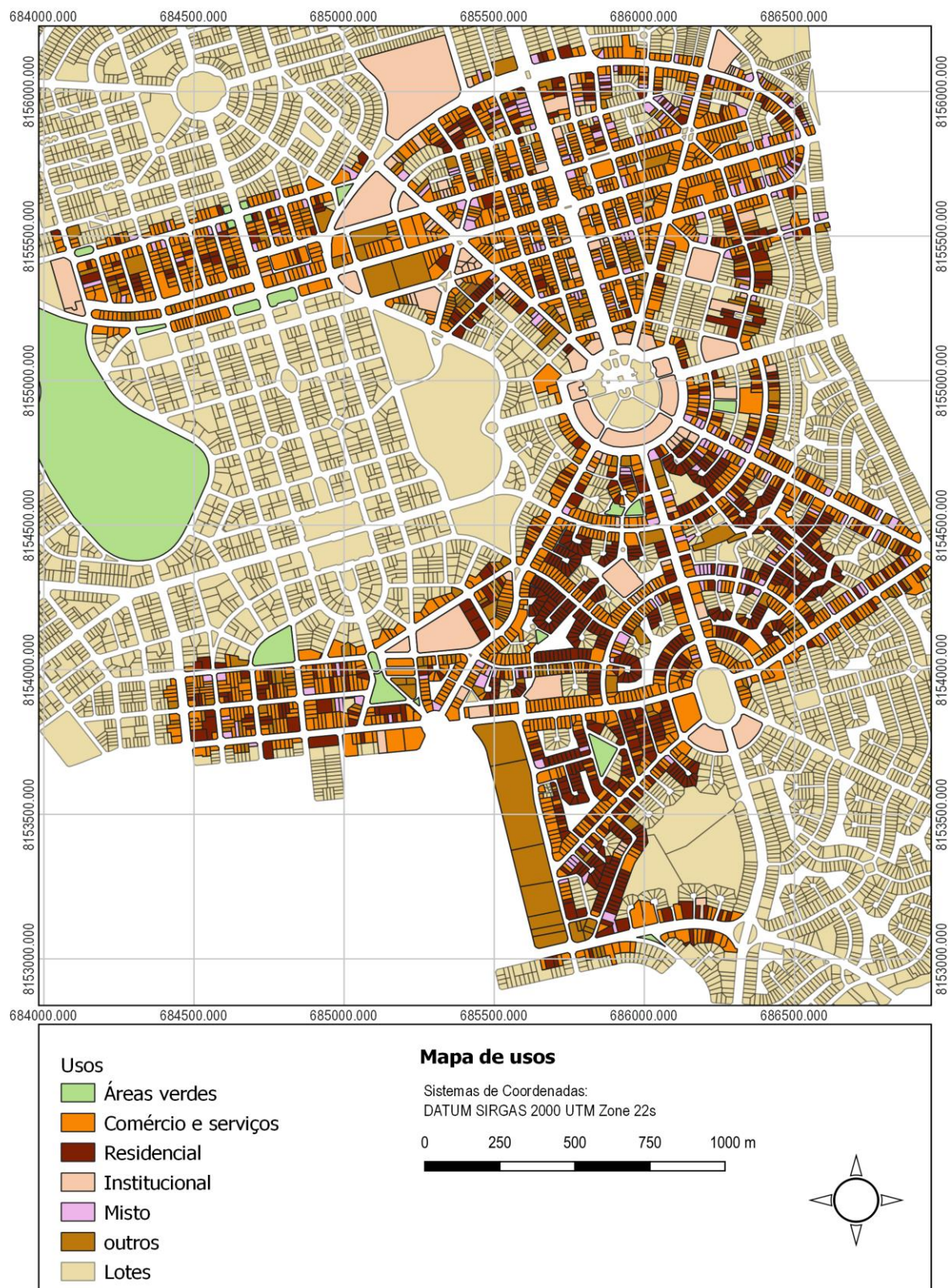


Figura 66 - Mapa de uso do solo das vias analisadas
Fonte: Acervo da autora, 2022.

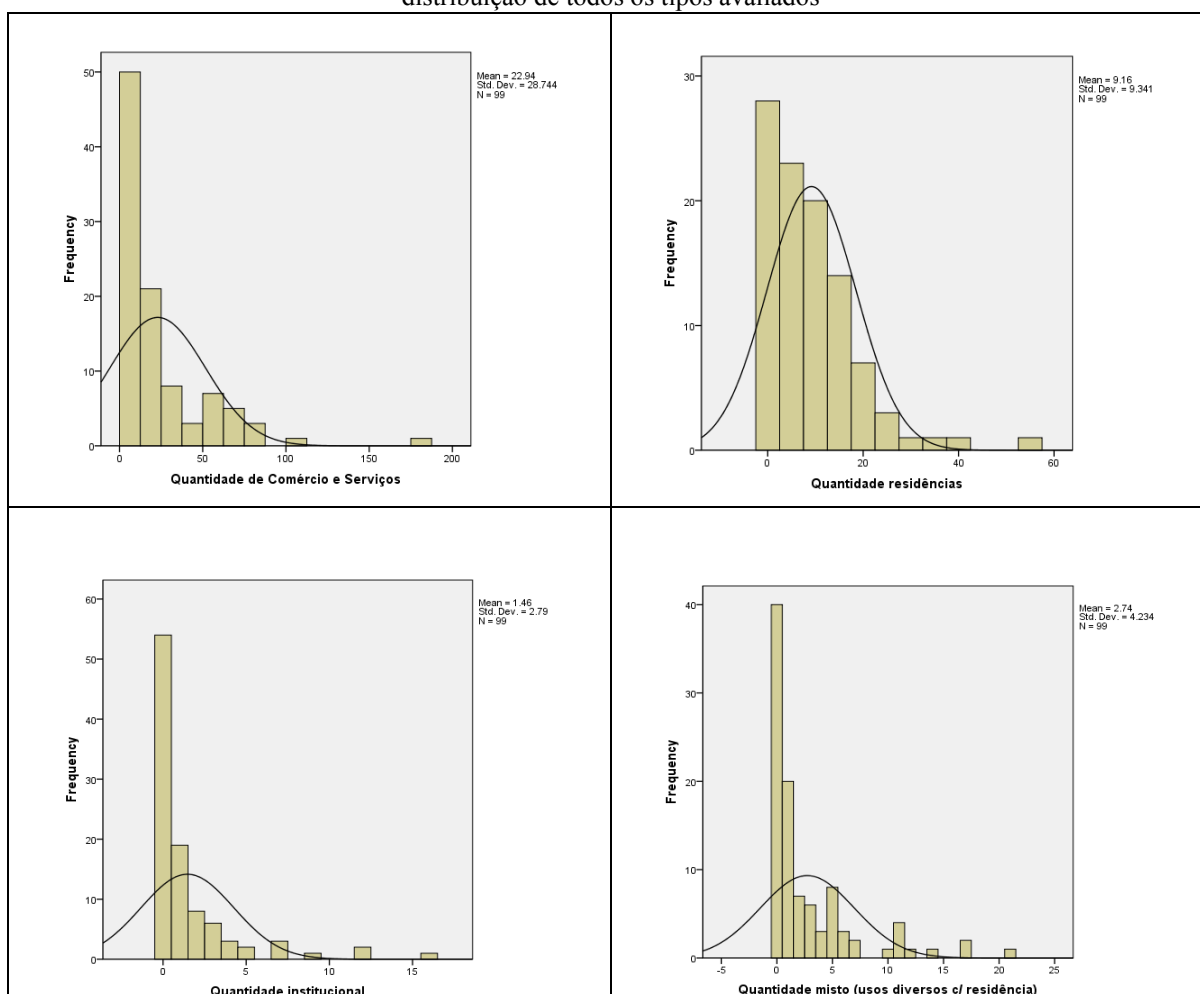
Tabela 26 - Estatísticas descritivas da variável uso do solo nas vias

Variável	M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
Quantidade de uso comercial/serviços	22,94	2,89	12,00	28,74	2,61	10,02	0	186
Quantidade de uso exclusivamente residencial	9,16	0,94	7,00	9,34	1,77	4,72	0	53
Quantidade de uso institucional	1,46	0,28	,00	2,79	3,03	10,52	0	16
Quantidade de uso misto (usos diversos c/ residência)	2,74	0,43	1,00	4,23	2,22	5,09	0	21

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn* = mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min* = mínimo; *Max* = máximo.

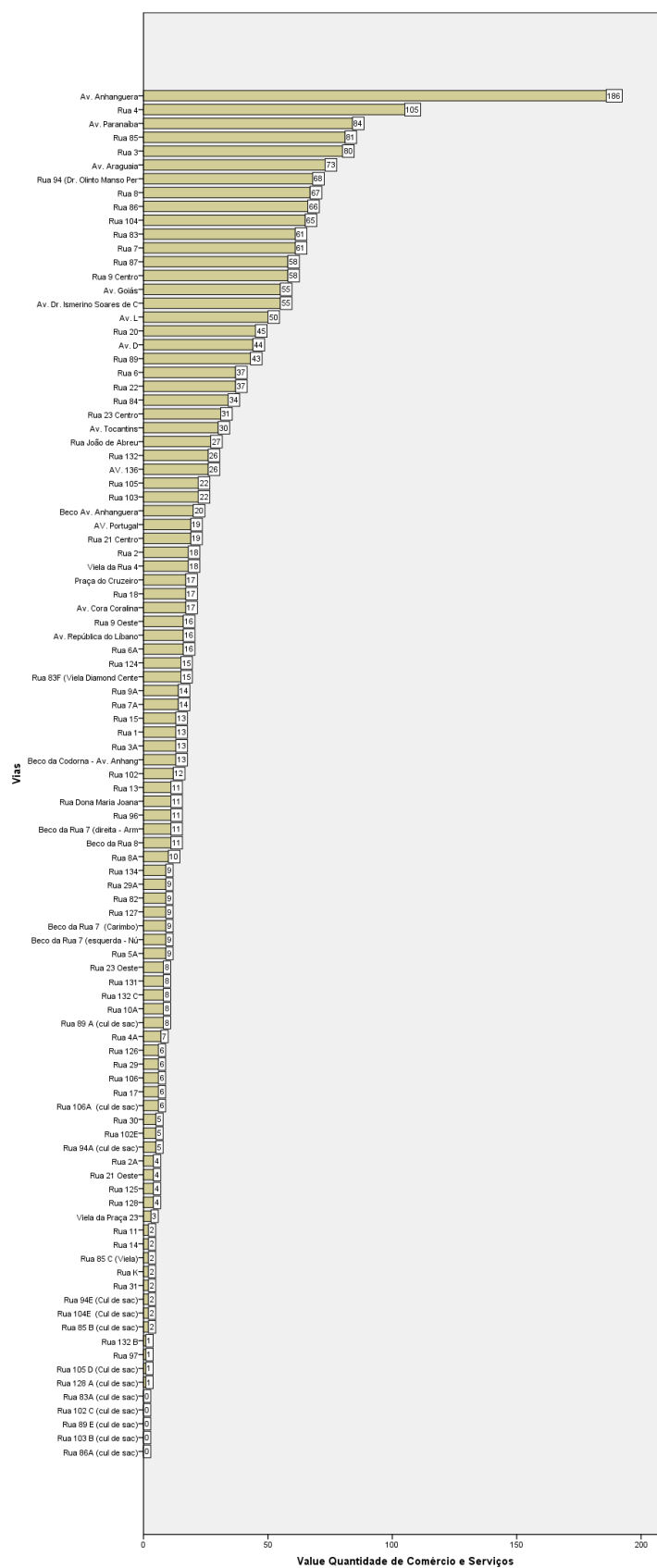
Fonte: Acervo da autora, 2022.

Gráfico 22 - Histograma das quantidades de usos nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição de todos os tipos avaliados



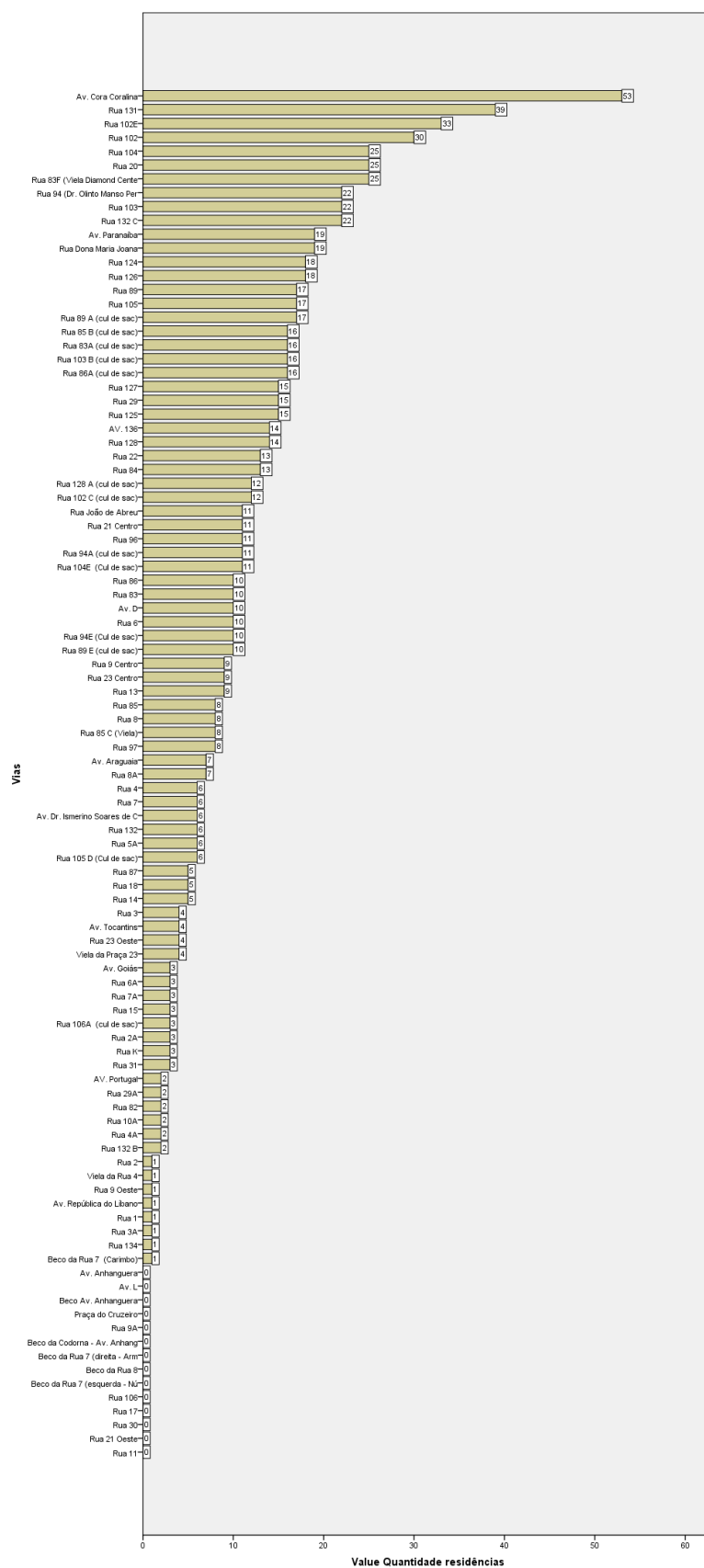
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 23 - Quantidade de comércio e serviços por via, em ordem crescente de valores



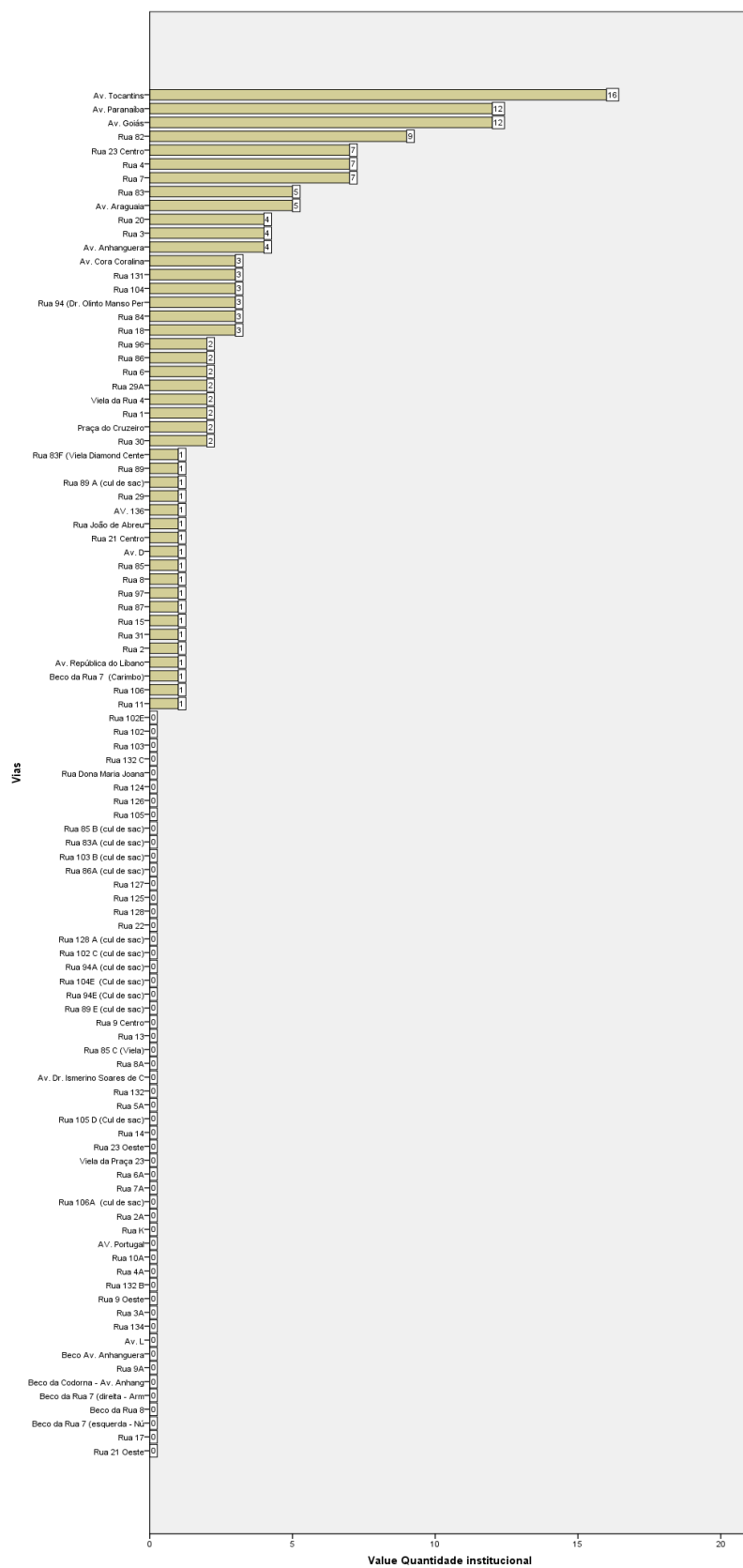
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 24 - Quantidade de residências por via, em ordem crescente de valores



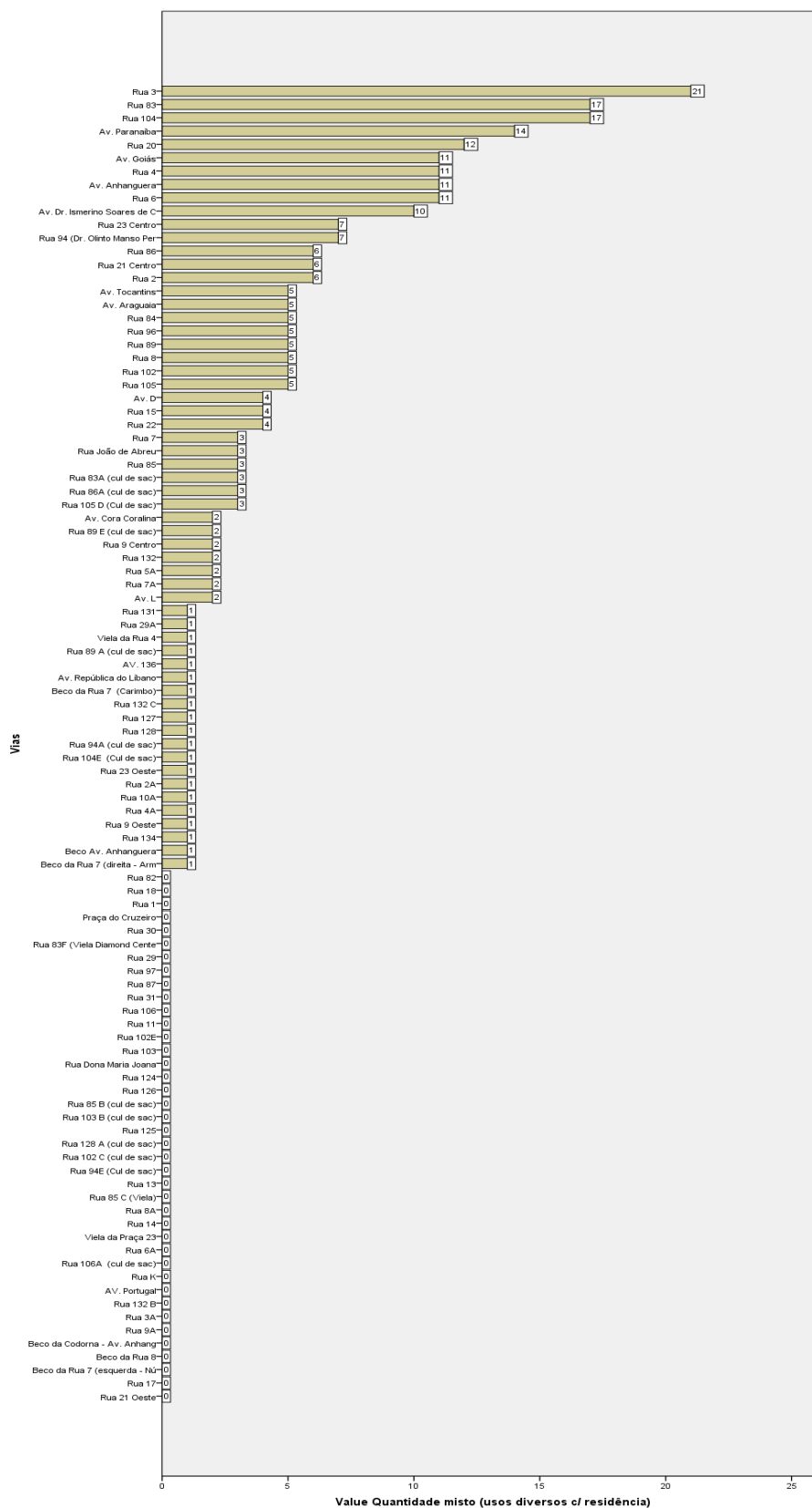
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 25 - Quantidade de uso institucional, em ordem crescente de valores



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 26 - Quantidade de uso misto por via, em ordem crescente de valores



Fonte: Produção da autora, 2022.

No exame dos usos pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (Tabela 27), todos os tipos apresentaram um desvio significativo de normalidade, $ps < 0,001$, resultados que foram enfatizados pelos gráficos Q-Q (Gráfico 27) que mostram os pontos se distanciando da reta. Dessa forma, procedeu-se ao teste *t* de Welch complementado pelo *bootstrapping* para realizar o comparativo do uso do solo em função dos padrões forma-espço.

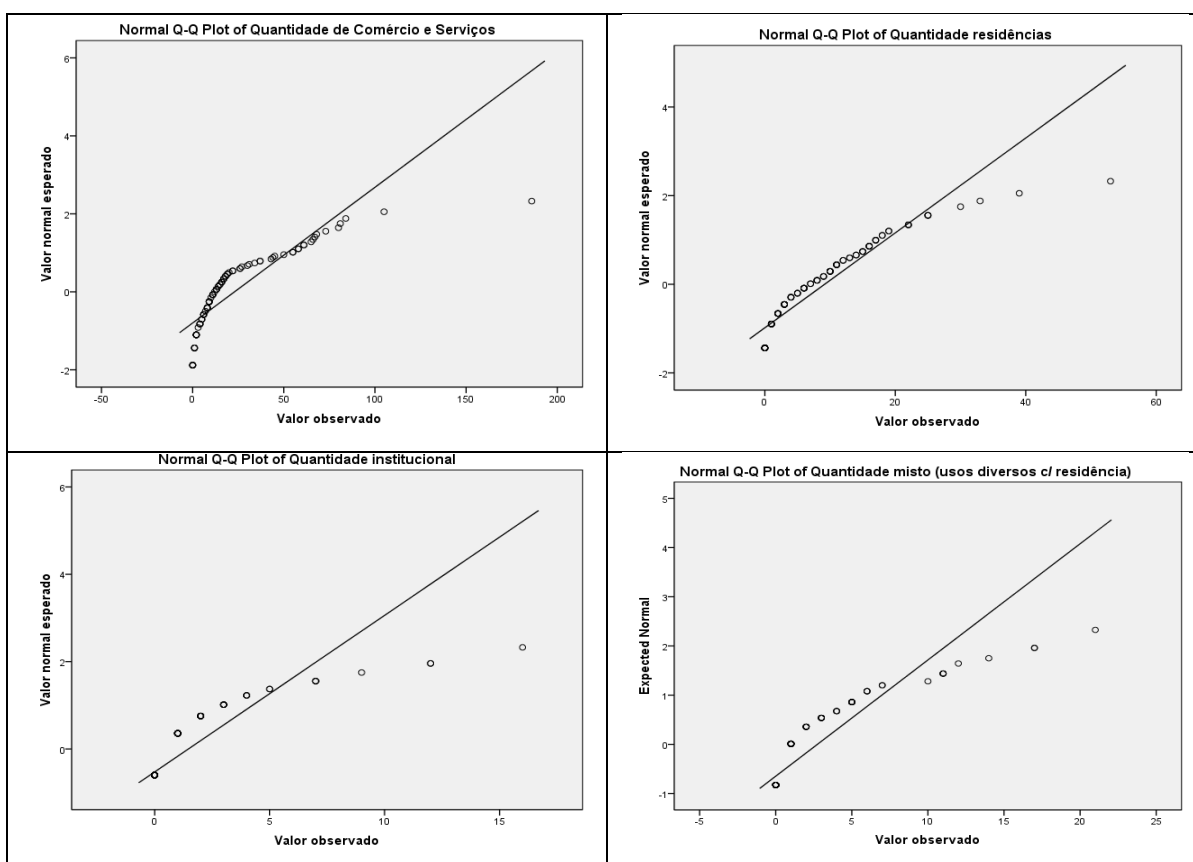
Tabela 27 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o uso do solo por via

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	<i>D</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
Quantidade de Comércio e Serviços	0,24	99	< 0,001
Quantidade residências	0,16	99	< 0,001
Quantidade institucional	0,30	99	< 0,001
Quantidade misto (usos diversos c/ residência)	0,27	99	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors

Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 27 - Gráfico Q-Q do uso do solo por via

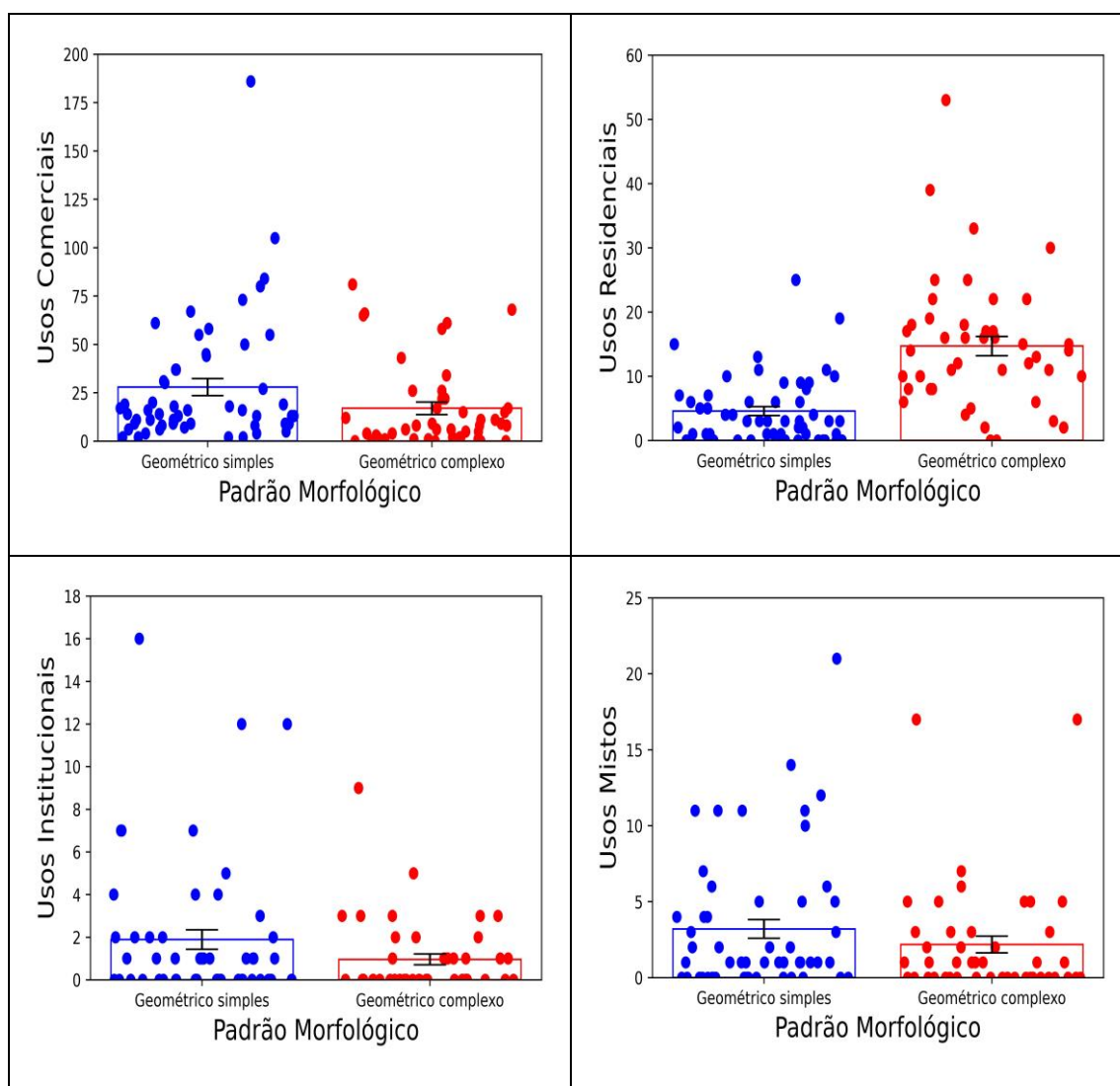


Fonte: Produção da autora, 2022.

Na relação do uso do solo com os padrões forma-espço, a quantidade de comércio e serviços, usos institucionais e mistos foi numericamente maior para as vias com padrão geométrico simples do que para as vias com padrão geométrico complexo. Contudo, apenas para a quantidade de comércio e serviços esse resultado se traduziu em diferença estatística, quer pelo teste t de Welch, $t(93,03) = 1,98$, $p=0,05$, $d=0,39$, quer pela análise complementar por *bootstrapping* que indicou que a diferença média na quantidade de comércio e serviços foi marginalmente diferente de 0, $M_{Diferença}=10,97$, IC BCa95% [0,73,21,52], $p = 0,052$. Nesse caso, o achado aponta que existe diferença significativa da quantidade de comércio e serviços, em média, entre os grupos de vias pertencentes à área do recorte com geometria simples e localizadas na parte onde se predomina a geometria complexa, porém este resultado não se confirma para a quantidade de usos institucionais e mistos. No comparativo dos padrões de desenho em função do uso exclusivamente residencial, os testes mostraram que a quantidade de residências foi significativamente menor para vias com padrão geométrico simples ($M = 4,56$, $DP = 5,20$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M= 14,69$, $D = 10,22$), $t(62,64) = -6,03$, $p < 0,001$, $d = -1,29$. Esse resultado foi corroborado pelo resultado da análise por *bootstrapping*, $M_{Diferença} = -10,13$, IC BCa 95% [-13,61,-6,60], $p < 0,001$. (Gráfico 28, Tabelas 28 e 29)

De modo geral, os achados evidenciam uma predominância da quantidade de comércio e serviços no recorte e uma maior diversidade de usos funcionais (comerciais/serviços, misto e institucional) – definindo de fato que a área do estudada trata-se de uma centralidade - em vias situadas em áreas com forma-espço geométrico simples, como o Setor Central. Como também permitem afirmar que o uso exclusivamente residencial está preponderantemente localizado no padrão geométrico complexo, presente especialmente em vias no Setor Sul. Esses dados confirmam, portanto, a atuação do poder público que teve como uma das ações de planejamento urbano mais efetiva o zoneamento com separação de usos, próprios das ideias que nortearam a concepção da capital.

Gráfico 28 - Escores dos usos por padrão morfológico – forma-espço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.

Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 28 - Comparativo dos usos entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo				IC BCa 95%
				Estatística
Quantidade de Comércio e Serviços	Geométrico simples	N	54	
		M	27,93	[20,88, 36,26]
		DP	32,73	[21,08, 43,40]
		EPM	4,46	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	16,96	[11,08, 23,81]
		DP	21,96	[15,50, 26,76]
		EPM	3,27	
Quantidade residências	Geométrico simples	N	54	
		M	4,56	[3,30, 5,94]
		DP	5,20	[3,73, 6,46]
		EPM	0,71	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	14,69	[11,98, 17,66]
		DP	10,22	[7,30, 12,66]
		EP	1,52	
Quantidade institucional	Geométrico simples	N	54	
		M	1,89	[1,11, 2,78]
		DP	3,40	[2,14, 4,40]
		EPM	0,46	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	0,96	[0,54, 1,48]
		DP	1,72	[1,00, 2,33]
		EPM	0,26	

Quantidade misto (usos diversos c/ residência)	Geométrico simples	N	54	
		M	3,20	[2,16, 4,41]
		DP	4,56	[3,29, 5,65]
		EPM	0,62	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	2,18	[1,23, 3,35]
		DP	3,79	[1,86, 5,19]
		EPM	0,56	

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 29 – Usos dos solo em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste *t* de Welch

Variável	T	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
Quantidade de Comércio e Serviços	1,98	93,03	0,05	10,97	5,53	0,75	21,52
Quantidade residências	-6,03	62,64	<0,001	-10,13	1,68	-13,61	-6,60
Quantidade institucional	1,77	81,32	0,08	0,93	0,53	0,008	1,95
Quantidade misto (usos diversos c/ residência)	1,22	97,00	0,22	1,07	0,84	-0,57	2,64

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.1.2.3 Transporte público

A presença de transporte público nas centralidades foi examinada a partir do número de linhas de ônibus que passam ao longo das vias ou as cruzavam. As estatísticas descritivas do recorte mostraram que a variável tem média 3,23, com valor máximo de 25 e mínimo de 0 linhas de ônibus. A maior quantidade de linhas foi encontrada na Rua 82 no Setor Central, bairro que concentra a maior quantidade de vias servidas por transporte público considerando o recorte. Oposto a isso, observa-se que a maioria das vias do estudo não foi atendida por esse tipo de serviço público, o que claramente explicita que as medidas de planejamento urbano pelo poder público concentraram as linhas de ônibus nos principais eixos da cidade, mais extensos e com maior capacidade de tráfego, sobretudo os arteriais. Conforme a literatura aponta, essa estratégia do poder público não chega a ser um problema para o deslocamento da população na medida em que exista também um sistema integrado e outros meios alternativos de transporte, especialmente coletivos e/ou sustentáveis (ex. bicicletas). Ainda sobre os dados estatísticos do conjunto, nota-se que o valor da mediana (0,0) é maior que a média encontrada, sugerindo uma distribuição com desvio de normalidade e assimetria positiva, interpretação esta enfatizada pelos valores elevados de assimetria (2,12) e curtose (3,45). (Tabela 30 e Gráficos 29 e 30)

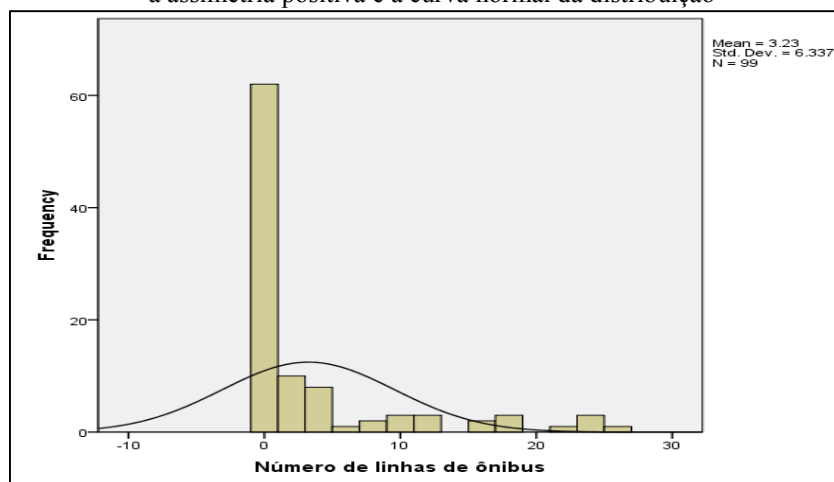
Tabela 30 – Estatísticas descritivas do número de linhas de ônibus nas vias

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
3,23	0,637	0,00	6,337	2,120	3,451	0	25

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn*= mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min*= mínimo; *Max*= máximo.

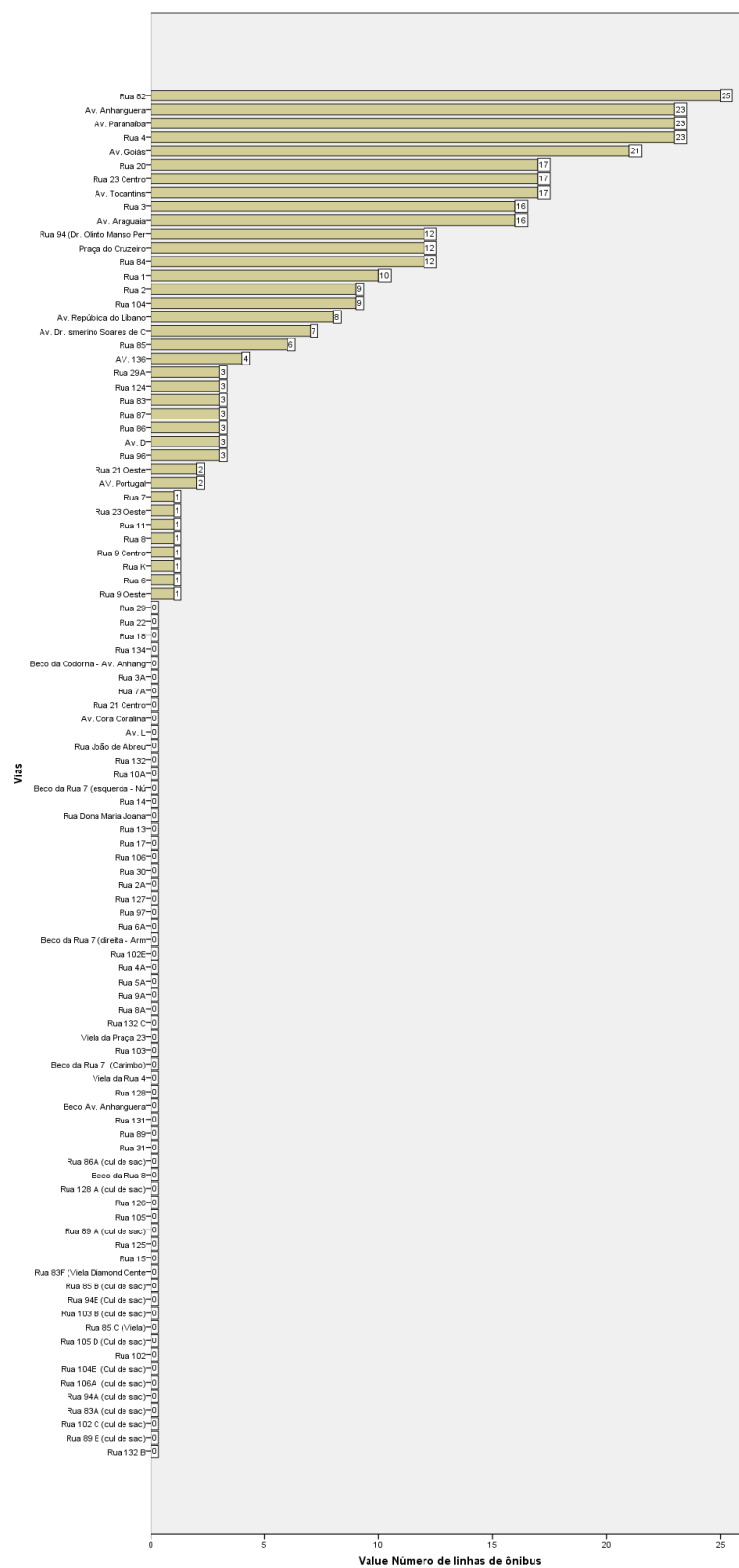
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 29 – Histograma do número de linhas de ônibus nas vias, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 30 - Número de linhas de ônibus por via, em ordem crescente de valores



Fonte: Produção da autora, 2022.

Para verificar se a amostra com o número de linhas de ônibus possui de fato um desvio de normalidade, o teste de Kolmogorov-Smirnov foi realizado, resultando em $D(99)=0,35$ $p < 0,001$ (Tabela 31), que juntamente com a inspeção do gráfico Q-Q (Gráfico 31) apontou que os dados não apresentam uma distribuição normal.

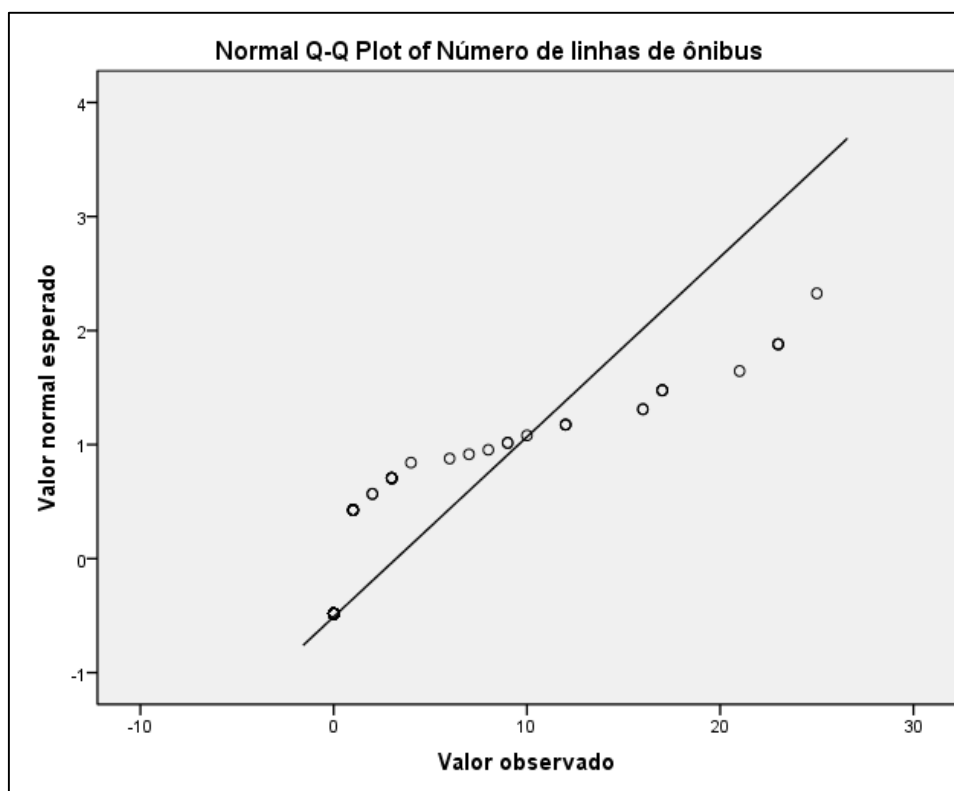
Tabela 31 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para o número de linhas de ônibus por via

	Kolmogorov-Smirnova		
	<i>D</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
Número de linhas de ônibus	0,35	99	< 0,001

^a Lilliefors Significance Correction

Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 31 - Gráfico Q-Q do número de linhas de ônibus por via

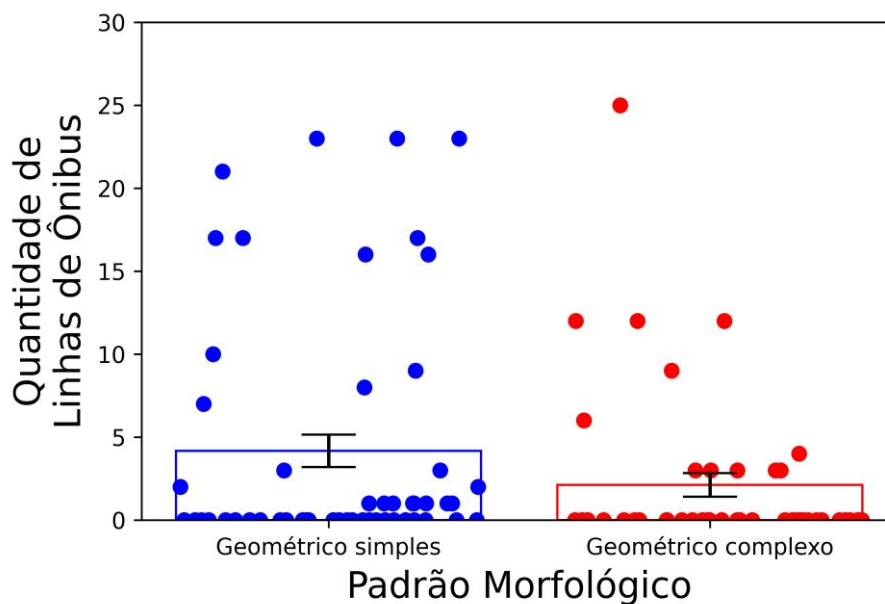


Fonte: Produção da autora, 2022.

No comparativo da variável entre os grupos de padrões forma-espço, o número de linhas de ônibus foi numérica, mas não significativamente, maior para vias com padrão geométrico simples ($M = 4,17$, $DP = 7,27$, $n=54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 2,11$, $DP = 4,85$, $n=45$), $t(92,85) = 1,68$, $p = 0,10$, $d = - 0,33$. Esse resultado nulo foi corroborado

pelo resultado da análise por *bootstrapping*, $M_{Diferença} = 2,06$, $IC\ BCa\ 95\% [-0,38, 4,49]$, $p = 0,11$ (Gráfico 32, Tabelas 32 e 33).

Gráfico 32 - Escores da quantidade de linhas de ônibus por padrão morfológico
– forma-espço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.

Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 32 – Comparativo do número de linhas de ônibus entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estatística	IC BCa 95%	
Número de linhas de ônibus	Geométrico simples	N	54	
		M	4,17	[2,41, 6,13]
		DP	7,27	[5,32, 8,65]
		EPM	0,99	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	2,11	[0,91, 3,59]
		DP	4,85	[2,57, 6,71]
		EPM	0,72	

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 33 - Número de linhas de ônibus em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste *t* de Welch

	Independent Samples Test						
	t	CH	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
Número de linhas de ônibus em função do padrão geométrico	1,68	92,85	0,10	2,06	1,23	-0,38	4,49

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.2 Configuração Espacial

4.2.2.1 Integração normalizada (NAIN)

A integração normalizada (NAIN) trata-se de uma variável sintática e examina as relações topológicas entre os elementos estruturantes do sistema urbano. A medida foi avaliada de maneira qualitativa e quantitativa. A leitura qualitativa de NAIN foi realizada visualmente, segundo a interpretação da distribuição cromática, em tons que vão dos mais avermelhados (mais elevados, correspondentes na Sintaxe Espacial aos mais acessíveis configuracionalmente) ao mais azuis (menos elevados, equivalentes aos menos acessíveis configuracionalmente, ou mais segregados) obtidos pelo processamento da variável. Já a análise quantitativa foi obtida a partir dos valores de NAIN encontrados para cada segmento de via.

Espaços mais regulares e com formas geométricas mais simples semelhantes à grelha (tipo tabuleiro de xadrez) tendem a alcançar medidas mais altas de NAIN, uma vez que a oferta de rotas e trajetos acaba por ser mais elevada nesse padrão morfológico. O NAIN, que literalmente significa “integração angular normalizada”, é uma medida extraída do mapa de segmentos que expressa o grau de acessibilidade de cada segmento de via diante de todos os demais segmentos do sistema (para o caso de um processamento global). O cálculo considera o menor caminho oriundo da soma de ângulos entre todos os pares possíveis de origens e destinos, ou seja, o menor caminho identificado é sempre aquele que minimiza a soma dos ângulos. Dessa forma, o caminho mais curto para qualquer par A e B será sempre aquele que minimize o ângulo, ou seja, torne-o mais simples, reduzindo a percepção de labirinto. Quanto maior a soma dos ângulos, maior a sensação que as pessoas terão de que estão mudando de direção, a implicar maior a sensação de desorientação. Por outro lado, quanto menor o ângulo, mais fácil a leitura e fixação do percurso (MEDEIROS, 2021). Portanto, sistemas que apresentam valores médios baixos de NAIN normalmente são aqueles caracterizados por padrões mais irregulares e de traçados com geometrias mais complexas.

Sobre essa percepção da configuração do espaço, Medeiros (2006) pondera sobre os valores de integração para o centro antigo em cidades brasileiras em função dos padrões morfológicos existentes. A partir das análises comparadas desenvolvidas pelo autor em relação às cidades brasileiras, é possível inferir que o traçado regular e geométrico contribuiu para com esses

índices, pois a maior parte dos centros com traçados regulares possui valores elevados de integração, tais como os das cidades de Fortaleza, Porto Velho e Teresina; e os menores são encontrados em malhas mais irregulares como em Florianópolis e no Rio de Janeiro. (Figuras 67 e 68)

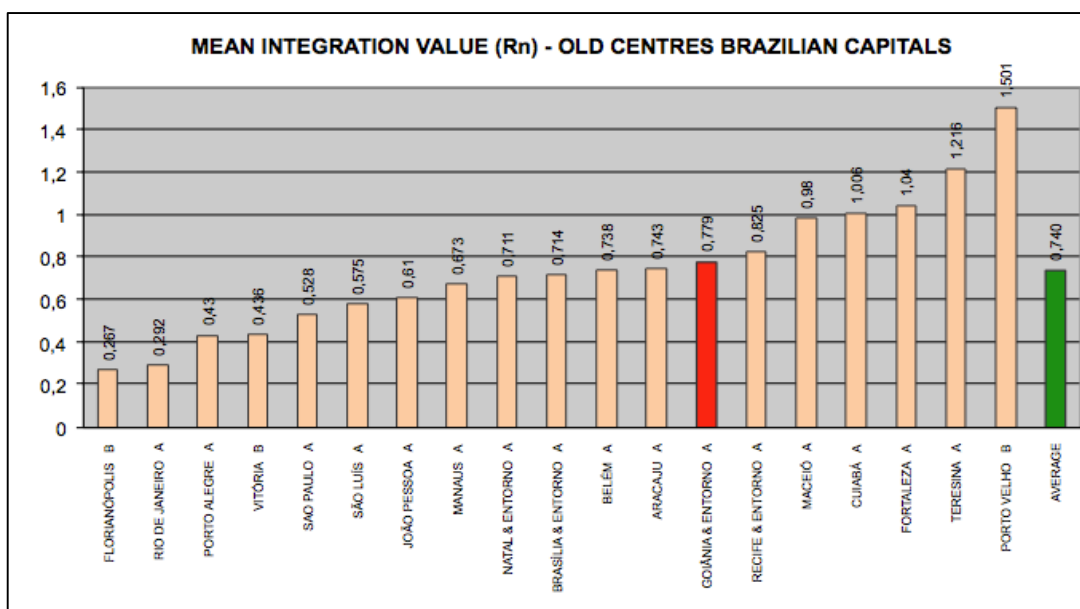


Figura 67 - Valores de integração global para os centros antigos nas capitais brasileiras.
Fonte: Medeiros, 2006.

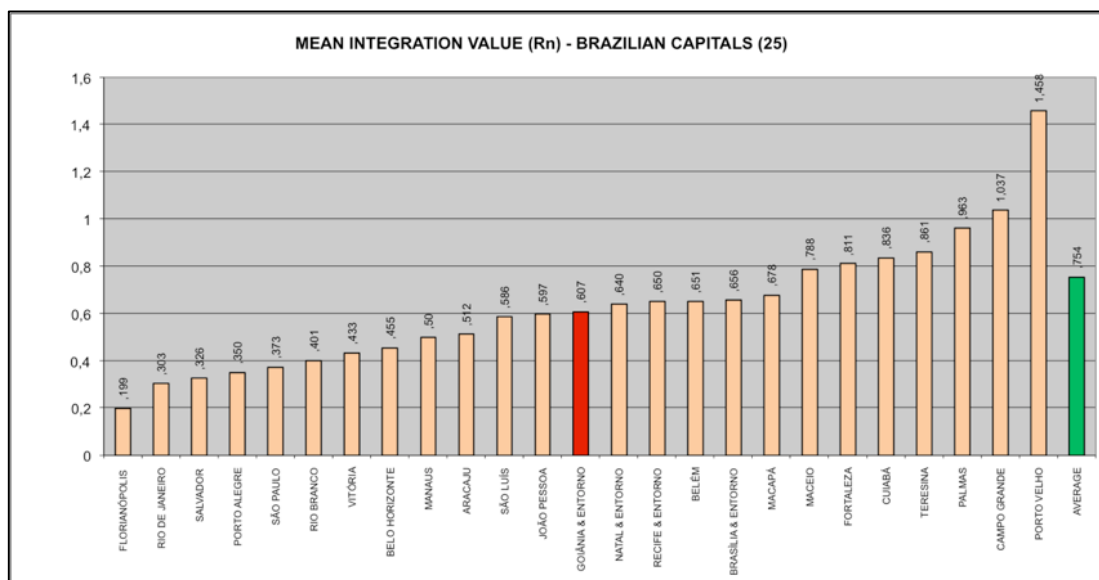


Figura 68 - Valores de integração global em capitais brasileiras
Fonte: Medeiros, 2006

Em estudo para Goiânia, com foco na vitalidade dos espaços públicos centrais, Arrais (2015) também trabalha a perspectiva de relacionamento entre os padrões morfológicos e a variável sintática de integração. Ao considerar o sistema como um todo, o conjunto de vias mais integradas, entendido na Sintaxe Espacial como o Núcleo de Integração, se localiza sobretudo nas áreas com desenho de geometria simples - representado por um traçado radial ou tipo tabuleiro de xadrez - apresentando medidas mais elevadas de integração nos principais eixos arteriais da cidade. Neste sentido, a autora apresenta a análise diacrônica de integração da capital desde a origem do assentamento, com a intenção de indicar as centralidades em potencial e os deslocamentos de centralidades ativas resultantes da expansão urbana ao longo dos anos.

Na tese, a análise qualitativa da variável NAIN por meio do mapa de segmentos e considerando a avaliação global da cidade apontou que o conjunto de eixos que possui os valores potencialmente mais altos, visualizados com cores mais quentes, fazem parte do grupo de setores que predominam o padrão geométrico simples com traçado radial, representados pelo Setor Campinas, Setor Bueno e Parque Amazônia (Figura 69). Nota-se que o exame da variável a partir do mapa de 2021 de Goiânia com a região conurbada, similar ao que foi apresentado por Arrais (2015), mostra que o Núcleo de Integração está deslocado para o sul da cidade e evidencia ainda mais o aumento significativo de eixos mais integrados na região sudoeste da cidade e ao longo da Avenida Anhanguera, em direção ao noroeste da capital e próximo ao Setor Campinas, confirmando o surgimento de novas centralidades em áreas mais acessíveis do espaço urbano e sugerindo possíveis implicações para a acessibilidade da zona central, área do recorte estudado. Como a medida de NAIN está relacionada potencialmente ao fluxo de movimento de pessoas, valores mais altos tendem a favorecer esse fluxo e menores, a desestimular. Dessa forma, entende-se que a expansão urbana que ampliou o limite do município de Goiânia e aumentou a área conurbada, pode ter ocasionado implicações de vitalidade nos espaços públicos da área do recorte. Todavia, a média do conjunto de vias analisadas nessa pesquisa de 1,25 traz um valor elevado de NAIN e maior que a média do sistema como um todo que é de 1,07, portanto, ainda não é possível afirmar que existe uma perda de vitalidade na zona de estudo sem incluir a análise das correlações com a quantidade de pessoas nas vias.

Na análise qualitativa da variável no nível local e por meio do mapa de segmentos, observou-se que os eixos que possuem os valores mais altos de NAIN, visualizados com cores mais quentes, em metade dos casos fazem parte do grupo de setores que predominam o padrão

geométrico simples: radial ou tabuleiro de xadrez. E a outra metade, apesar de fazer parte do Setor Sul que apresenta um padrão predominantemente complexo, é composta por eixos longos, arteriais, e com bastante regularidade de traçado, similares ao desenho geométrico mais simples, o que certamente influenciou nos resultados alcançados. Essa afirmação pode ser reforçada comparando os resultados mais baixos de NAIN, representados em tons frios, que se concentram 100% em eixos sinuosos do Setor Sul. (Figuras 70 e 71).

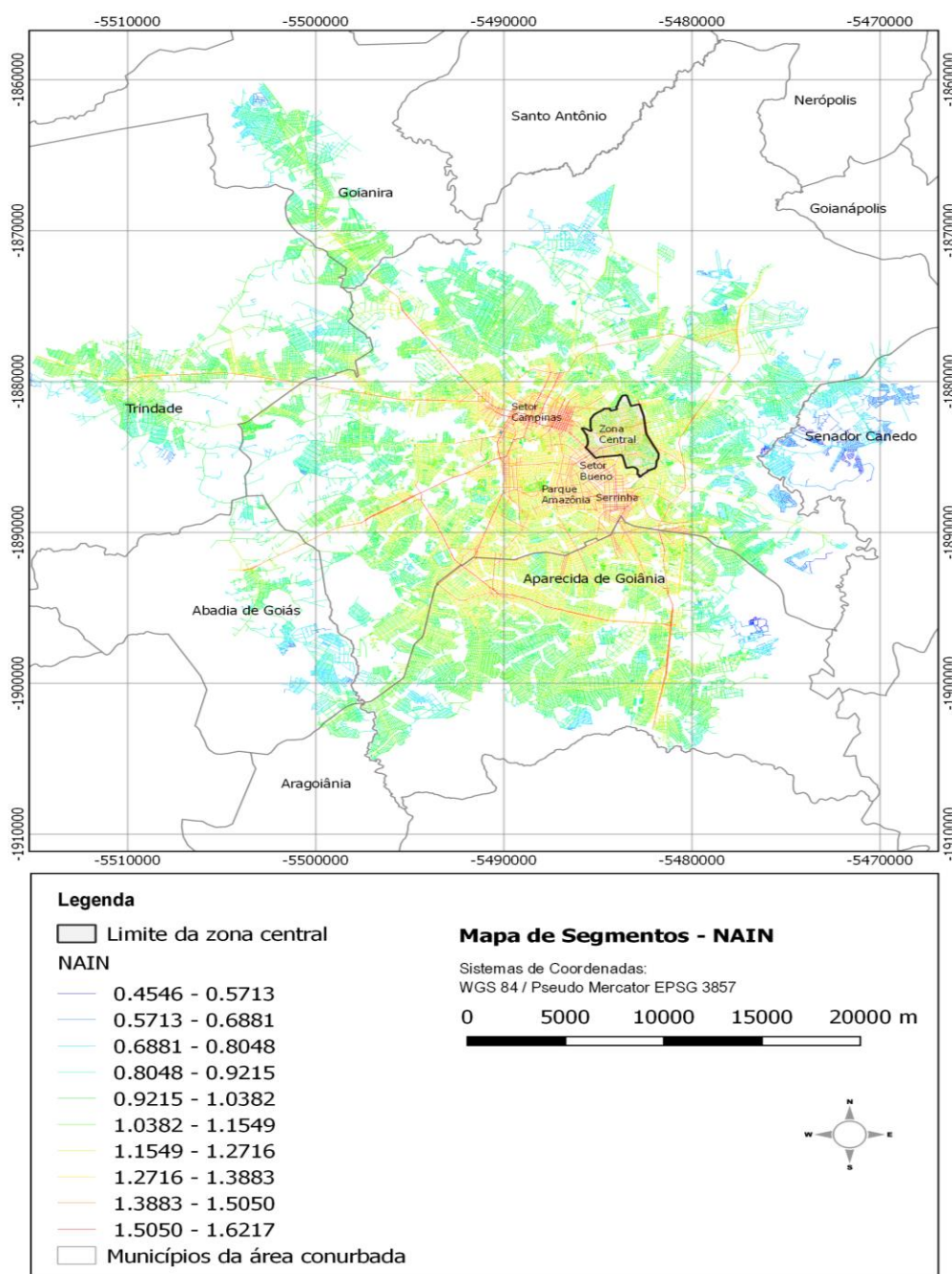


Figura 69 - Mapa de segmentos com a leitura global do NAIN, destacando a zona central do recorte e os limites do município e área conurbada

Fonte: Produção da autora, 2022.

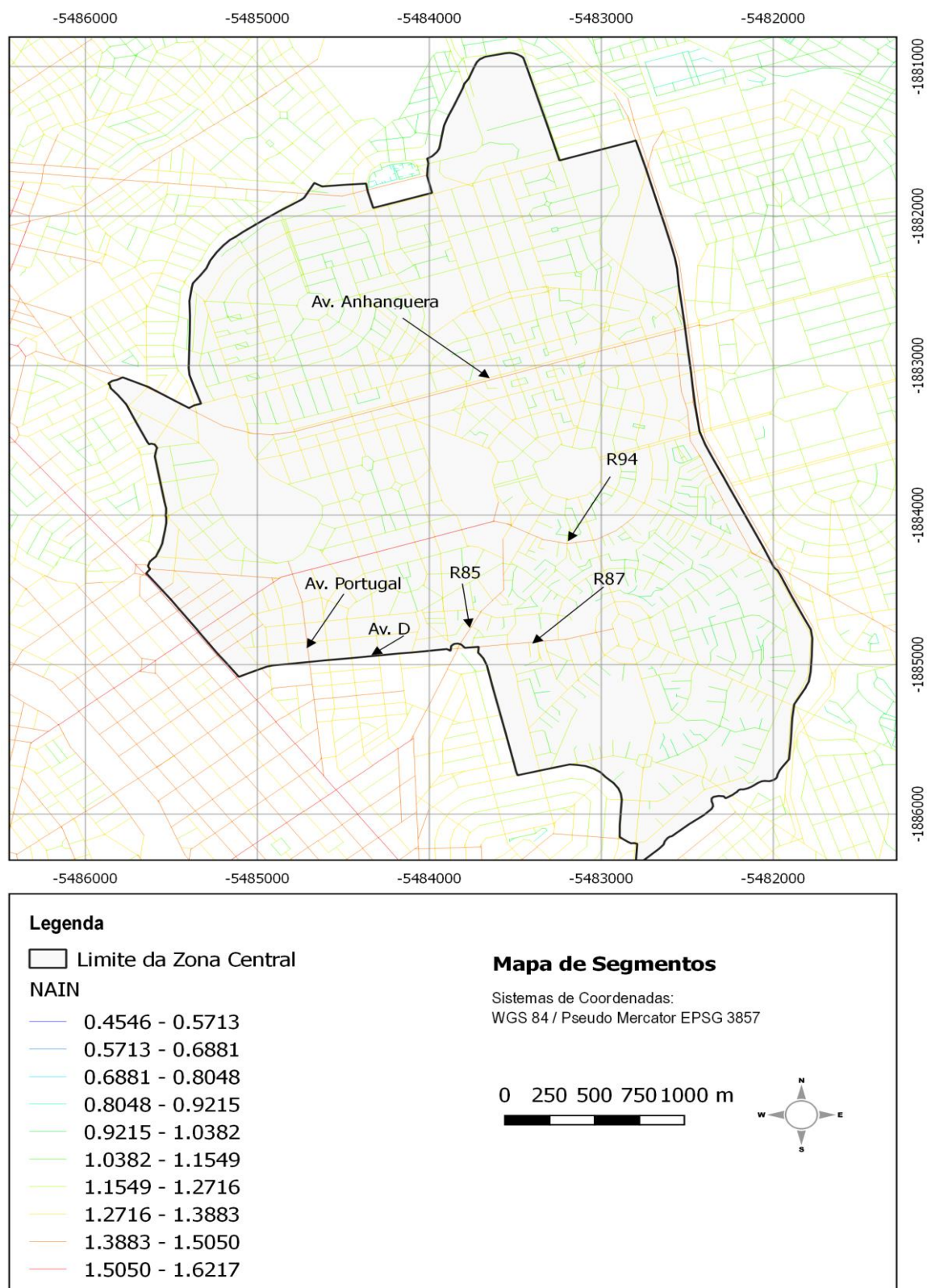


Figura 70 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais altos de NAIN no recorte
Fonte: Produção da autora, 2022.

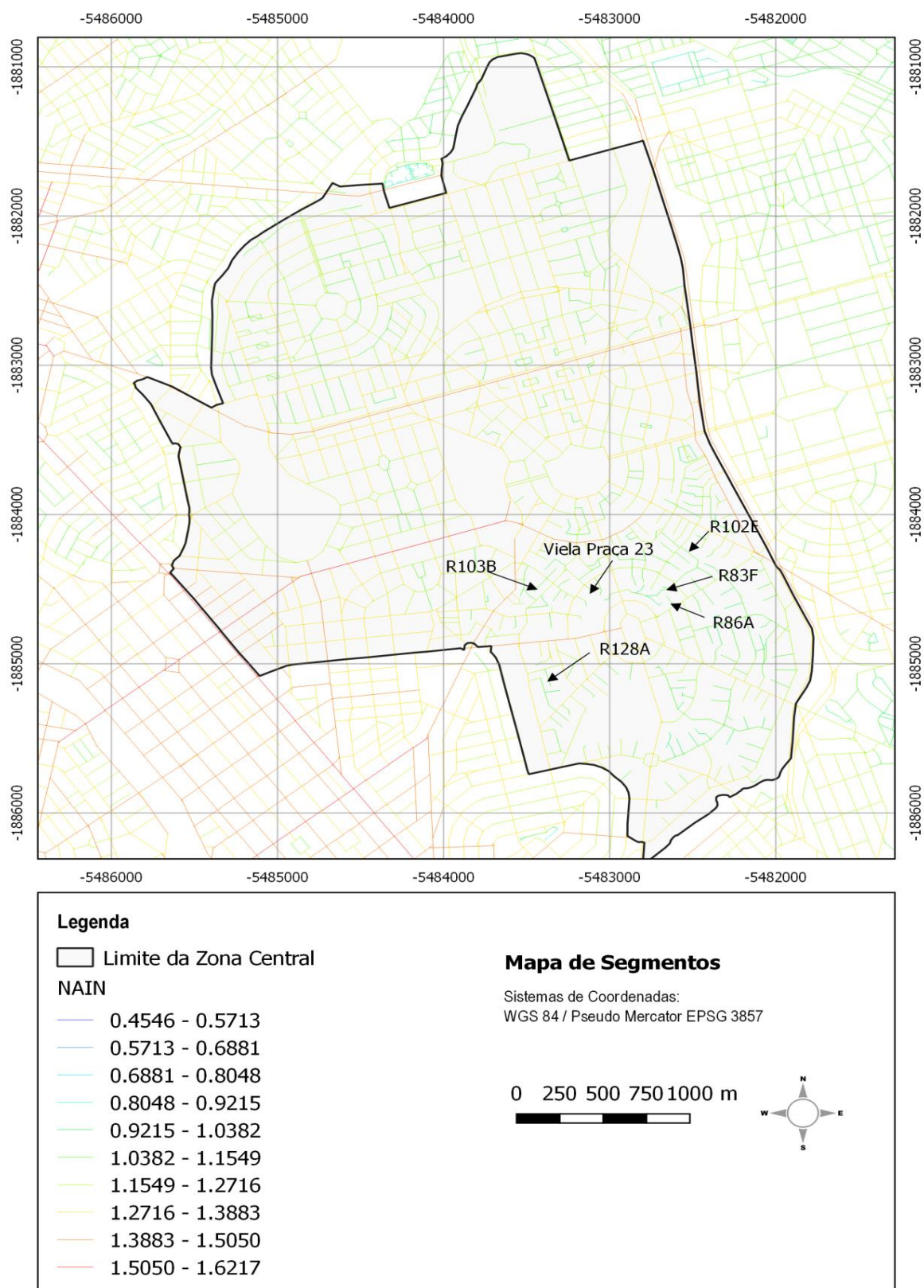


Figura 71 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais baixos de NAIN no recorte
Fonte: Produção da autora, 2022.

A partir da aquisição dos valores de NAIN para cada eixo realizou-se a análise quantitativa. As estatísticas descritivas do conjunto mostraram valor máximo de 1,46 e mínimo de 1,04, encontrados na Rua 87 e Rua 83F do Setor Sul respectivamente. A média de 1,24 com valor um pouco menor em relação à mediana de 1,25, apontou um pequeno desvio de normalidade com assimetria negativa (-0,024) e com valor próximo de 0 (zero). Entretanto, os valores baixos de assimetria e curtose (-0,573) não permitem afirmar que os dados diferem de uma distribuição normal. (Tabela 34, Gráficos 33 e 34)

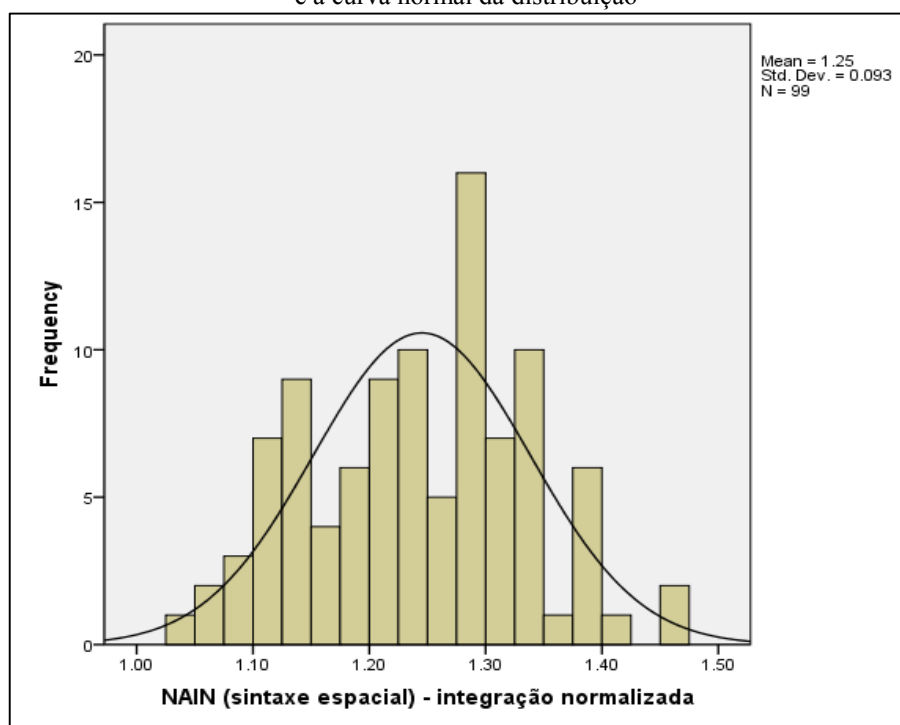
Tabela 34 - Estatísticas descritivas da variável NAIN nas vias

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
1,25	0,01	1,25	0,09	-0,02	-0,57	1,04	1,46

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn*= mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min*= mínimo; *Max*= máximo.

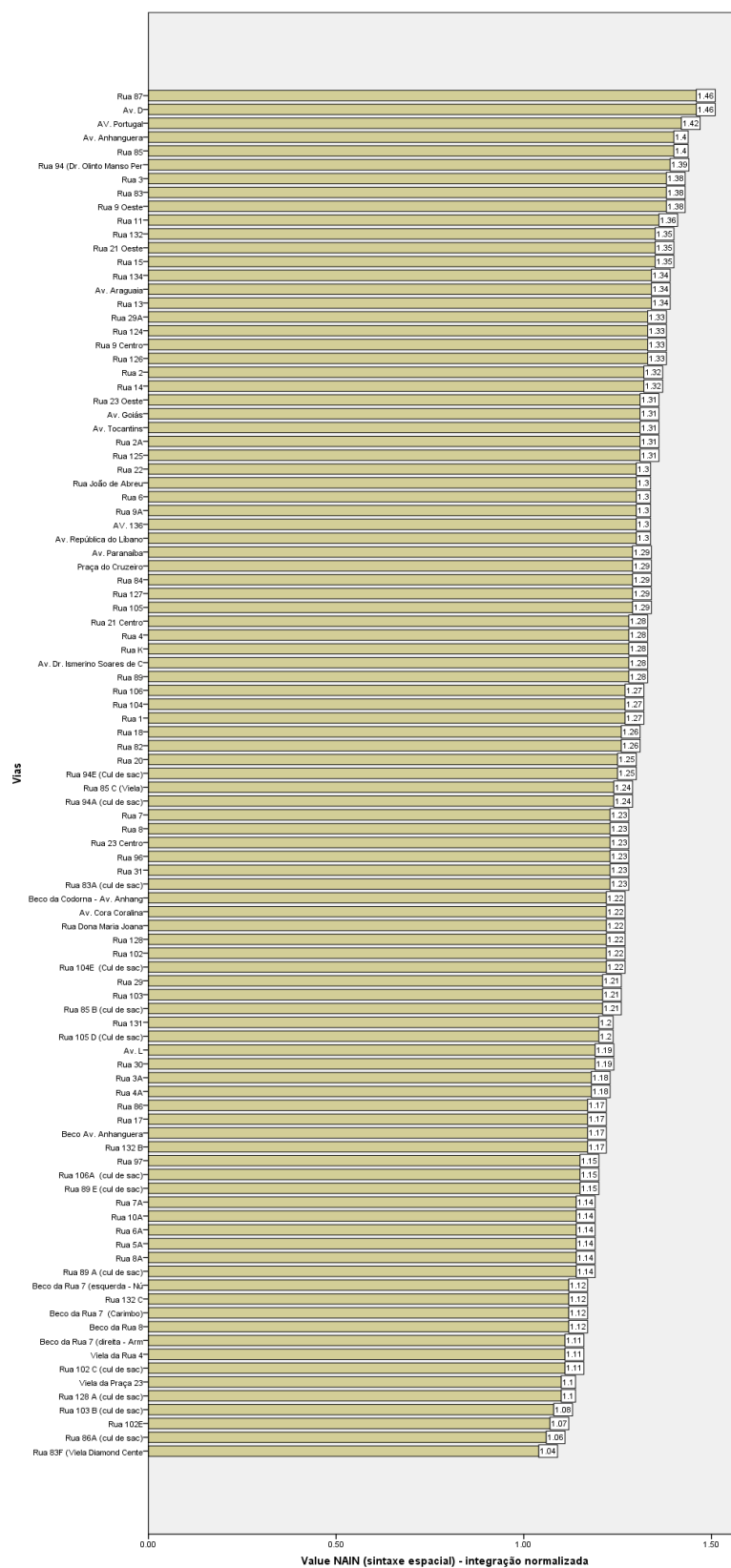
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 33 - Histograma do NAIN, mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 34 - Valores do NAIN por via e em ordem crescente



Fonte: Produção da autora, 2022.

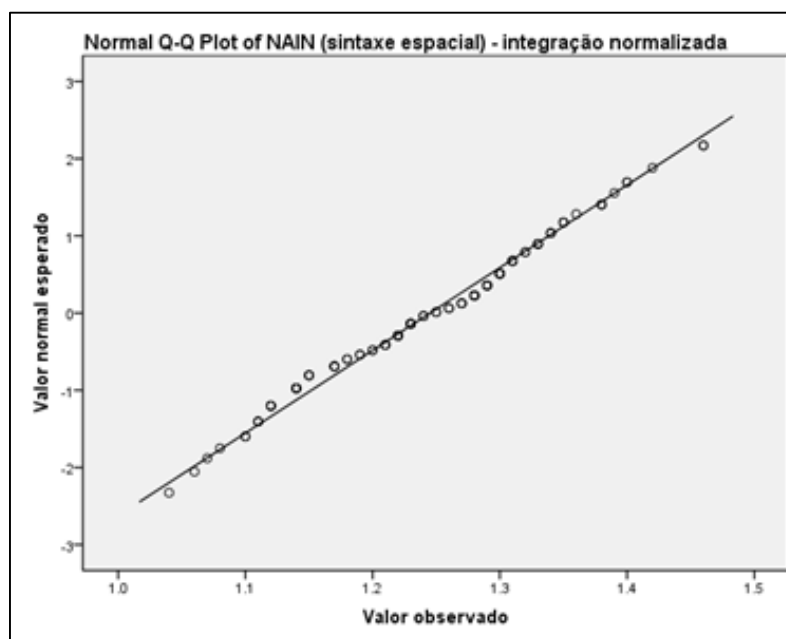
Para investigar a relação entre o padrão forma–espaço e a medida quantitativa de NAIN do recorte foi verificada se a amostra contendo os valores de NAIN atende aos pressupostos do teste t . A análise avaliou se os escores de NAIN se adequam a uma distribuição normal, por meio do teste de Kolmogorov–Smirnov e do gráfico $Q-Q$. O teste de Kolmogorov–Smirnov não foi estatisticamente significativo, $D(99) = 0,08$, $p = 0,12$ (Tabela 35). Convergindo com esse resultado, o gráfico $Q-Q$ apresentou um padrão de pontos próximo a reta diagonal (Gráfico 35). Logo, pode-se proceder ao uso do teste t de Welch.

Tabela 35 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para NAIN por via

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
NAIN	0,080	99	0,124

a, Lilliefors Significance Correction
 Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 35 - Gráfico Q-Q do NAIN por via

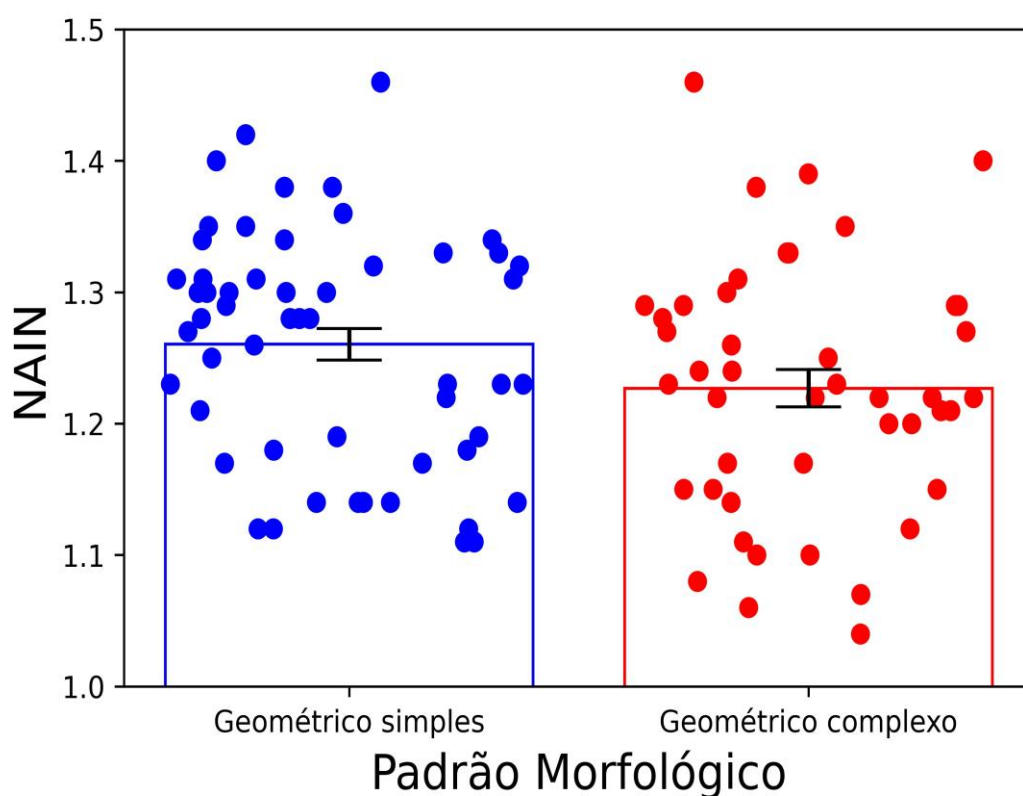


Fonte: Produção da autora, 2022.

O escore em NAIN foi ligeiramente maior para vias com padrão geométrico simples ($M = 1,26$, $DP = 0,09$, $n=54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 1,23$, $DP = 0,10$, $n=45$), em que o padrão geométrico simples tende a ter uma amplitude reduzida e concentrada de valores de NAIN, pois o produto desse tipo de malha geralmente tende a ser mais homogêneo. Ao mesmo tempo, a estrutura com geometria mais complexa tende a ter uma amplitude maior, com mais extremos de valores elevados e baixos. Contudo, tal diferença

numérica não se traduziu em diferença estatística, quer pelo teste t de Welch, $t(90,75) = 1,78$, $p = 0,08$, $d=0,36$, quer pela análise por *bootstrapping*, $M_{Diferença} = 0,03$, $IC\ BCa\ 95\% [-0,004, 0,07]$, $p = 0,08$. Dessa forma, entende-se que não existe diferença significativa entre os dois grupos e que ambos apresentam médias relevantes de NAIN, ou seja, pode-se afirmar que o recorte apresenta medidas de integração importantes e que possivelmente favorecem o fluxo de movimento de pessoas nas vias, em potencial. (Gráfico 36, Tabelas 36 a 37)

Gráfico 36 - Escores do NAIN por padrão morfológico – forma-espço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.

Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 36 - Comparativo de NAIN entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estatística	IC BCa 95%	
NAIN (sintaxe espacial) - integração normalizada	N	54		
	Geométrico simples	M	1,26	[0,24, 1,28]
		DP	0,09	[0,08, 0,10]
		EPM	0,01	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	1,23	[1,20, 1,26]
		DP	0,10	[0,08, 0,11]
		EPM	0,01	

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 37 - NAIN em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch

	t	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
NAIN em função do padrão geométrico	1,78	90,75	0,08	0,03	.01877	-0,004	0,07

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.2.2 Escolha normalizada (NACH)

Assim como NAIN, a escolha normalizada (NACH) é uma medida sintática obtida a partir do mapa de segmentos e que avalia as relações topológicas entre os elementos que estruturam a malha urbana. Entretanto, a variável investiga o quanto determinado segmento de eixo é escolhido como rota de percurso, em potencial. A leitura qualitativa foi feita a partir da interpretação dos tons visualizados em cada via e seguiu a escala de cores, onde os tons mais quentes representam valores mais elevados de NACH, portanto, mais escolhidos, e os mais frios equivalem aos resultados mais baixos e são considerados eixos menos utilizados como trajeto pelas pessoas.

No mapa de NACH processado, nota-se que as vias mais escolhidas como rotas encontram-se especialmente nos maiores eixos e próximas às partes periféricas do sistema, formando um grande anel viário. Contudo, observa-se a presença de vias com valores altos de escolha na zona central de Goiânia e sobretudo nas novas centralidades ativas que se destacam pelo conjunto de vias em tons avermelhados formando núcleos bem evidentes no mapa, localizadas na região sul da cidade, no limite com Aparecida de Goiânia, e no eixo da Avenida Anhanguera no Setor Campinas. É similar ao que ocorre com a variável NAIN, as vias mais utilizadas como percursos estão concentradas em áreas do sistema urbano que se configuram com um traçado de geometria simples. (Figura 72).

O exame qualitativo para variável NACH, considerando a análise local, apontou que os valores potencialmente mais altos existentes nas centralidades da zona central se encontram em eixos de maior extensão, concentrados predominantemente nos setores de desenho geométrico simples, enquanto os menores valores estão localizados preponderantemente na parte do recorte de geometria complexa e correspondem às vias mais segregadas do estudo, como as vielas sem saída do Setor Sul (Figuras 73 e 74). Esses achados são corroborados pela avaliação quantitativa realizada.

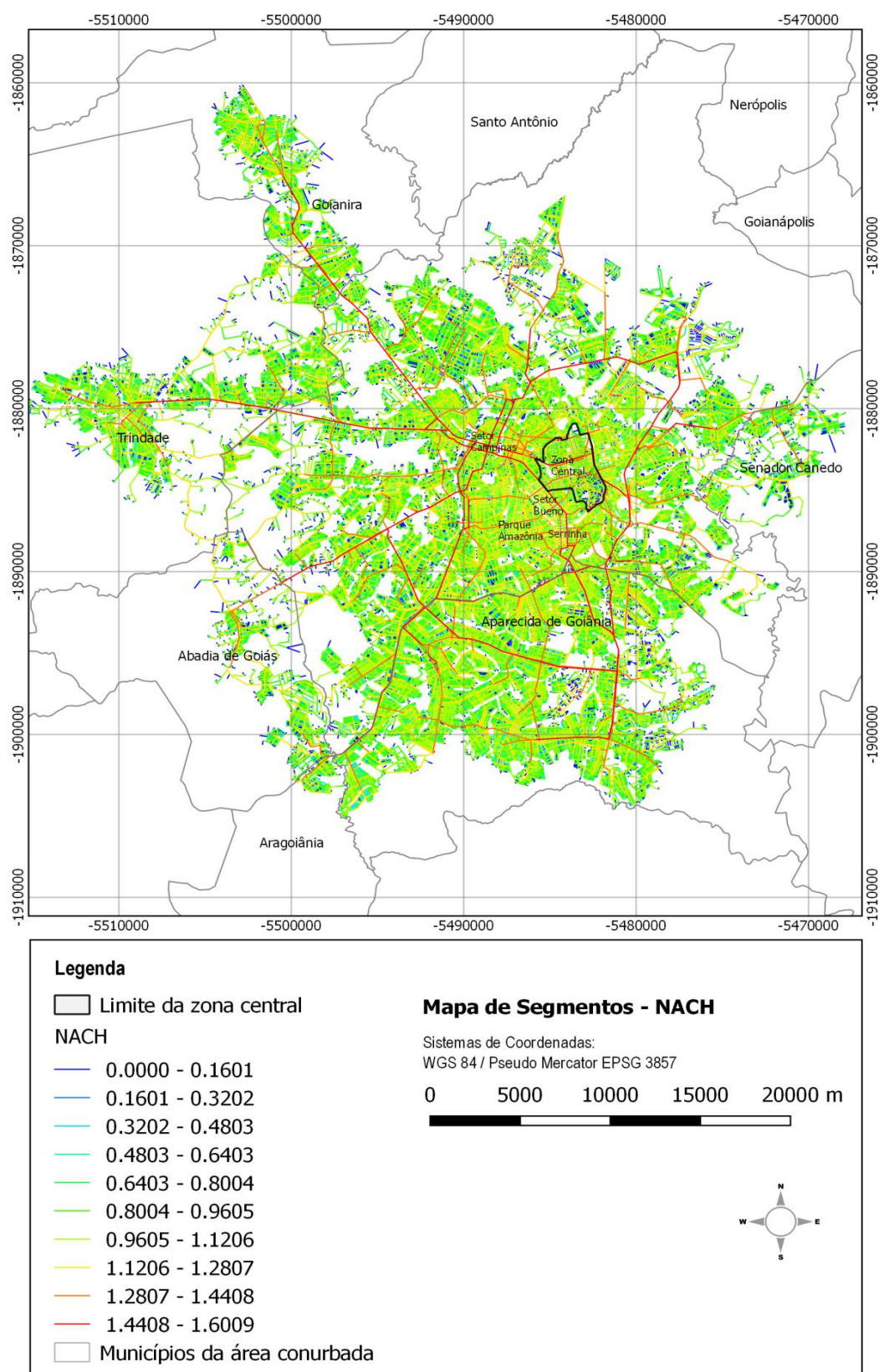


Figura 72 - Mapa de segmentos com a leitura global do NACH, destacando a zona central do recorte e os limites do município e área conturbada
Fonte: Produção da autora, 2022.

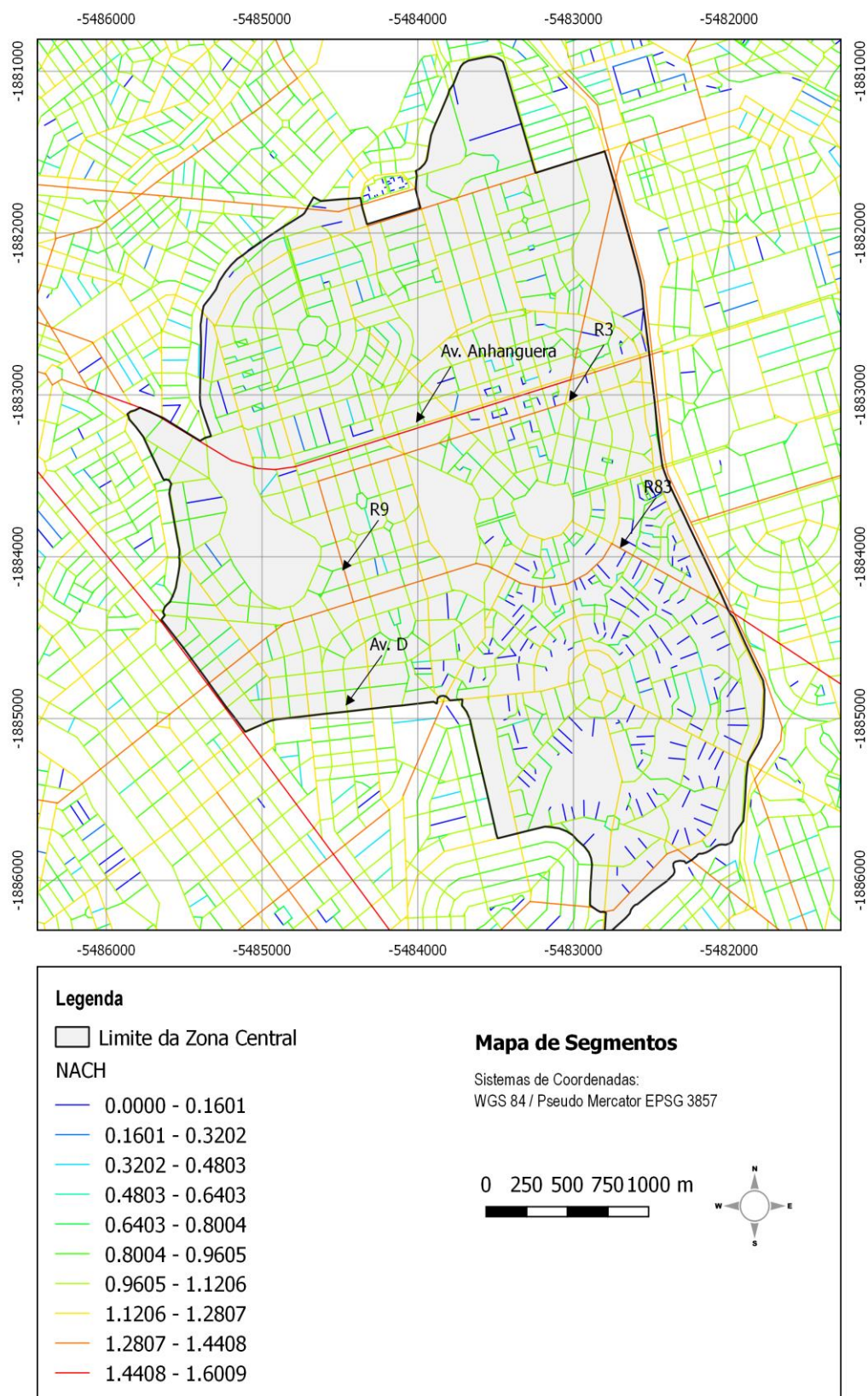


Figura 73 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais altos de NACH no recorte

Fonte: Produção da autora, 2022.

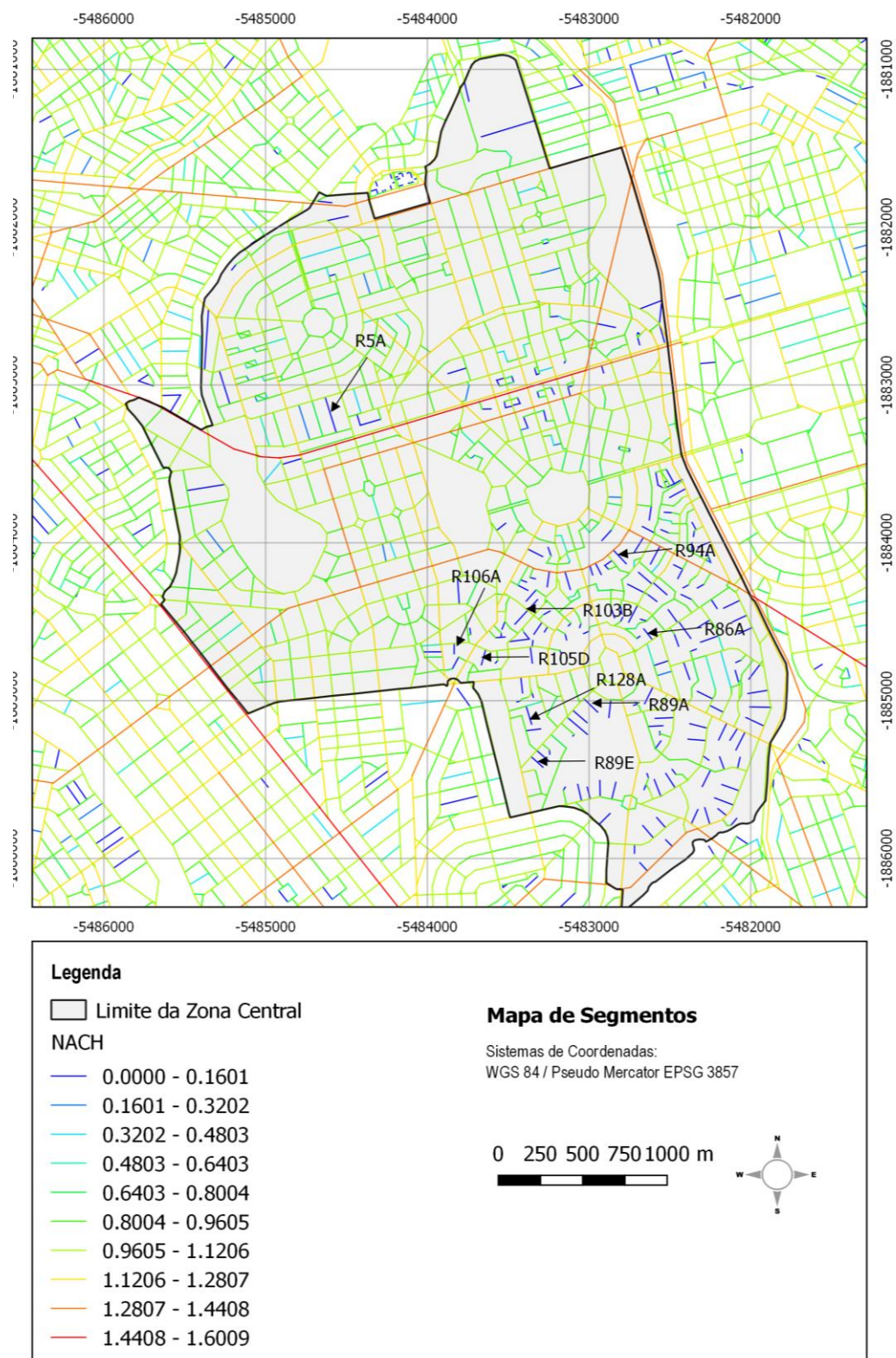


Figura 74 - Mapa de segmentos destacando as vias com os valores mais baixos de NACH no recorte

Fonte: Produção da autora, 2022.

O exame quantitativo, por meio das análises descritivas do grupo de vias, mostrou que o valor máximo (1,29) de NACH foi encontrado na Rua 3 do Setor Central, com desenho de geometria simples predominante, e na Rua 83 - grande eixo situado no Setor Sul que predominantemente possui padrão morfológico com geometria complexa. Contudo, ressalta-se que a Rua 83, isoladamente, não apresenta um traçado sinuoso, o que pode ter influenciado no valor elevado encontrado. Já o valor mínimo de 0 (zero) foi visualizado preponderantemente nas vielas do Setor Sul, confirmando que esse tipo de configuração de vias concentra um baixo potencial de escolha de percurso pelas pessoas. A média de NACH para o conjunto é de 0,81 e menor que a mediana de 0,94 encontrada, o que aponta uma leve assimetria negativa. Esse resultado sugere uma distribuição com desvio de normalidade. Todavia, o valor próximo de zero de curtose (0,11) e a pouca diferença entre a média e a mediana encontrada não permitem afirmar que amostra não apresenta distribuição normal dos dados. (Tabela 38, Gráficos 37 e 38)

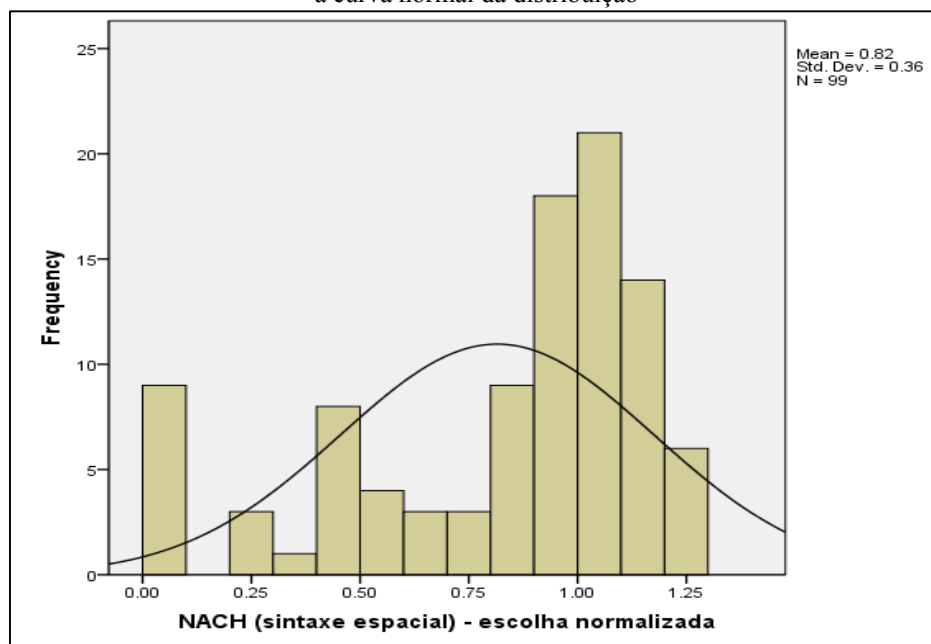
Tabela 38 - Estatísticas descritivas da variável NACH nas vias

M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
0,81	0,04	0,94	0,36	-1,07	0,11	0,00	1,29

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn* = mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min* = mínimo; *Max* = máximo.

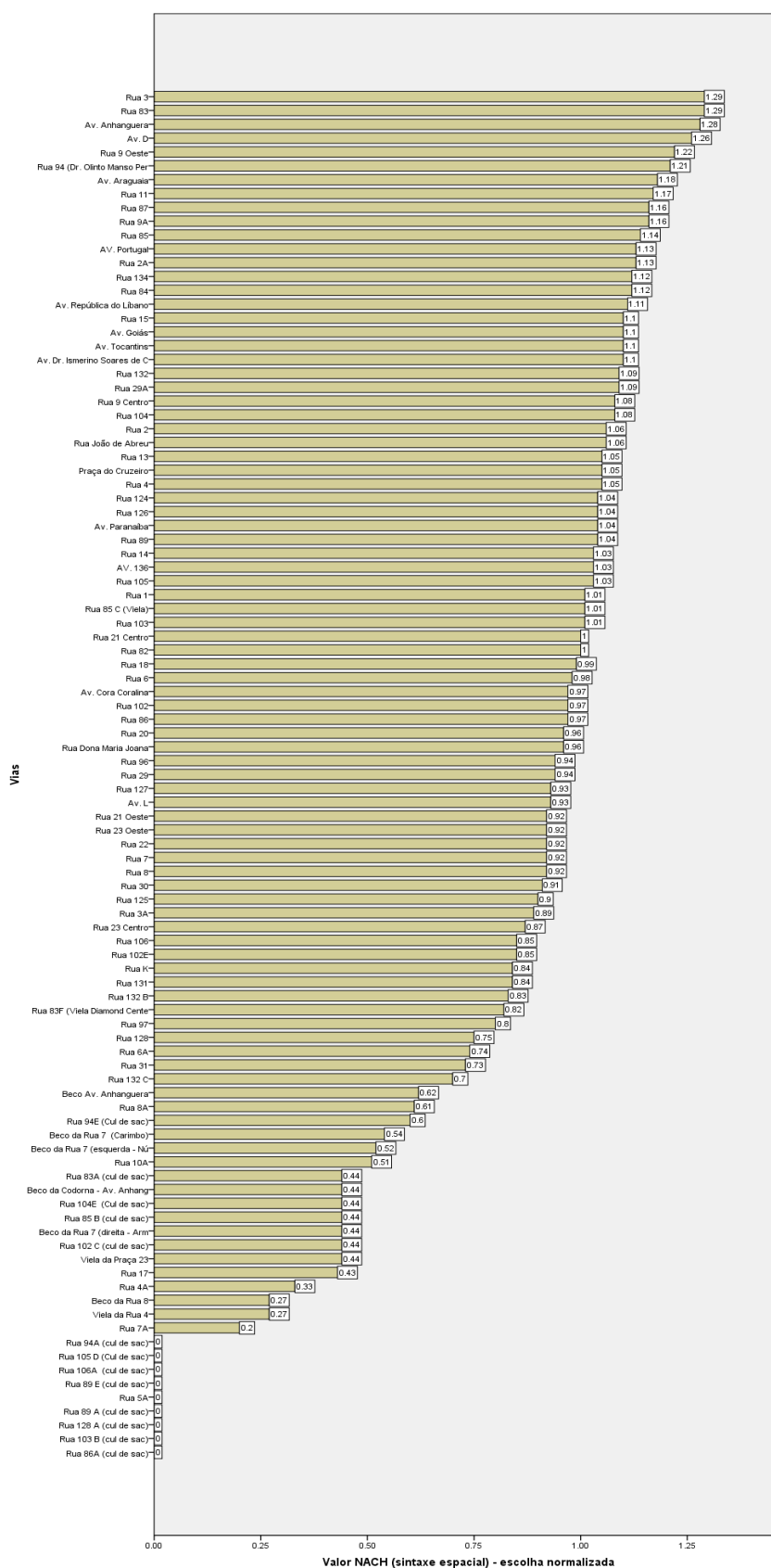
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 37 - Histograma do NACH nas vias, mostrando a assimetria negativa e a curva normal da distribuição



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 38 – Variável NACH, em ordem crescente de valores



Fonte: Produção da autora, 2022.

Para fazer o comparativo da variável entre os padrões forma-espaco e de fato verificar se existe alguma relação entre os valores encontrados a depender do grupo (geométrico simples ou geométrico complexo) no qual a via pertence foi realizado previamente o teste de Kolmogorov-Smirnov e inspeção do gráfico Q-Q. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi estatisticamente significativo, $D(99)=0,19$, $p<0,001$ (Tabela 39). Corroborando com esse achado, o gráfico Q-Q (Gráfico 39) apresenta pontos que se distanciam da reta, indicando um desvio de normalidade na distribuição de NACH. Dessa forma, executou-se o teste t de Welch.

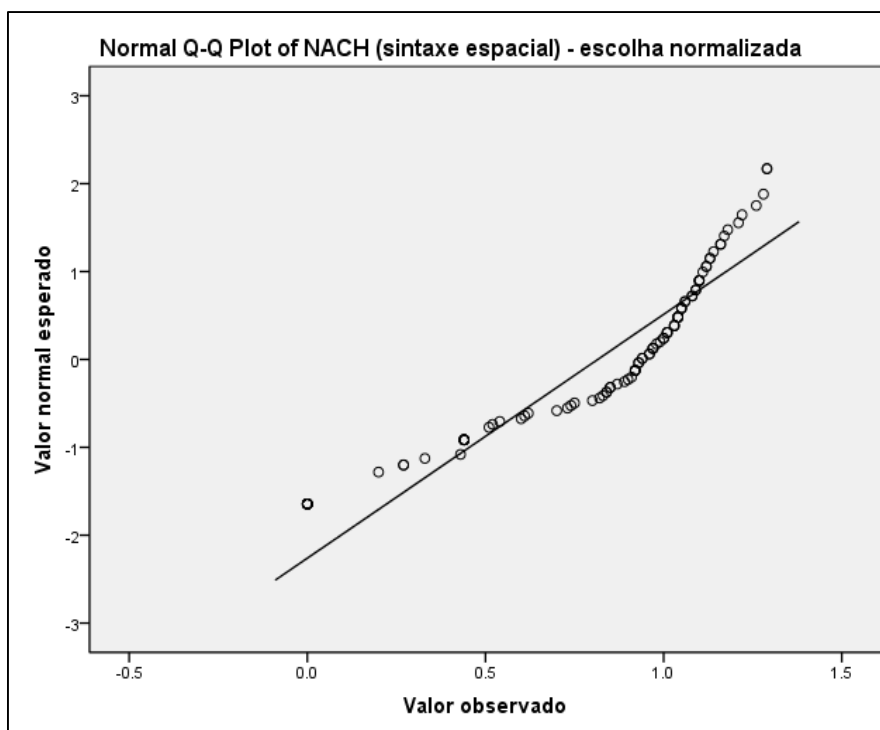
Tabela 39 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para NACH por via

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	D	gl	p
NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada	0,190	99	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors

Fonte: Produção da autora, 2022.

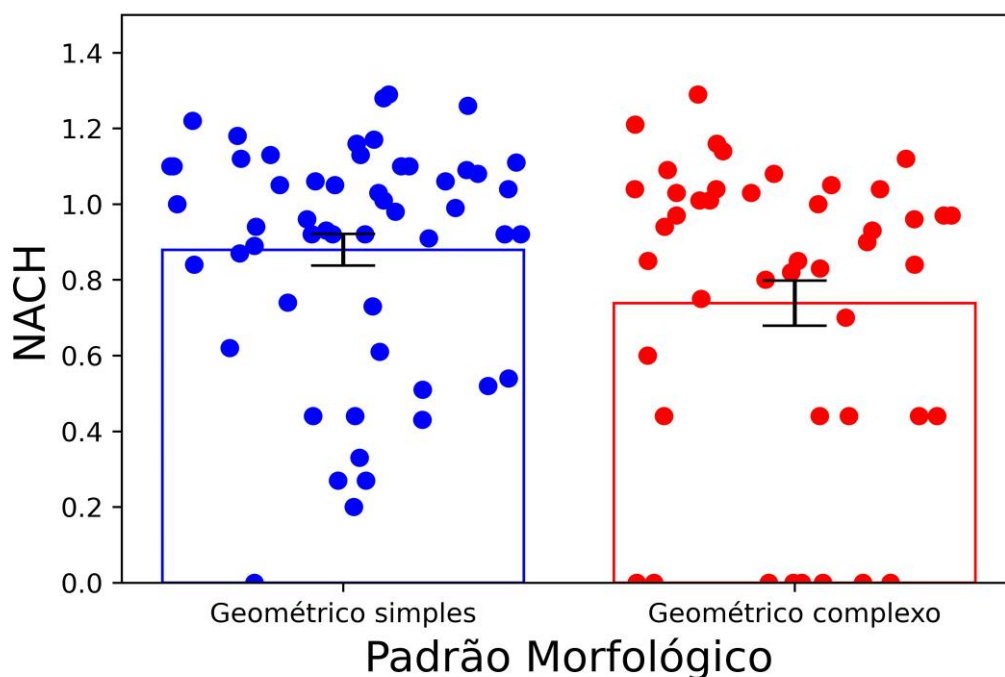
Gráfico 39 - Gráfico Q-Q da quantidade do NAIN por via



Fonte: Produção da autora, 2022.

O escore de NACH foi numericamente maior para vias com padrão geométrico simples ($M = 0,88$, $DP = 0,31$, $n=54$) do que para vias com padrão geométrico complexo ($M = 0,74$, $DP = 0,40$, $n=45$). Contudo, essa diferença numérica não se refletiu em uma diferença significativa, seja pelo teste t de Welch, $t(81,12) = 1,92$, $p=0,058$, $d=0,40$, ou mesmo pelo método *bootstrapping*, $M_{Diferença} = 0,14$, $IC\ BCa\ 95\% [-0,007, 0,29]$, $p = 0,06$. Portanto, compreende-se que não existe diferença significativa entre os grupos de padrões considerando a variável NACH, indicando que os tipos de desenho geométrico simples e geométrico complexo do recorte não interferiram de maneira relevante nos valores encontrados na média dos grupos. (Gráfico 40, Tabelas 40 e 41)

Gráfico 40 - Escores do NACH por padrão morfológico – forma-espço



Nota. Pontos representam cada uma das vias categorizadas como tendo padrão geométrico simples (em azul) ou complexo (em vermelho). Barras de erro representam ± 1 erro padrão da média.

Fonte: Acervo da autora, 2022. Crédito da Representação do gráfico: Marcos Lima

Tabela 40 - Comparativo do NACH entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estatística	IC BCa 95%	
NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada	N	54		
	Geométrico simples	M	0,88	[0,79, 0,96]
		DP	0,31	[0,25, 0,36]
		EPM	0,04	
	Geométrico complexo	N	45	
		M	0,74	[0,62, 0,85]
		DP	0,40	[0,33, 0,46]
		EPM	0,06	

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 41 - NACH em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste *t* de Welch

	t	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
NACH em função do padrão geométrico	1,92	81,12	0,058	0,14	0,07	-0,007	0,29

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.3 Vitalidade Urbana

A vitalidade urbana representa o eixo das correlações, medida avaliada a partir da quantidade de pessoas presentes nas vias. Para examiná-la, em um primeiro momento, foram realizadas as estatísticas descritivas da mesma maneira como ocorreu para as demais variáveis. Porém, além de estimar o número de pessoas por vias, em diferentes períodos do dia, interessou aqui avaliar, maiormente, o efeito dos padrões morfológicos e da configuração espacial - eixos que na pesquisa representam as feições e relações (topológicas), respectivamente – no fluxo de movimento de pessoas nos centros. Isto se deu em razão da problemática da pesquisa que investiga (a partir de um procedimento metodológico) as implicações do planejamento ordenado, compreendido como a reprodução de padrões morfológicos e configuracionais pelo sistema, na vitalidade dos espaços públicos dos centros funcionais planejados. Tais aspectos foram tratados e discutidos nos próximos itens.

4.2.3.1 Presença de pessoas – quantidade de pessoas circulando

As estatísticas descritivas do conjunto de vias apontaram para uma maior média de pessoas por via nos dias úteis e nos picos da manhã, aproximadamente 90 pessoas por hora. No pico da tarde/noite, nos dias úteis, também se observou uma média de número de pessoas ($M=79,80$) maior ao comparar com as quantidades encontradas nos períodos avaliados no final de semana, pico da manhã ($M=32,46$) ou tarde/noite ($M=22,79$). Dos quatro valores máximos descritos, três (final de semana manhã, dias úteis manhã e tarde/noite) referem-se às quantidades de pessoas encontradas na Avenida Goiás; a exceção foi para o valor máximo de 132 pessoas por hora contadas no final de semana, no pico tarde/noite, que são dados da Rua 9 do Setor Oeste. O movimento elevado para a Rua 9 se explica em parte pela proximidade da Praça do Sol, local com intenso movimento de pessoas por conta da feira que ocorre aos finais de semana e no período levantado. Para todas as contagens realizadas, a ausência de pessoas circulando ($Min=0$) foi observada sobretudo nos becos do Setor Central e vielas do Setor Sul. Sobre esse ponto, é importante destacar que apesar do Setor Central ter um predomínio do traçado geométrico simples, os becos de maneira específica possuem uma configuração espacial altamente segregadora e que não favorece a circulação de pessoas, assim como as vielas do Setor Sul. A avaliação da quantidade de pessoas nas vias em função dos padrões forma-espço foi considerada na análise e realizada com os mesmos procedimentos aplicados às variáveis

anteriores, já que as estatísticas descritivas apontaram desvios de normalidades nas distribuições a partir das diferenças obtidas entre os valores das médias e medianas (as médias apresentaram resultados maiores que as medianas), bem como por meio dos valores elevados e positivos de assimetria e curtose (Tabela 42, Gráficos 41 a 45).

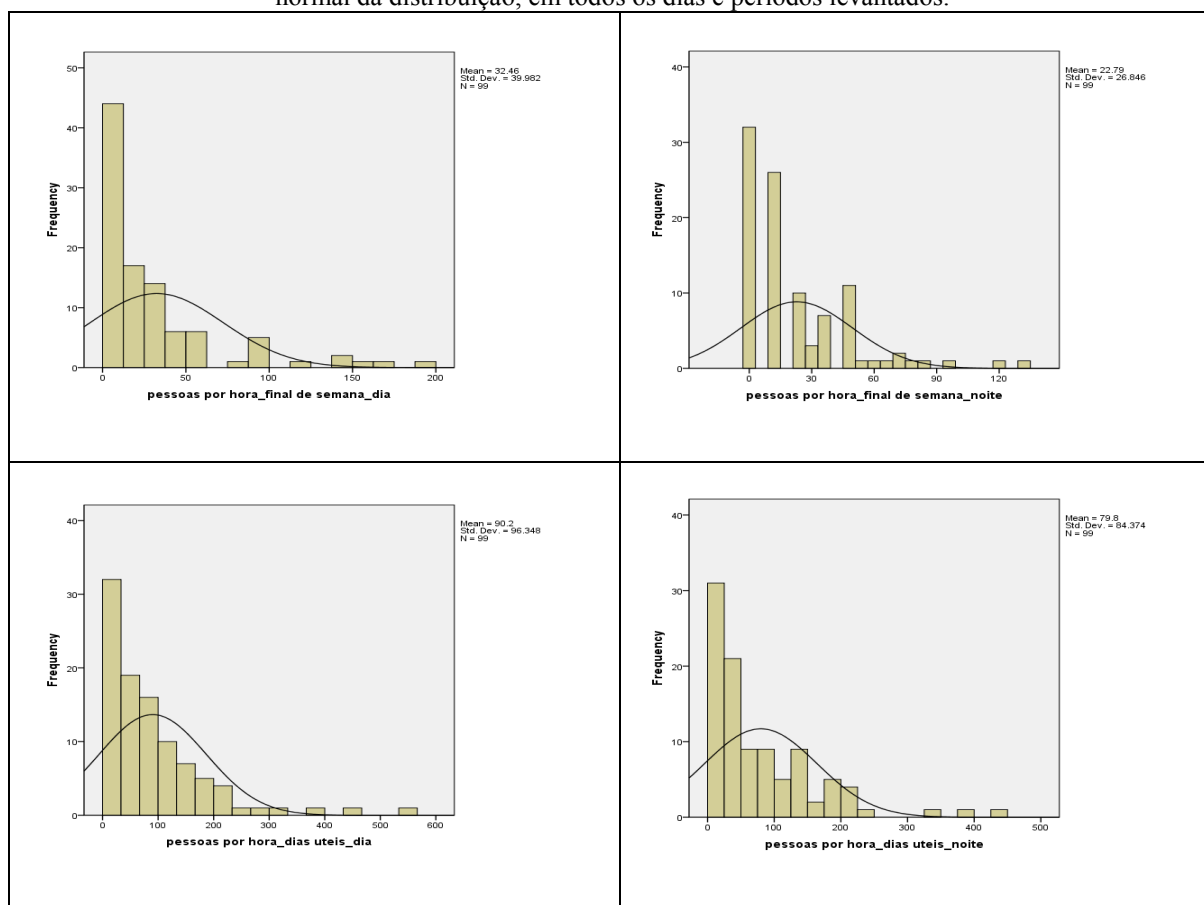
Tabela 42 - Estatísticas descritivas da quantidade de pessoas por hora nas vias, no pico da manhã e tarde/noite.

	M	EPM	Mdn	DP	Assim	Cur	Min	Max
peças por hora_final de semana_manhã	32,46	4,02	24,00	39,98	1,99	4,09	0	192
peças por hora_final de semana_tarde/noite	22,79	2,70	12,00	26,85	1,72	3,49	0	132
peças por hora_dias uteis_manhã	90,20	9,68	66,00	96,35	2,10	5,99	0	540
peças por hora_dias uteis_tarde/noite	79,80	8,48	48,00	84,37	1,85	4,32	0	438

Nota. Estatísticas descritivas são baseadas em 99 vias. *M* = média; *EPM* = erro padrão da média; *Mdn* = mediana; *DP* = desvio padrão; *Assim* = assimetria; *Cur* = curtose; *Min* = mínimo; *Max* = máximo.

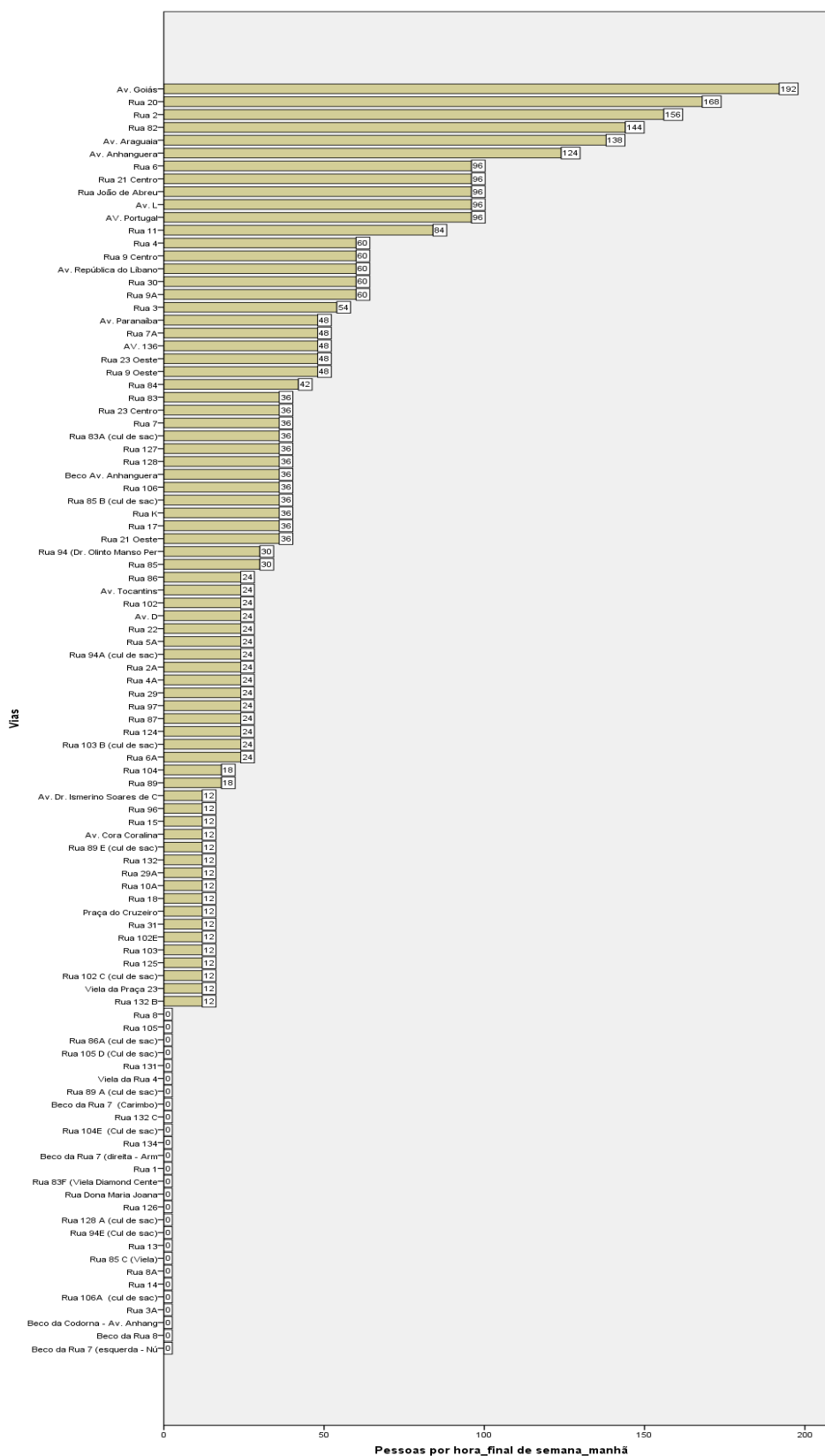
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 41 - Histograma da quantidade de pessoas por hora nas vias mostrando a assimetria positiva e a curva normal da distribuição, em todos os dias e períodos levantados.



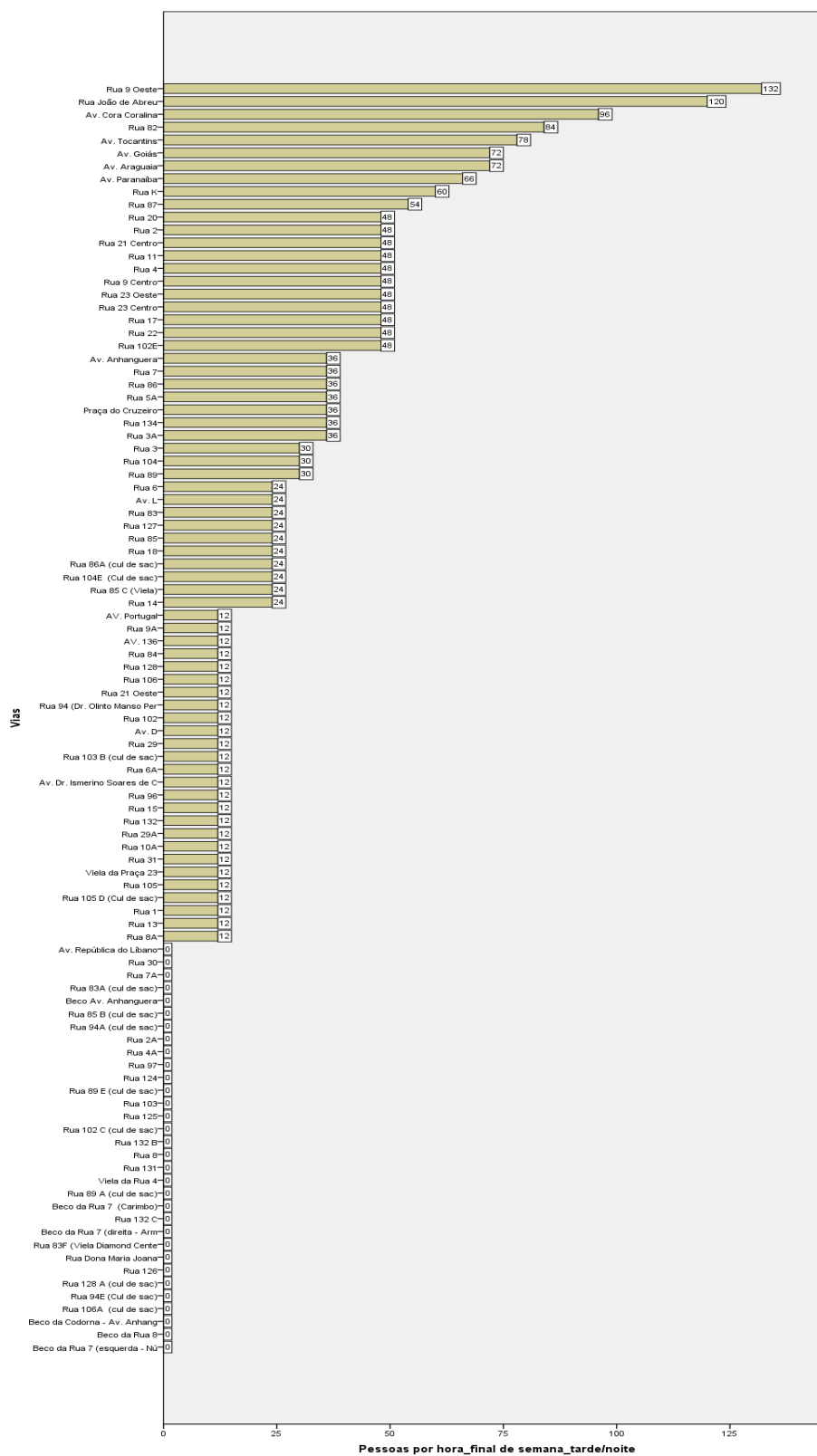
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 42 – Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos finais de semana e pico da manhã



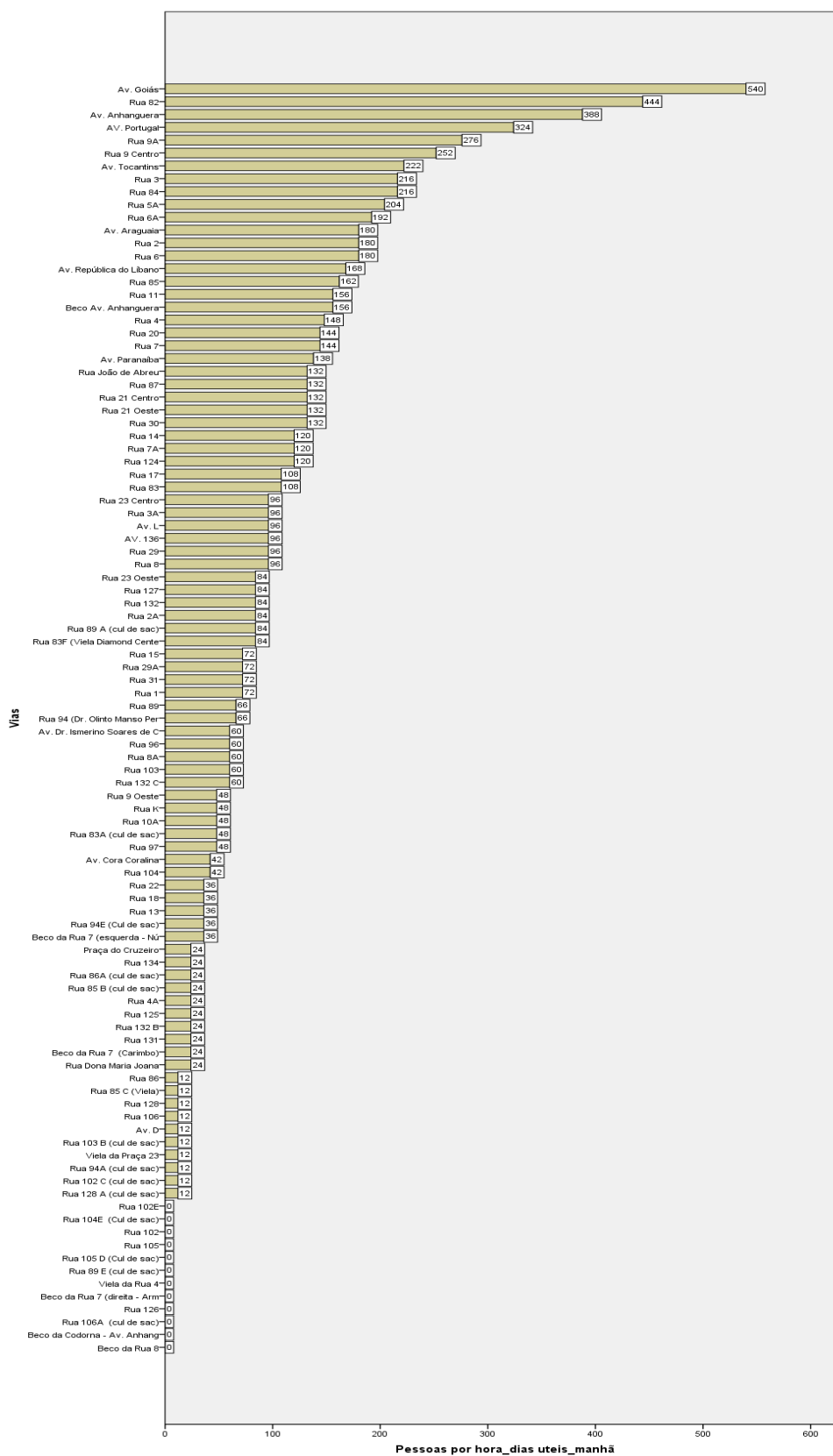
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 43 - Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos finais de semana e pico da tarde/noite.



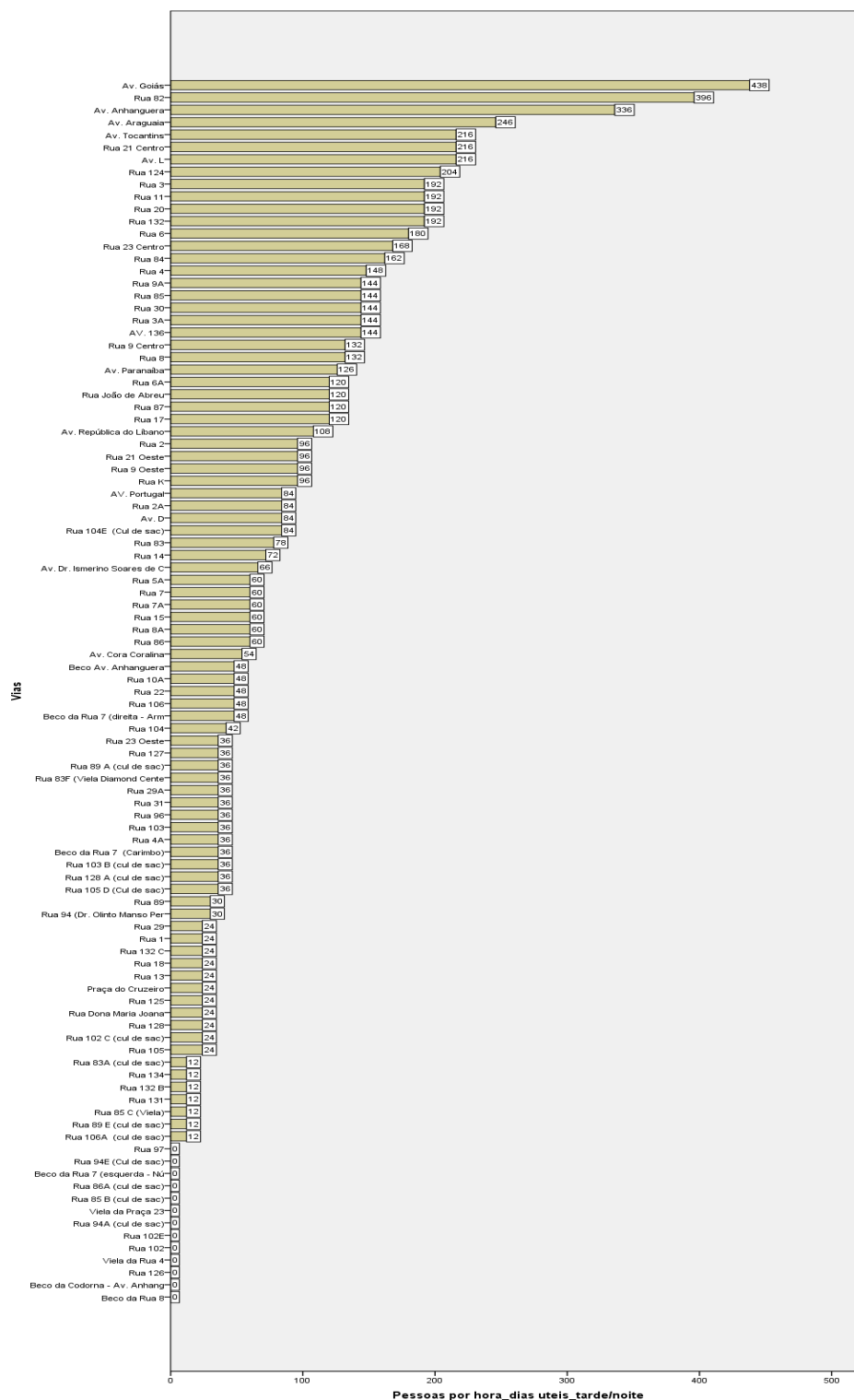
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 44 - Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos dias úteis e pico da manhã



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 45 - Quantidade de pessoas por via em ordem crescente de valores, nos dias úteis e pico da tarde/noite.



Fonte: Produção da autora, 2022.

O teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov (Tabela 43) apontou que todas as amostras apresentam $p < 0,001$, que sugere desvios de normalidade nas distribuições, achado corroborado

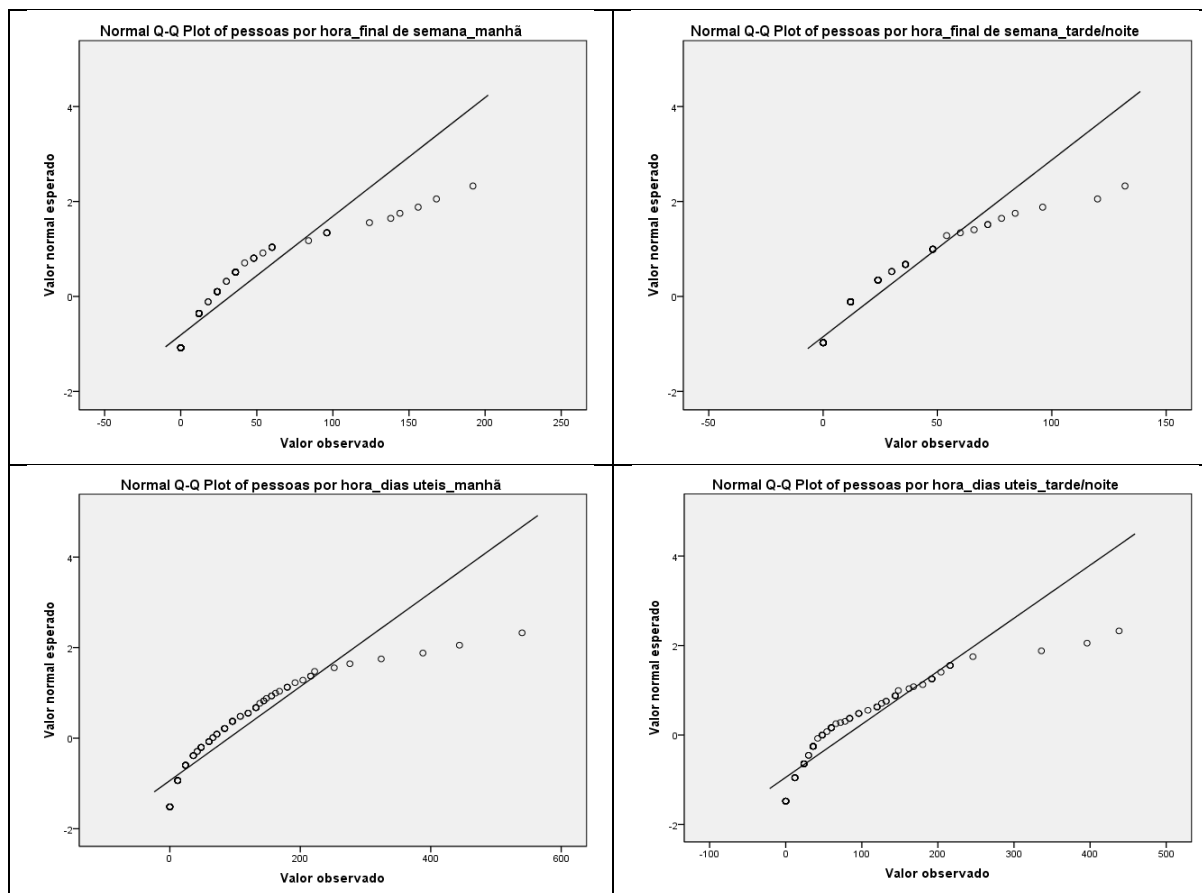
pelos gráficos Q-Q que mostram os pontos se distanciando da reta diagonal (Gráfico 46). Portanto, procedeu-se o teste *t* de Welch com o *bootstrapping* para realizar o comparativo das amostras com a forma-espaço.

Tabela 43 - Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para quantidade de pessoas por via, em todos os dias e períodos levantados

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	<i>D</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
peças por hora_final de semana_manhã	0,22	99	< 0,001
peças por hora_final de semana_tarde/noite	0,24	99	< 0,001
peças por hora_dias uteis_manhã	0,18	99	< 0,001
peças por hora_dias uteis_tarde/noite	0,19	99	< 0,001

^a Correção de significância de Lilliefors
Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 46 - Gráfico Q-Q da quantidade de peças por via, em todos os dias e períodos levantados



Fonte: Produção da autora, 2022.

Os resultados para o comparativo das amostras das quantidades de pessoas por via em relação a variável forma-espaco apontaram que o número de pessoas foi maior para as vias com padrão geométrico simples do que para as vias com padrão geométrico complexo, especialmente nos dias úteis (Tabela 59). O resultado foi legitimado pelos valores significativos de $p < 0,05$ encontrados tanto nos testes t de Welch quanto na análise complementar por meio de intervalos de confiança *bootstrap* corrigidos e acelerados (IC BCa) de 95%. As medidas de efeito - pessoas final de semana, pico da manhã $d=0,66$; pessoas final de semana pico tarde/noite $d= 0,50$; pessoas dias úteis pico da manhã $d= 0,74$; pessoas dias úteis pico tarde/noite $d=0,64$ - que em sua maioria possuem valores que se aproximam do tamanho considerando grande, permitem a interpretação de que existe de fato uma diferença significativa entre os dois grupos de padrões, sugerindo que o tipo de padrão da forma-espaco interfere de maneira importante no fluxo de movimento de pessoas nas vias, apresentando maior diferença na relação com a quantidade de pessoas nos dias úteis no pico da manhã e menor com a amostra obtida no final de semana no pico da tarde/noite (Tabelas 44 e 45).

Tabela 44 - Comparativo das quantidades de pessoas entre os grupos geométrico simples e geométrico complexo, em todos os dias e períodos levantados

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estatística	IC BCa 95%		
pessoas por hora_final de semana_manhã	N	54			
	Geométrico simples	M	43,85	[32,04, 57,18]	
		DP	46,89	[34,11, 57,36]	
		EPM	6,38		
		N	45		
	Geométrico complexo	M	18,80	[12,75, 26,78]	
		DP	23,71	[12,30, 36,74]	
		EPM	3,54		
		N	54		
	pessoas por hora_final de semana_tarde/noite	Geométrico simples	M	28,78	[21,14, 36,96]
			DP	29,54	[20,88, 37,29]
			EPM	4,02	
N			45		
Geométrico complexo		M	15,60	[9,91, 22,14]	
		DP	21,38	[12,53, 28,57]	
		EPM	3,19		
		N	54		

Geométrico simples e Geométrico complexo		Estatística	IC BCa 95%		
pessoas por hora_dias uteis_manhã	Geométrico simples	N	54		
		M	120,59	[95,02, 149,04]	
		DP	101,38	[68,15, 134,01]	
		EPM	13,80		
	Geométrico complexo	N	45		
		M	53,73	[34,70, 79,02]	
		DP	76,17	[35,38, 115,57]	
		EPM	11,36		
	pessoas por hora_dias uteis_tarde/noite	Geométrico simples	N	54	
			M	103,41	[81,84, 126,92]
			DP	86,05	[60,11, 110,76]
			EPM	11,71	
Geométrico complexo		N	45		
		M	51,47	[32,29, 75,73]	
		DP	73,70	[38,68, 106,59]	
		EPM	10,99		

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 45 – Quantidade de pessoas em função dos padrões geométrico simples e complexo, com os valores do teste t de Welch, em todos os dias e períodos levantados

Variável	t	gl	p	M _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}	
						Limite inferior	Limite superior
peessoas por hora_final de semana_manhã	3,43	81,30	0,001	25,05	7,29	10,99	39,39
peessoas por hora_final de semana_tarde/noite	2,57	95,24	0,01	13,18	5,13	3,21	23,36
peessoas por hora_dias uteis_manhã	3,74	96,04	< 0,001	66,86	17,87	30,30	101,83
peessoas por hora_dias uteis_tarde/noite	3,24	96,92	0,002	51,94	16,06	19,91	82,25

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.3.2 Correlações

As correlações de Pearson com intervalos de confiança *bootstrapping* avaliaram em um primeiro momento a relação linear entre a quantidade de pessoas nas vias nos diferentes cenários. A interpretação do r de Pearson, “que é uma medida de força do relacionamento entre duas variáveis (FIELD, 2020, p.116)” segue a “Escala de Cohen” (1988) que pondera se a correlação entre as variáveis é pequena ($r = 0,10$), média ($r = 0,30$) ou grande ($r = 0,50$) a partir do valor obtido de r . Valores positivos de r indicam que à medida que uma variável aumenta, ocorre o mesmo com a outra, e valores negativos significam que se uma variável aumenta, a outra diminui. Ainda sobre essas medidas Field (2020, p.117) elucida que: “ $r = 0,10$ (efeito pequeno): o efeito explica 1% da variância total; $r = 0,30$ (efeito médio), o efeito corresponde a 9% da variância total; e $r = 0,50$ (efeito grande), o efeito representa 25% da variância total”. Esse percentual é resultado do r elevado ao quadrado (R^2), denominado coeficiente de determinação, e indica a quantidade da variância de uma variável compartilhada com outra (FIELD, 2020).

Os achados apontaram que todas as correlações são positivas, com os coeficientes de correlação r de Pearson variando entre 0,39 e 0,83, considerados de efeito relevantes em sua maioria, e com limites inferiores dos intervalos de confiança *bootstrap* maiores ou iguais a 0,19 (diferentes de zero)⁴⁶. Isto mostra importantes correlações bivariadas entre os diferentes pares de mensurações do número de pessoas nas vias, bem como indica um comportamento similar da quantidade de pessoas nas vias para todos os dias e períodos avaliados, isto é, as vias que possuem mais pessoas circulando continuam a apresentar quantidades superiores às demais, independentemente do dia ou horário observado e o mesmo possivelmente ocorre para as que exibiram um fluxo menor de pessoas. Interpretação esta que se aplica mesmo com os valores menores visualizados nas correlações que incluem o pico da tarde/noite. (Tabela 46 e Gráfico 47)

⁴⁶ Conforme explica Field (2020, p.350) os intervalos de confiança apresentam dois valores: um limite inferior e um limite superior, e consiste nos limites entre os quais 95% das amostras conterão o valor da população (no caso em questão, esse parâmetro se refere à verdadeira correlação populacional entre cada par de variáveis). Se o intervalo não cruzar 0, significa que existe uma evidência de um efeito genuíno na população e que existe um relacionamento relevante entre as variáveis. Mais importante para os presentes propósitos, quanto mais distantes de zero estiverem os limites inferiores do intervalo (caso ele seja positivo), mais confiantemente pode-se afirmar que esse efeito na população é alto.

Portanto, os resultados reportados dão suporte para a decisão de aglutinar essas quatro variáveis em uma única variável-síntese, a ser subsequentemente utilizada nas regressões múltiplas como variável-critério. A nova variável, representando a quantidade de pessoas nas vias, foi calculada como a média aritmética simples dessas quatro variáveis.

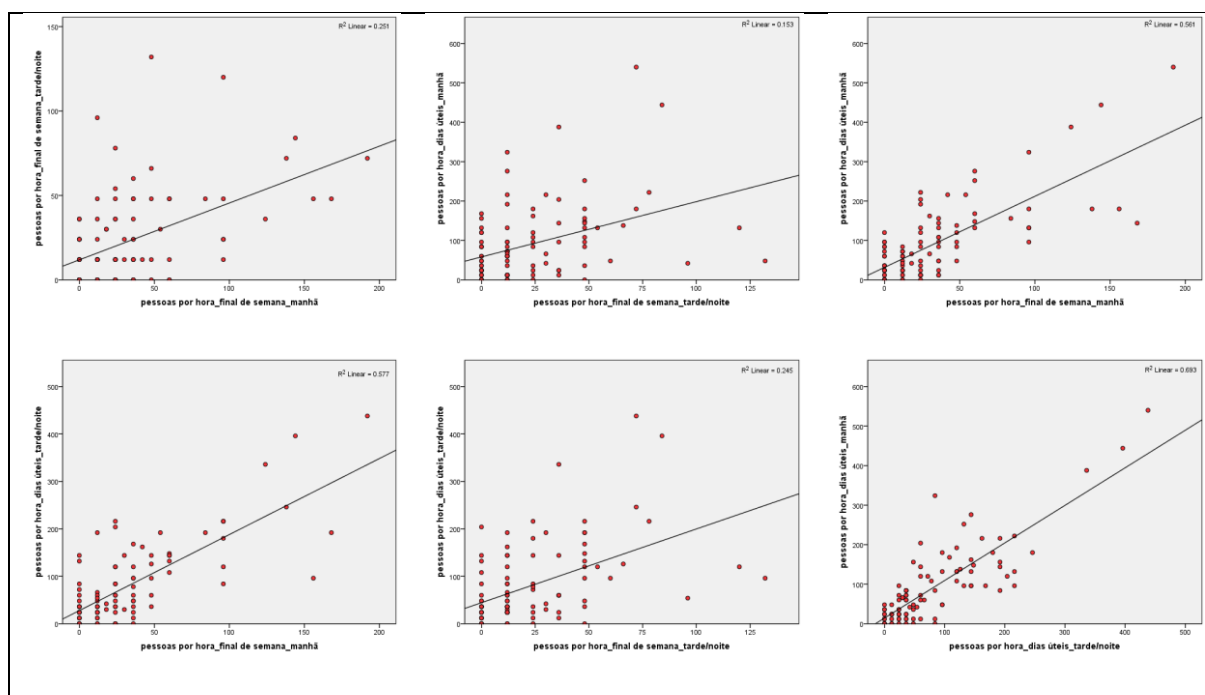
Tabela 46 - Matriz de correlações das quantidades de pessoas, nos dias e períodos levantados

Variável	1	2	3	4
1. Final de semana - manhã	—			
2. Final de semana, tarde/noite	0,50 [0,34, 0,66]	—		
3. Dias úteis, manhã	0,75 [0,61, 0,85]	0,39 [0,19, 0,59]	—	
4. Dias úteis, tarde/noite	0,76 [0,60, 0,87]	0,50 [0,33, 0,66]	0,83 [0,70, 0,91]	—

Nota. Valores entre colchetes representam intervalos de confiança *bootstrap* corrigidos e acelerados de 95%.

Fonte: Acervo da autora, 2022. Créditos da representação da tabela: Marcos Lima

Gráfico 47 – Gráficos de dispersão com as correlações das quantidades de pessoas, nos dias e períodos levantados, com os valores de R^2



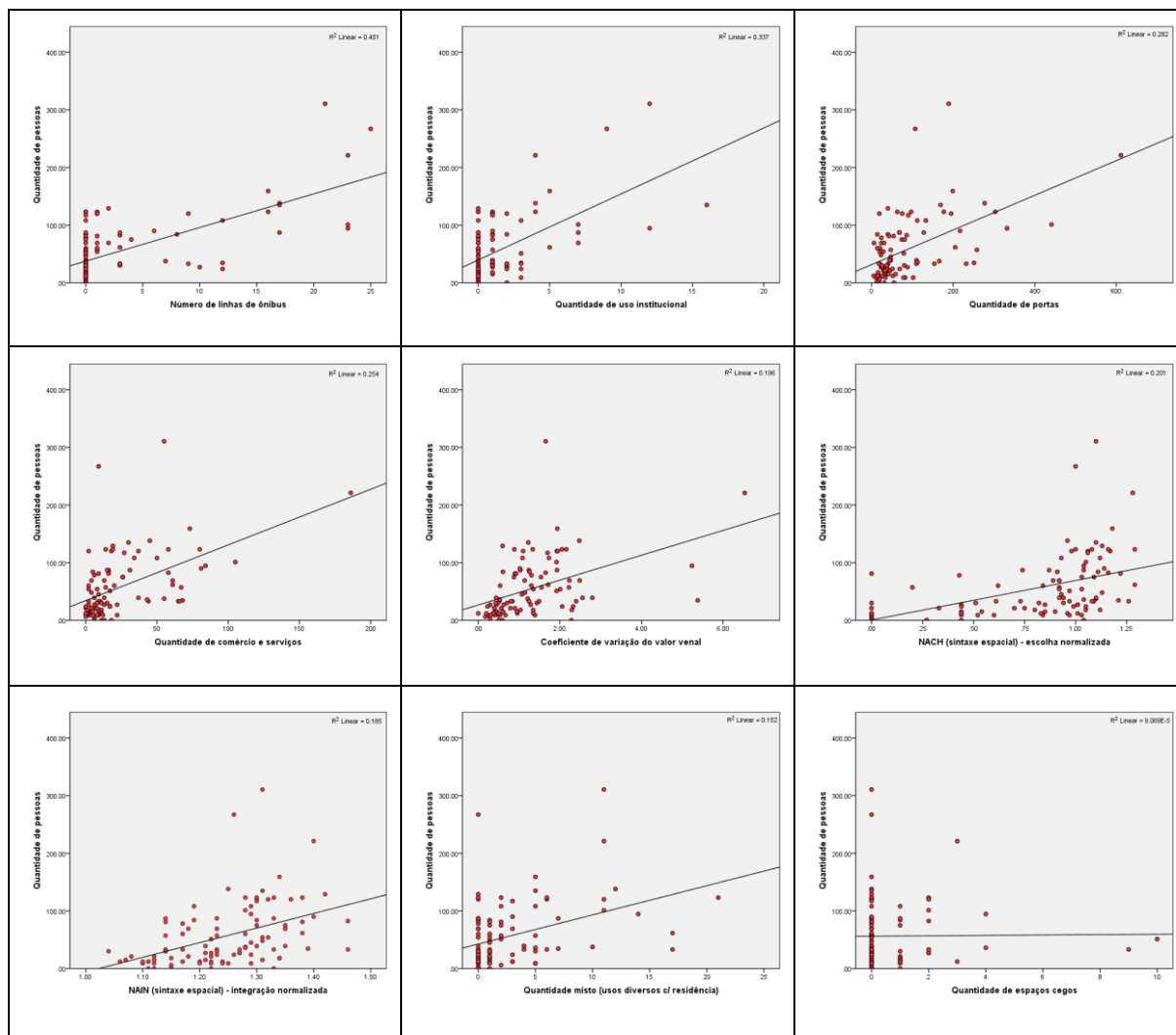
Fonte: Produção da autora, 2022.

As correlações entre todas as variáveis e a variável-síntese quantidade de pessoas apresentaram coeficientes de correlação em sua maioria positivos, com efeitos relevantes considerando que predominam valores de r acima de 0,30, e com intervalos de confiança *bootstrap* diferentes de zero. Dos maiores aos menores resultados positivos visualizados observou-se a seguinte ordem: 1) Número de linhas de ônibus ($r = 0,67$); 2) Quantidade de usos institucionais ($r = 0,58$); 3) Quantidade de portas ($r = 0,53$); 4) Quantidade de comércio e serviços ($r = 0,50$); 5) NACH ($r = 0,45$); 6) Coeficiente de variação do valor venal ($r = 0,44$); 7) NAIN ($r = 0,43$); 8) Quantidade de usos mistos ($r = 0,39$); e 9) Quantidade de espaços cegos ($r = 0,01$). Esses achados corroborados com os intervalos de confiança *bootstrap* apontaram que valores maiores para cada uma dessas variáveis representam também maiores quantidades de pessoas encontradas nas vias, com exceção para a correlação da variável-síntese com a quantidade de espaços cegos que não valida essa interpretação ao apresentar um valor de r com efeito pequeno e intervalo de confiança que cruza o zero. As correlações negativas foram encontradas na análise estatística da variável-critério com as variáveis comprimento médio dos segmentos ($r = -0,01$), quantidade de residências ($r = -0,22$) e percentual de edifícios até 4 (quatro) pavimentos ($r = -0,41$), com efeito genuíno de relacionamento apontado pelos intervalos de confiança *bootstrap* apenas nas duas últimas. Nesses casos, a variável percentual de edifícios é a medida que demonstra um efeito mais importante pelo valor de r , e demonstra que nas vias com maior predominância de construções com esse padrão de altura possuem na verdade menos pessoas circulando. Ao correlacionar todas as variáveis entre si constatou-se que algumas delas apresentam alta correlação, o que pode resultar em um problema de multicolinearidade e comprometer a confiabilidade do modelo de regressão linear a ser proposto.

Segundo Field (2020, p.401), a multicolinearidade, “que existe quando há uma forte correlação entre dois ou mais previsores”, pode ser considerada quando se tem valores de r acima de 0,80 ou 0,90, podendo também ser avaliada por meio do fator de inflação da variância (FIV) e a estatística de tolerância ($1/\text{FIV}$)⁴⁷. Portanto, no caso das análises, observou-se que a correlação entre a variável quantidade de comércio e serviços e quantidade de portas possuem alta correlação com $r = 0,93$. (Gráficos 48 e 49, Tabela 47)

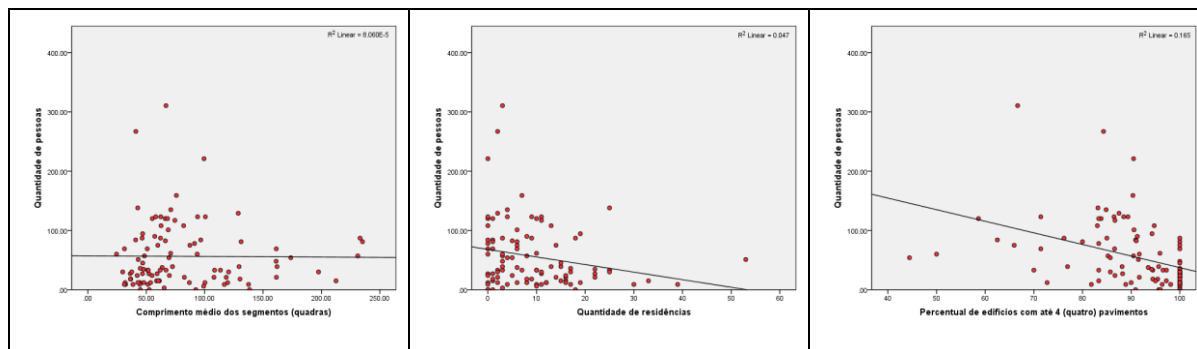
⁴⁷ Para descartar a multicolinearidade os valores de FIV devem ser menores que 10 e tolerância maiores que 0,1. (FIELD, 2020)

Gráfico 48 - Gráficos de dispersão com as correlações positivas entre a quantidade de pessoas e as variáveis diversas



Fonte: Produção da autora, 2022.

Gráfico 49 - Gráficos de dispersão com as correlações negativas entre a quantidade de pessoas e as variáveis diversas



Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 47 - Matriz de correlações de todas as variáveis com a inclusão da variável síntese quantidade de pessoas

Variável	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Comprimento médio dos segmentos	—												
2. Percentual de edifícios com até 4 pavimentos	-0,09 [-0,30, 0,13]	—											
3. Quantidade de portas	-0,10 [-0,22, 0,03]	-0,03 [-0,18, 0,09]	—										
4. Quantidade de espaços cegos	-0,19 [-0,28, -0,13]	0,17 [0,06, 0,30]	0,18 [-0,04, 0,52]	—									
5. Coeficiente de variação do valor venal	-0,04 [-0,20, 0,11]	-0,15 [-0,30, -0,05]	0,62 [0,34, 0,78]	0,27 [0,02, 0,51]	—								
6. Uso Comercial/Serviços	-0,13 [-0,26, -0,02]	-0,03 [-0,18, 0,09]	0,93 [0,84, 0,97]	0,18 [-0,03, 0,51]	0,65 [0,39, 0,80]	—							
7. Uso Residencial	-0,13 [-0,28, 0,06]	0,27 [0,14, 0,42]	0,13 [-0,07, 0,39]	0,35 [-0,04, 0,65]	-0,05 [-0,26, 0,13]	-0,01 [-0,17, 0,20]	—						
8. Uso Institucional	-0,19 [-0,28, -0,10]	-0,15 [-0,36, 0,02]	0,54 [0,37, 0,76]	0,17 [-0,01, 0,44]	0,40 [0,20, 0,65]	0,50 [0,31, 0,73]	0,05 [-0,11, 0,23]	—					
9. Uso Misto	-0,14 [-0,25, -0,02]	-0,06 [-0,24, 0,09]	0,78 [0,71, 0,89]	0,12 [-0,07, 0,41]	0,40 [0,19, 0,58]	0,69 [0,60, 0,82]	0,14 [-0,05, 0,36]	0,56 [0,38, 0,76]	—				
10. Número de linhas de ônibus	-0,17 [-0,27, -0,05]	-0,15 [-0,34, 0,005]	0,77 [0,61, 0,87]	0,12 [-0,08, 0,43]	0,54 [0,29, 0,70]	0,70 [0,52, 0,81]	-0,04 [-0,21, 0,15]	0,77 [0,61, 0,88]	0,67 [0,49, 0,81]	—			
11. NAIN	-0,02 [-0,22, 0,20]	-0,15 [-0,29, 0,004]	0,40 [0,27, 0,53]	0,09 [-0,06, 0,25]	0,39 [0,24, 0,51]	0,44 [0,29, 0,57]	-0,14 [-0,32, 0,05]	0,23 [0,11, 0,35]	0,33 [0,19, 0,46]	0,37 [0,26, 0,49]	—		
12. NACH	-0,22 [-0,41, -0,009]	-0,17 [-0,30, -0,02]	0,44 [0,35, 0,54]	0,19 [0,09, 0,32]	0,41 [0,28, 0,53]	0,47 [0,39, 0,58]	0,04 [-0,12, 0,18]	0,32 [0,23, 0,43]	0,36 [0,24, 0,46]	0,39 [0,30, 0,48]	0,75 [0,66, 0,83]	—	
13. Quantidade de pessoas	-0,01 [-0,15, 0,15]	-0,41 [-0,56, -0,27]	0,53 [0,36, 0,69]	0,01 [-0,11, 0,19]	0,44 [0,22, 0,67]	0,50 [0,29, 0,69]	-0,22 [-0,35, -0,08]	0,58 [0,36, 0,75]	0,39 [0,16, 0,59]	0,67 [0,46, 0,80]	0,43 [0,30, 0,57]	0,45 [0,33, 0,57]	—

Nota. Valores entre colchetes representam intervalos de confiança *bootstrap* corrigidos e acelerados de 95%. Valores em negrito representam intervalos de confiança que não se sobrepõem ao valor 0.

Fonte: Produção da autora, 2022.

Considerando que o uso comercial e de serviços é importante quando se quer avaliar a vitalidade dos espaços públicos dos centros funcionais, testou-se realizar as correlações com o agrupamento das variáveis de uso comercial e serviços, institucional e misto em uma única variável denominada usos funcionais (que resulta da média aritmética simples das três variáveis). Porém, novamente obteve-se uma alta correlação com essa nova variável com a quantidade de portas ($r= 0,94$), o que mantém nesse caso o problema de uma possível multicolinearidade entre as variáveis. (Tabela 48)

Tabela 48 - Correlações com a substituição das variáveis de usos pela variável síntese usos funcionais.

Variável	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- Comprimento médio dos segmentos	—									
2 - Percentual de edifícios com até 4 pavimentos	-0.086	—								
3-Quantidade de portas	-0.101	-0.030	—							
4-Quantidade de espaços cegos	-0.194	0.170	0.178	—						
5-Coeficiente de variação do valor venal	-0.041	-0.153	0.624	0.273	—					
6-Número de linhas de ônibus	-0.187	-0.158	0.730	0.098	0.537	—				
7-NAIN	-0.021	-0.148	0.401	0.085	0.385	0.353	—			
8-NACH	-0.224	-0.168	0.439	0.188	0.412	0.388	0.751	—		
9-Quantidade de pessoas	-0.009	-0.406	0.531	0.010	0.443	0.672	0.430	0.448	—	
10-Usos funcionais	-0.143	-0.045	0.941	0.180	0.642	0.694	0.441	0.476	0.534	—

Fonte: Produção da autora, 2022.

4.2.3.3 Regressão Múltipla

A partir dos achados das correlações foram realizadas análises de regressão múltipla contendo as variáveis que tiveram correlações relevantes com a variável-síntese *quantidade de pessoas*, incluindo-as de forma ordenada hierarquicamente do maior ao menor valor de r encontrado.

Uma vez que a quantidade de portas teve correlações elevadas tanto com a quantidade de comércio e serviços quanto com os usos funcionais, cogitou-se que isso poderia trazer problemas de multicolinearidade. Visando a construção de um modelo mais parcimonioso (e.g., com menos variáveis explicando maior variância na variável-síntese quantidade de pessoas), preferiu-se omitir do modelo as variáveis *quantidade de comércios e serviços* e *usos funcionais* ao avaliar o modelo contendo a variável *quantidade de portas*, já que se acredita que de fato a variável com o número de aberturas que se abrem diretamente para as ruas representa em grande medida as construções comerciais e de serviços ou os usos funcionais que apresentam e necessitam em sua maioria desse tipo de configuração para atrair as pessoas. Essa escolha justifica-se também pela possibilidade em utilizar no teste de regressão a variável de *usos mistos* - elemento importante de vitalidade nos espaços públicos conforme aponta a literatura e que abrange também aquelas edificações que possuem usos comerciais e de serviços e os demais usos conectados com o uso residencial – com o preditor *quantidade de portas*. A intenção foi elaborar um modelo que atendesse aos pressupostos da regressão múltipla e que apontasse variáveis que possam prever de maneira precisa a quantidade de pessoas nas vias de áreas centrais, servindo assim como instrumento de planejamento urbano.

Portanto, ao realizar os testes de regressão múltipla foram verificadas as seguintes suposições:

- 1) o tamanho da amostra, se contém um n mínimo de 15 vias para cada variável independente;
- 2) a ausência de *outliers* (valores atípicos), avaliados por meio de escores z com valores absolutos menores de 3;
- 3) a variação nos valores dos preditores, que não pode ser nula;
- 4) a ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes (preditoras), observada pelos valores de FIV e tolerância;
- 5) a presença de homocedasticidade;
- 6) a independência dos resíduos (Durbin-Watson – seu valor deve ser próximo de 2 e entre 1 e 3)

Nos testes com as amostras contendo todos os dados observou-se a presença de três vias com valores discrepantes, considerados *outliers* em razão dos escores z com valores absolutos maiores de 3 e que foram claramente visualizados nos gráficos de dispersão (diagrama dos valores previstos padronizados pelos resíduos padronizados) ao se posicionarem além desse valor limite. Esses eixos - que correspondem a Avenida Anhanguera, Avenida Goiás e Rua 82 - foram retirados do teste para evitar a construção de um modelo tendencioso e a regressão

linear múltipla foi novamente processada. As análises de regressão a seguir reportadas foram conduzidas, portanto, com 96 (noventa e seis) vias.

No primeiro momento, a regressão múltipla sem *outliers* foi rodada com a seguinte ordem hierárquica de variáveis: 1) número de linhas de ônibus ($r = 0,495$); 2) quantidade de portas ($r = 0,493$); 3) NACH ($r = 0,486$); 4) NAIN ($0,473$); 5) usos mistos ($r = 0,372$); 6) coeficiente de variação do valor venal ($0,370$). Os resultados mostraram que o modelo que contém como previsores o *número de linhas de ônibus*, *quantidade de portas* e *NACH* foi estatisticamente significativo [$F(3, 92) = 17,420$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,362$] e com melhor percentual de variação na variável prevista se comparado aos outros modelos. Nesse modelo, *NACH* ($\beta = 0,320$; $B = 35,980$, $t = 3,446$, $p = 0,001$) é a variável preditora que melhor explica a variação na variável prevista *quantidade de pessoas*, seguida pela variável *número de linhas de ônibus* ($\beta = 0,254$; $B = 1,929$, $t = 2,003$, $p = 0,045$). A variável *quantidade de portas* ($\beta = 0,164$; $B = 0,082$, $t = 1,274$, $p = 0,206$) não se mostrou significativa nesta etapa; no entanto, optou-se em mantê-la, já que no processamento do modelo anterior, sem a medida *NACH*, a variável referente ao número de aberturas se mostrou relevante.

Posteriormente, processou-se a regressão múltipla também sem *outliers*, porém retirando a variável *quantidade de portas*, acrescentando *usos funcionais* e excluindo a variável de *uso misto* que se encontrava na formação da variável síntese *usos funcionais*. Neste teste, a ordem de entrada na análise de regressão foi: 1) usos funcionais ($r = 0,504$); 2) número de linhas de ônibus ($r = 0,495$); 3) NACH ($r = 0,486$); 4) NAIN ($0,473$); e 5) coeficiente de variação do valor venal ($0,370$). Os achados apontaram que o modelo com os previsores *usos funcionais*, *número de linhas de ônibus* e *NACH*, dos modelos que se mostraram estatisticamente significativos, foi também o que apresentou melhores resultados [$F(3, 92) = 17,62$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,37$] (os modelos 4 e 5 não aumentaram o poder preditivo da variável síntese de número de pessoas nas vias). Contudo, ocorreu com esse modelo algo semelhante ao modelo reportado no parágrafo anterior, a variável *NACH* ($\beta = 0,31$; $B = 34,40$, $t = 3,23$, $p = 0,002$) continuou explicando melhor a variação na variável prevista quantidade de pessoas, o *número de linhas de ônibus* ($\beta = 0,26$; $B = 1,95$, $t = 2,19$, $p = 0,03$) apareceu na sequência também como um preditor intermediário, e os *usos funcionais* ($\beta = 0,18$; $B = 0,76$, $t = 1,42$, $p = 0,16$) - que na etapa anterior dessa regressão era um preditor estatisticamente relevante - passa explicar menos a variação na variável prevista. (Tabelas 49 a 51)

Tabela 49 - Resumo dos Modelos de Regressão

Modelo	R	R ²	R ² Ajustado	Estatísticas de mudança					Durbin-Watson
				Mudança no R ²	F	gl ₁	gl ₂	p	
1	0,50 ^a	0,26	0,25	0,25	32,09	1	94	< 0,001	
2	0,54 ^b	0,29	0,28	0,04	5,09	1	93	0,03	
3	0,61 ^c	0,37	0,34	0,07	10,40	1	92	0,002	
4	0,62 ^d	0,38	0,35	0,02	2,46	1	91	0,12	
5	0,62 ^e	0,38	0,35	0,002	0,26	1	90	0,61	1,58

^a Usos funcionais. ^b Usos funcionais e número de linhas de ônibus. ^c Usos funcionais, número de linhas de ônibus, NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada. ^d Usos funcionais, número de linhas de ônibus, NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada, NAIN (sintaxe espacial) - integração normalizada. ^e Usos funcionais, número de linhas de ônibus, NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada, NAIN (sintaxe espacial) - integração normalizada, coeficiente de variação do valor venal.

Fonte: Produção da autora, 2022.

Tabela 50 - ANOVAs dos Modelos de Regressão

Modelo	gl ₁	gl ₂	F	p
1	1	94	32,09	< 0,001
2	2	93	19,29	< 0,001
3	3	92	17,62	< 0,001
4	4	91	14,04	< 0,001
5	5	90	11,19	< 0,001

Fonte: Produção da autora, 2022.

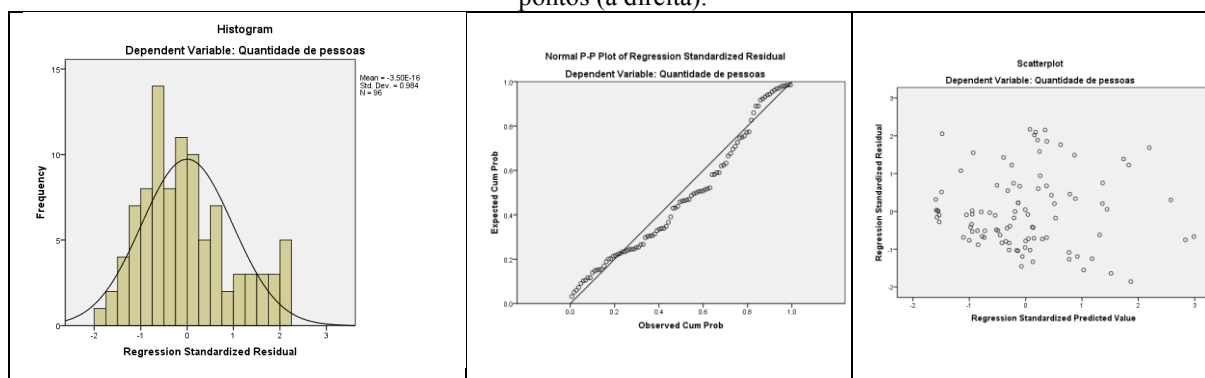
Tabela 51 - Coeficientes dos Modelos de Regressão

Modelo	Coeficientes Não Padronizados		Coeficientes Padronizados	t	p	Estatísticas de Colinearidade		
	B	EP(B)	β			Tolerância	VIF	
1	Constante	31,62	4,82	6,57	< 0,001			
	Usos funcionais	2,19	0,39	0,50	5,67	< 0,001	1,00	1,00
2	Constante	33,14	4,76	6,96	< 0,001			
	Usos funcionais	1,34	0,53	0,31	2,52	0,01	0,50	1,99
	Número de linhas de ônibus	2,10	0,93	0,28	2,26	0,03	0,50	1,99
3	Constante	10,61	8,33	1,27	0,21			
	Usos funcionais	0,76	0,54	0,18	1,42	0,16	0,45	2,23
	Número de linhas de ônibus	1,95	0,89	0,26	2,19	0,03	0,50	1,99
	NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada	34,40	10,67	0,31	3,23	0,002	0,77	1,30
4	Constante	-81,85	59,56	-1,37	0,17			
	Usos funcionais	0,72	0,53	0,17	1,35	0,18	0,45	2,24
	Número de linhas de ônibus	1,90	0,88	0,25	2,15	0,03	0,50	2,00
	NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada	18,92	14,47	0,17	1,31	0,19	0,41	2,44
	NAIN (sintaxe espacial) - integração normalizada	84,84	54,12	0,20	1,57	0,12	0,44	2,27
5	Constante	-81,73	59,81	-1,37	0,18			
	Usos funcionais	0,66	0,55	0,15	1,19	0,24	0,43	2,36
	Número de linhas de ônibus	1,83	0,90	0,24	2,04	0,04	0,49	2,04
	NACH (sintaxe espacial) - escolha normalizada	18,02	14,64	0,16	1,23	0,22	0,40	2,47
	NAIN (sintaxe espacial) - integração normalizada	83,66	54,39	0,19	1,54	0,13	0,44	2,28
	Coefficiente de variação do valor venal	2,26	4,46	0,05	0,51	0,61	0,69	1,45

Fonte: Produção da autora, 2022.

Ao comparar os modelos discutidos, optou-se pelo modelo 3 das tabelas 64 a 66 (modelo com previsores usos funcionais, número de linhas de ônibus e NACH), em razão do valor do R ajustado ser maior (0,34), indicando que essa combinação linear de preditores explica aproximadamente 34,4% da variância da variável critério quantidade de pessoas. Além disso, os pressupostos (como por exemplo: resíduos normalmente distribuídos e homocedasticidade dos resíduos) do modelo se apresentaram com maior clareza considerando as exigências da regressão múltipla (Gráfico 50). A normalidade dos resíduos fica evidente no Gráfico 50, painel esquerdo, pelo fato de que os resíduos padronizados (e.g., o quanto o modelo erra em prever a quantidade de pessoas em cada uma das vias) é aproximadamente simétrico ao redor do valor 0, indicando ausência de vieses substanciais no modelo (ver também painel central). A homoscedasticidade⁴⁸ dos resíduos fica também clara no Gráfico 50, painel direito, onde os pontos de dados comparando os valores previstos padronizados e os resíduos padronizados não apresentam um padrão sistemático (e.g, os pontos estão distribuídos de maneira mais ou menos aleatória do diagrama de dispersão, como seria esperado se o modelo fosse aceitável).

Gráfico 50 - Histograma para os resíduos com a curva de normalidade (à esquerda), P-P plot mostrando a proximidade dos resíduos da reta na diagonal (no meio) e gráfico de dispersão com a distribuição retangular dos pontos (à direita).



Fonte: Produção da autora, 2022.

Deste modo, considera-se que os usos funcionais, o número de linhas de ônibus e NACH são previsores da quantidade de pessoas nas vias. A equação que descreve essa relação é:

Qtde. de pessoas $_{via i}$

$$= B_0 + B_1 Usos\ funcionais_{via\ i} + B_2 No.\ de\ linhas\ de\ onibus_{via\ i} + B_3 NACH_{via\ i}$$

Substituindo os coeficientes não padronizados (Bs) estimados pelo modelo final, tem-se:

⁴⁸Homoscedasticidade “significa que os resíduos em cada nível do(s) preditor (es) devem ter a mesma variância (FIELD, 2020, p. 387)”.

$$\begin{aligned}
 & \text{Qtde. de pessoas}_{\text{via } i} \\
 & = 10,605 + 0,764 \times \text{Usos funcionais}_{\text{via } i} + 1,954 \times \text{No. de linhas de onibus}_{\text{via } i} \\
 & + 34,398 \times \text{NACH}_{\text{via } i}
 \end{aligned}$$

A equação desenvolvida possibilita que ao substituir os dados referentes às variáveis utilizadas como previsoras, obtenha-se a quantidade estimada de pessoas em uma via em que tal informação não foi coletada. Portanto, a regressão múltipla permite ir além dos dados que de fato se tem, por meio desse modelo estatístico.

4.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

O capítulo apresentou as análises realizadas para o estudo de caso, considerando o recorte, desenvolvidas de acordo com o problema de pesquisa levantado. Para tanto, o conteúdo foi dividido em partes, que abrangeram: a) um breve histórico de Goiânia, que avaliou, sobretudo, os seus planos diretores oficializados até 2007, com foco principal nas centralidades funcionais planejadas até a década de 1950 e; b) os eixos da pesquisa **padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana** contendo o exame qualitativo e/ou quantitativo detalhado das variáveis do estudo. Como a intenção da pesquisa foi apresentar dados estatísticos e robustos, o trabalho concentrou-se em grande parte na análise quantitativa dos dados.

A leitura e avaliação dos planos diretores permitiu concluir que os planos diretores oficializados para capital até o momento possuem em similaridade princípios de desenho urbano que consideraram a hierarquia da malha urbana como instrumento para ordenamento de tráfego, dimensionamento e implantação das vias, bem como para localização das áreas predominantes com atividades comerciais. Tal modelo segue especialmente o urbanismo técnico e racional francês.

A análise das variáveis referentes aos **padrões morfológicos** das centralidades mostrou as seguintes conclusões:

- a) Os padrões forma-espço presentes, que se dividem em geométrico simples e geométrico complexo, são predominantemente regulares, em razão da efetiva ação de planejamento urbano por meio de planos diretores. E a maior parte do recorte é constituída pelo padrão geométrico simples, formado pelo modelo geométrico radial.

- b) As dimensões das quadras são relativamente menores nas centralidades com padrão geométrico complexo, o que aparentemente provê mais possibilidades de percursos do que nas centralidades que apresentam o padrão geométrico simples.
- c) Predomina-se as edificações com a até 4 (quatro) pavimentos no recorte, especialmente na centralidade de desenho geométrico complexo, inferindo que a escala do pedestre nessa parte do recorte foi mais bem atendida. Entretanto, considera-se que o conjunto como um todo apresenta um gabarito que se adéqua a essa medida de escala.
- d) Nos dois grupos de padrões forma-espço não se observou diferença significativa na quantidade de portas e espaços cegos. Todavia, ao considerar o conjunto de vias, notou-se que os eixos com maior quantidade de portas são aqueles com maiores extensões, hierarquicamente considerados arteriais e que se encontram sobretudo na centralidade de padrão geométrico simples, correspondente ao Setor Central, que de fato foi a primeira centralidade funcional ao considerar o plano original de Goiânia. O recorte ainda apresenta poucos espaços cegos.
- e) A maior média de coeficiente de variação dos valores venais por via foi observada no grupo de eixos que possui o padrão geométrico simples, indicando que essa área apresenta uma variação de padrões econômicos das construções, que potencialmente apontam para uma maior diversidade de tipos de edifícios.
- f) Os resultados mostraram uma predominância da quantidade de comércio e serviços no recorte e uma maior diversidade de usos funcionais (comerciais/serviços, misto e institucional) nos eixos localizados no grupo de vias com forma-espço geométrico simples, como o Setor Central. Os achados também demonstraram que o uso exclusivamente residencial pode ser visualizado preponderantemente na parte configurada com o padrão geométrico complexo, presente especialmente no Setor Sul. Esses dados confirmam a atuação do poder público que resultou em zoneamento com separação clara de usos, próprios das ideias que nortearam a concepção da capital goiana.
- g) Notou-se que a maioria das vias do estudo não foi atendida por linhas de ônibus, o que claramente explicita que as medidas de planejamento urbano pelo poder público concentraram o transporte público nos principais eixos da capital, mais extensos e com maior capacidade de tráfego, sobretudo os arteriais. Essa interpretação foi confirmada

por meio da leitura dos planos diretores oficializados e não se configuraria como uma estratégia problemática para o deslocamento da população se esse sistema apresentasse medidas de integração e outros meios alternativos de transporte, especialmente coletivos e/ou sustentáveis, cenário este que não é observado na capital.

A análise da **configuração espacial** apresentou os seguintes achados:

- a) A variável NAIN, avaliada qualitativamente por meio do mapa de segmentos e considerando a avaliação do sistema como um todo de Goiânia indicou que o conjunto de vias que possui os valores potencialmente mais altos, visualizados com cores mais avermelhadas, faz parte do grupo de setores em que predominam o padrão forma-espaco geométrico simples com traçado radial.
- b) A análise qualitativa global apontou ainda que o Núcleo de Integração se apresenta deslocado para o sul da capital e existe um aumento importante de eixos mais integrados na região sudoeste da cidade e ao longo da Avenida Anhanguera, no sentido noroeste da capital e próximo ao Setor Campinas, confirmando o surgimento de novas centralidades em áreas com maior acessibilidade do espaço urbano. Essa última interpretação sugere possíveis implicações para a acessibilidade das centralidades do recorte estudado, o que pode ter afetado a vitalidade dos seus espaços públicos pela redução de fluxo de pessoas nas vias. Entretanto, a média do conjunto de vias examinadas nesse estudo apresenta um valor elevado de NAIN (1,25) e maior que a média do sistema como um todo (1,07), não permitindo afirmar que existe potencialmente uma perda de vitalidade na zona de estudo sem avaliar a análise das correlações de NAIN com a variável-chave (quantidade de pessoas).
- c) No nível local, análise qualitativa da variável por meio do mapa de segmentos apontou que os eixos que possuem os valores mais altos de NAIN, em metade dos casos, fazem parte do grupo de setores com predomínio do padrão geométrico simples: radial ou tabuleiro de xadrez. E a outra metade, está localizada na parte que se configura com um padrão predominantemente complexo, porém são eixos eixos longos, arteriais e com bastante regularidade de traçado, similares ao desenho geométrico simples, o que possivelmente interferiu nos resultados. Essa conclusão pode ser amparada pelos os resultados mais baixos de NAIN, que foram observados na totalidade em vias sinuosos do Setor Sul. Contudo, ao proceder a análise quantitativa a partir dos testes estatísticos,

tanto o grupo de padrão geométrico simples quanto o de desenho geométrico complexo apresentaram médias relevantes de NACH, indicando que o recorte possui medidas importantes de integração e que favorecem o movimento de pessoas em potencial.

- d) Na análise qualitativa da variável NACH, de modo global, observou-se que os eixos com padrão de cores mais quentes foram visualizados sobretudo em vias com maiores extensões e próximos às partes mais periféricas da cidade, configurando um grande anel viário. Porém, os tons mais avermelhados foram notados também na zona central da capital, especialmente nas centralidades do recorte em estudo, e nas centralidades ativas situadas na região sul da cidade, no limite com Aparecida de Goiânia e no eixo correspondente à Avenida Anhanguera.
- e) Localmente, observou-se que os eixos com valores de NACH potencialmente mais elevados (tons mais avermelhados) presentes nas centralidades da zona central, foram aqueles mais longos e predominantemente localizados nos setores com padrão geométrico simples. E os eixos que apresentaram valores menores, visualizados nos tons mais azuis, foram aqueles que estavam, em sua maioria, situados na parte de desenho geométrico complexo, correspondendo às vias mais segregadas como as vielas do Setor Sul. Esses resultados foram confirmados por meio do exame quantitativo da medida. Entretanto, ao realizar o comparativo da variável entre os padrões forma-espaco, observou-se que numericamente o escore de NACH foi maior para as vias com padrão simples do que para as vias com padrão geométrico complexo. Contudo, esse resultado não foi estatisticamente significativo, o que permite concluir que não há diferença relevante entre a média de valores de NACH encontrada nos dois grupos. Assim, considerando que a média de NACH se aproxima de 1 nos dois grupos, conclui-se que o recorte como um todo possui valores importantes da variável, com eixos que são potencialmente escolhidos como rotas de percurso como um todo.

O eixo **vitalidade urbana**, correspondente à análise da variável-chave quantidade de pessoas nos diferentes cenários e relacionada com as variáveis dos demais eixos da pesquisa, revelou as considerações que se seguem:

- a) As estatísticas descritivas do conjunto de vias do recorte indicaram uma maior média de quantidade de pessoas por via nos dias úteis, tanto no período da manhã como também no pico da tarde/noite, ao se comparar com os períodos levantados no final de

semana. Os maiores números de pessoas foram encontrados em eixos mais extensos, e os menores resultados foram vistos nos becos e vielas situados no Setor Central e Setor Sul respectivamente (com traçado mais segregado).

- b) A análise da quantidade de pessoas, nos diversos períodos levantados, em função dos padrões forma-espço, mostrou mais pessoas nas vias com padrão geométrico simples do que nos eixos com desenho geométrico complexo, sobretudo nos dias úteis, com resultados estatísticos significativamente relevantes. Portanto, os achados corroboram com a afirmação que o padrão forma-espço influi de maneira relevante no fluxo de movimento nos espaços públicos das centralidades estudadas, e que de fato os dias úteis no período da manhã são aqueles que possuem mais pessoas circulando nas vias.
- c) As altas correlações e positivas entre os diferentes pares de mensurações da quantidade de pessoas nas vias indicaram um comportamento similar do fluxo de movimento de pessoas nos eixos, considerando os dias e períodos avaliados, ou seja, as vias com maior número de pessoas circulando apresentam valores superiores às demais, independente do dia e período observado. Esse resultado possibilitou o agrupamento da quantidade de pessoas - originalmente constituída por quatro variáveis - em uma única **variável critério** e que resultou da média aritmética simples das outras. Esse passo foi importante para possibilitar as correlações entre essa medida de vitalidade e as outras variáveis do estudo distribuídas nos eixos anteriores.
- d) As correlações com a variável critério **quantidade de pessoas** mostraram que, em ordem de importância, o número de linhas de ônibus, a quantidade de usos institucionais, quantidade de portas, quantidade de comércio e serviços, NACH, o coeficiente de variação do valor venal, NAIN, e os usos mistos possuem alta correlação positiva com essa medida. Portanto, quanto maior o número ou valor encontrado dessas variáveis, maior também é a quantidade de pessoas nas vias, o que potencialmente são vias com melhor nível de vitalidade. Ao contrário, a quantidade de residências e o percentual de edifícios até 4 (quatro) pavimentos tiveram correlação relevante, porém negativa, apontando que a variável percentual de edifícios até quatro pavimentos é a medida que indica um efeito mais importante, isto é, nas vias com maior predominância de construções com esse padrão de altura, o fluxo de pessoas é potencialmente menor. As correlações com as variáveis quantidade de espaços cegos e comprimento médio dos segmentos não se mostraram estatisticamente relevantes.

- e) Para verificar quais das variáveis além de estarem altamente correlacionadas com a variável-critério possuíam a faculdade de prever a quantidade de pessoas nas vias e serviriam de maneira precisa em um modelo de regressão, procedeu-se à análise das correlações entre as variáveis dos eixos **padrões morfológicos** e **configuração espacial**. Os resultados das correlações das variáveis entre si mostraram que algumas delas são altamente correlacionadas, sugerindo um problema de multicolinearidade, que poderia comprometer o modelo a ser desenvolvido. Deste modo, observou-se que a correlação entre a variável quantidade de comércio e serviços e quantidade de portas apresentavam alta correlação, o que não permitiu incluí-las simultaneamente no teste do modelo. Conclui-se, por meio desse achado, que a quantidade de portas representa em grande medida as edificações comerciais e de serviço dispostas nos lotes, ou mesmo os edifícios de usos funcionais (agrupamento das variáveis uso comercial e serviços, institucional e misto), pela quantidade de aberturas que se abrem diretamente para as vias que esses tipos de construções necessitam.
- f) Após realizar todos os testes de regressão e verificar as suposições que o modelo exige, considerou-se que os usos funcionais, o número de linhas de ônibus e NACH são previsores da quantidade de pessoas nas vias. A equação que representou esse relacionamento foi:

$$\begin{aligned}
 & \textit{Qtde. de pessoas}_{via\ i} \\
 & = B_0 + B_1 \textit{Usos funcionais}_{via\ i} + B_2 \textit{No. de linhas de onibus}_{via\ i} \\
 & + B_3 \textit{NACH}_{via\ i}
 \end{aligned}$$

E ao substituir os coeficientes não padronizados (Bs) estimados, o modelo final resultante foi:

$$\begin{aligned}
 & \textit{Qtde. de pessoas}_{via\ i} \\
 & = 10,605 + 0,764 \times \textit{Usos funcionais}_{via\ i} + 1,954 \\
 & \times \textit{No. de linhas de onibus}_{via\ i} + 34,398 \times \textit{NACH}_{via\ i}
 \end{aligned}$$

A equação desenvolvida possibilita que, ao substituir os dados das variáveis previsoras, encontra-se o valor da variável prevista (quantidade pessoas) em uma via em que essa medida não foi levantada, indo além dos dados que de fato se tem a partir desse modelo estatístico.



CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

A pesquisa buscou investigar a relação entre morfologia e vitalidade urbana a partir da avaliação do fluxo de movimento de pessoas nos espaços públicos centrais. A centralidade avaliada no trabalho é a denominada funcional, compreendida por áreas que concentram atividades diversas de comércio e serviços. Como condição, o recorte da tese considerou os centros funcionais localizados em cidades brasileiras, produtos de um planejamento ordenado, optando como objeto de estudo a cidade de Goiânia e seus centros funcionais localizados na zona central.

Para atender a dinâmica urbana que examina como a morfologia afeta a vitalidade urbana, na compreensão de como o comportamento social (movimento de pessoas nas vias) pode ser lido por meio do espaço, o estudo desenvolveu uma proposta metodológica amparada sobretudo nos aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais da Sintaxe Espacial. A metodologia aplicada foi estruturada em três grandes eixos denominados de **Padrões Morfológicos, Configuração Espacial e Vitalidade Urbana**, nos quais foram distribuídas as variáveis de pesquisa de caráter configuracional e não configuracional, geométricas e topológicas. Na pesquisa, a Sintaxe Espacial se mostrou essencial por servir de suporte à análise qualitativa e quantitativa e à avaliação do estudo de caso considerando o sistema como um todo (global) e as suas partes (local), em diferentes níveis.

O primeiro capítulo apresentou o aparato conceitual que discorreu sobre as definições de planejamento ordenado e relações complexas a serem tratados na tese, permitindo o entendimento preliminar dos elementos morfológicos que configuram os assentamentos com planejamento ordenado e as possíveis implicações desse tipo de ordenamento nos fenômenos relacionados à vitalidade da cidade, especialmente dos seus espaços públicos centrais. Para tanto, o capítulo se dividiu em duas partes principais, que abordaram os seguintes conteúdos:

1) Na primeira: discorreu-se sobre o planejamento ordenado, com uma leitura do planejamento urbano e ordenado aplicado aos assentamentos a partir de uma breve referência histórica e da ilustração dos tipos de cidades, especialmente considerando o contexto das Cidades Novas no Brasil. Na realidade brasileira, as cidades foram agrupadas conforme as similaridades dos processos de sua formação, desde a origem, e da configuração do traçado de suas malhas; 2) Na segunda: discutiu-se sobre as relações complexas, em que foram debatidas as implicações para a vitalidade das cidades que possuem um padrão predominante de desenho mais natural (com uma geometria mais complexa e tendendo às formas mais irregulares de traçado) ou artificial (com uma geometria mais simples e com mais regularidade da malha) segundo as

descrições de cidades desenvolvidas sobretudo por Alexander (1965). Neste item foram acrescentadas abordagens de outros autores que discutem sobre a complexidade dos espaços urbanos sob o foco relacional entre espaço e sociedade. Deste modo, as partes permitiram concluir que:

- a) Os padrões de modelo ordenado da malha e que se configuram com um traçado mais regular como vias que se cruzam ortogonalmente, muito utilizado nas cidades brasileiras, possuem representação em assentamentos mais antigos com intenções claras de ordenamento. Isso, porque esse tipo de configuração já era considerado um método simples de reprodução de padrões e aparentemente mais fácil de ser implantado.
- b) Tal como os padrões de desenho da malha, a escolha do sítio, o zoneamento funcional e o controle do crescimento da cidade por meio de barreiras físicas - medidas visualizadas em planos diretores de capitais brasileiras planejadas - já se apresentavam como instrumento de planejamento em cidades antigas. Desses elementos, particularmente a implantação de um zoneamento funcional extremo e o padrão de traçado regular tipo “árvore”, utilizados nas cidades modernistas, são apontados pelos estudiosos como medidas que diminuem substancialmente as conexões entre as partes do sistema e interferem significativamente no fluxo de movimento de pedestres nas vias. Entende-se que, dessa forma, nesse modelo modernista de cidade ocorreu uma reprodução de padrões, aparentemente simples de serem replicados, no entanto, com comprometimento relevante na vitalidade urbana, entendida como a presença constante de pessoas nos espaços públicos.
- c) A compreensão das conexões trata-se do entendimento das relações complexas que estruturam o espaço urbano e não são tão simples de serem reproduzidas, sobretudo porque a complexidade considera os aspectos físicos e sociais que conformam as cidades. Acredita-se que nos modelos replicados em cidades modernistas, como as Cidades Novas no Brasil, essas relações complexas não foram examinadas em profundidade. Por consequência, a vitalidade dos espaços públicos desse tipo de configuração foi comprometida, porque ocorreram implicações nas dinâmicas urbanas, tais como as relacionadas ao fluxo de movimento de pessoas, essenciais para a vida nas vias. No contexto brasileiro, as Cidades Novas, como Goiânia, Brasília e Palmas, onde os princípios modernistas foram aplicados, a redução de conexões a

partir do desenho de traçado e da separação de funções favoreceu o fluxo de carros em detrimento da circulação de pedestres.

O segundo capítulo expõe os modelos metodológicos, com conceitos e estratégias de análise retirados dos estudos dos principais autores nas temáticas relacionadas a centralidades e aos eixos estruturantes - padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana - que também dialogam com a Teoria da Lógica Social do Espaço. Em síntese, o conteúdo contribui para compreensão dos seguintes pontos:

- 1) Os padrões urbanos, sob o ponto de vista morfológico, resultam da maneira como os elementos estruturantes do sistema se associam. Esses padrões podem ser lidos a partir do desenho da malha da cidade, como por exemplo traçados regulares ou irregulares, com geometria simples ou geometria complexa. Na tese, o eixo **padrões morfológicos** observou os padrões do recorte pelos elementos físicos que o conformavam e o eixo **configuração espacial** avaliou esse mesmo recorte pelas relações topológicas, com o embasamento da Sintaxe Espacial. Na análise topológica, o relacionamento entre os elementos estruturadores, compreendidos pelos cheios (e.g. edifícios) e vazios (e.g. vias), é examinado, independente da forma e do tamanho.
- 2) Na ótica da Sintaxe Espacial, existe uma interdependência entre os elementos estruturantes do sistema, isto significa que as alterações nas partes (localmente) influenciam o todo (globalmente) e vice-versa. As dinâmicas de movimento da cidade são afetadas pela configuração espacial desse sistema. No caso do movimento de pessoas, a configuração da malha possui o potencial de promover ou desestimular esse fluxo. Portanto, considerando as áreas centrais, dependentes da presença de pessoas nos seus espaços públicos, entende-se que o traçado das vias é fundamental, sobretudo como medida para estimular a vida urbana. Contudo, para garantir a vitalidade nos centros, essa presença de pessoas deve ser constante e diversa, no espaço e no tempo, o que é obtida com o emprego de outros mecanismos de incentivo, que vão além do traçado das vias.
- 3) As estratégias citadas pelos estudiosos da vitalidade urbana incluem a presença nas vias de: usos mistos; quadras curtas; edifícios em alturas que consideram a escala do pedestre; visibilidade das edificações; transporte público e diversidade de padrão econômico das edificações; traçado integrado e topologicamente acessível; entre outros. Tais mecanismos são relevantes por formarem um conjunto de elementos que

consideram a complexidade na organização urbana, nos seus aspectos físicos e sociais, sobretudo na conformação e vitalidade dos centros. Ao considerar essa perspectiva, entende-se que o comportamento social, como o fluxo de movimento de pessoas, pode ser lido pelos elementos físicos que configuram o sistema urbano. E segundo alguns autores (SALÍNGAROS *et al.*, 2006) ainda, essas relações complexas se alimentam por diversos fatores; no entanto, sustentam-se muito mais por meio de processos de baixo para cima (*bottom-up*) do que de cima para baixo (*top-down*). Todos esses pontos foram discutidos no eixo que se refere à **vitalidade urbana** e incluídas na segunda parte do capítulo junto à descrição de métodos que sugerem maneiras de como as variáveis que examinam a vida nos espaços públicos podem ser aplicadas no objeto de estudo. Essa parte da tese foi essencial para o desenvolvimento da proposta metodológica construída e apresentada no capítulo posterior.

4) Como métodos importantes, obteve-se:

- a) para identificação e leitura de centralidades: métodos de interpolação e da Sintaxe Espacial a partir de ferramentas de geoprocessamento e mapas de eixos (axial e segmentos), respectivamente.
- b) para a análise dos padrões morfológicos: métodos qualitativos e quantitativos, que incluem a utilização dos mapas da Sintaxe Espacial, da observação *in loco*, dos mapas temáticos e das técnicas estatísticas.
- c) para análise topológica: métodos da Sintaxe Espacial por meio dos mapas de segmentos;
- d) para a análise de vitalidade: métodos que utilizam observação *in loco* para contagem de e investigação de fluxo de pessoas, tais como portal (manual da Sintaxe Espacial), mapas comportamentais e de copresença.

O terceiro capítulo apresentou a proposta metodológica construída a partir das bases bibliográficas e acadêmicas consultadas e discutidas no capítulo anterior, e que se apoia sobretudo nos aspectos teóricos, metodológicos e ferramentais da Sintaxe Espacial. Contudo, apesar de se embasar em grande medida na Sintaxe, incluiu-se outras abordagens de análise que possibilitaram ampliar o entendimento da temática da pesquisa.

Na proposta, existe um primeiro estágio que descreve os procedimentos para o desenvolvimento da tese, com o destaque para os passos específicos que a Sintaxe Espacial exige. Posteriormente, foram detalhadas as ferramentas a serem utilizadas. A terceira parte descreveu as variáveis da

pesquisa: 1) Forma-espço; 2) Dimensão das quadras; 3) Altura dos edifícios; 4) Visibilidade das edificações – quantidade de portas; 5) Visibilidade das edificações – quantidade de espaços cegos; 6) Tipos de edifícios; 7) Uso do solo; 8) Transporte público; 9) NAIN; 10) NACH; e 11) Presença de pessoas (quantidade de pedestres circulando).

As 11 (onze) variáveis escolhidas e que se dividem em configuracionais e não configuracionais, geométricas e topológicas, foram aquelas que melhor representavam, segundo a revisão bibliográfica, os eixos estruturantes: padrões morfológicos, configuração espacial e vitalidade urbana, permitindo também, em sua maioria, que os dados pudessem ser avaliados sobretudo de maneira quantitativa, que foi uma das intenções dessa tese. Todas as variáveis possuem como finalidade de análise a discussão sobre o fluxo de movimento de pedestres nas vias como medida de vitalidade. Dessa forma, considerando a observação da vitalidade urbana nas centralidades, o eixo de padrões morfológicos examinou as feições, a configuração espacial avaliou as relações topológicas e o eixo denominado vitalidade urbana realizou as correlações de todas as variáveis com a variável-chave presença de pessoas (quantidade de pessoas circulando). A parte destinada às correlações contribui ainda com o método de regressão múltipla, que intenta prever a quantidade de pessoas nas vias a partir de um modelo estatístico.

O capítulo final contemplou a investigação do recorte que corresponde às centralidades funcionais situadas na zona central de Goiânia. Em um primeiro momento, apresentou-se um breve histórico da cidade de Goiânia e seus planos diretores oficializados até 2007, ressaltando o planejamento ordenado e a conformação das centralidades funcionais, sobretudo durante as primeiras décadas de formação da capital. No segundo momento, discorreu sobre o exame detalhado das centralidades, com a leitura qualitativa e /ou quantitativa das variáveis aplicadas ao objeto de estudo.

A considerar os procedimentos de pesquisa, os achados mais significativos foram:

- 1) Na leitura da forma-espço, as centralidades foram divididas em áreas com desenhos geométricos simples e complexos, que correspondem 54,55% e 45,45% do recorte, respectivamente. As centralidades avaliadas possuem uma predominância de padrões forma-espço geométricos simples, sobretudo pelo modelo de traçado radial - composto por círculos e polígonos, com desenho extremamente regular. Regularidade esta que se apresenta mesmo na parte com geometria complexa. Esses traçados regulares resultam de um modelo de planejamento ordenado da capital, fruto de um planejamento urbano efetivo realizado por planos diretores, com referências aos

princípios urbanísticos implantados nas primeiras fases do assentamento. Portanto, considera-se que na avaliação do desenho da malha urbana, o modelo tipo “árvore” ficou bem evidente, mesmo na parte do sistema que compreende as vias com traçados mais sinuosos, o que a literatura aponta ser um fator que diminui as conexões entre as partes do sistema e compromete a circulação de pessoas, especialmente de pedestres nas vias. Contudo, ao fazer a relação com o padrão forma-espaco com o fluxo de movimento de pessoas, em potencial, a partir das variáveis NAIN e NACH, verificou-se que as centralidades possuem importantes medidas de integração (acessibilidade) e de escolha (eixos escolhidos como rotas de percurso) que favorecem esse movimento no nível local. No entanto, na leitura sistêmica, considerando o nível global, observou-se um deslocamento de eixos mais integrados da área do recorte para outras partes da cidade, o que pode significar uma perda de acessibilidade das centralidades, decorrente principalmente de novos centros que foram surgindo com a expansão urbana. Esse fenômeno tende a promover uma redução de fluxo de pessoas nas vias estudadas e uma possível perda de vitalidade na área do recorte.

- 2) A dimensão das quadras, avaliada pelo comprimento médio dos eixos, mostrou que a parte do recorte com padrão de desenho geométrico complexo possui quadras mais curtas do que na área que compreende as centralidades de padrão geométrico mais simples. Sobre essa variável de análise, a literatura indica que quadras curtas são importantes para aumentar as conexões entre as partes do sistema, ao fornecer mais opções de percurso para pedestres e de maneira a potencializar as áreas de passagens com usos que atraem fluxos de pessoas. No entanto, segundo Jacobs (2011, p. 205), as ruas dessas quadras não devem ser limitadas “por um zoneamento repressivo ou por construções padronizadas” que prejudiquem a diversidade tanto de padrões econômicos quanto de pessoas circulando e, conforme Tenório (2012) ainda menciona, não devem ser constituídas por ruas sem saída. Nesse sentido, apesar da centralidade com geometria complexa apresentar quadras menores se comparada às outras centralidades com desenho geométrico simples, o fato da sua malha urbana ser constituída por inúmeros *cul-de-sacs* (vuelas sem saída) – prejudiciais à integração das vias - e um zoneamento predominante residencial, com poucos usos mistos, o padrão das quadras dessa parte do recorte não tende a favorecer o fluxo de movimento de pessoas em potencial. Portanto, entende-se que em quase metade das centralidades examinadas existe um prejuízo potencial à circulação de pedestres em razão da presença de quarteirões com eixos segregados, afirmação que pode ser corroborada

pela leitura da variável sintática NACH. Na parte do recorte conformada pelo padrão geométrico simples, apesar de apresentar uma malha mais integrada, as quadras maiores e vias com inúmeras bifurcações, como as ruas de serviço no Setor Central, também tendem a afetar negativamente o movimento de pessoas nos seus espaços públicos.

- 3) Predominam no recorte as construções de até 4 (quatro) pavimentos, o que demonstra que foi atendido um fator importante considerando a complexidade da organização dos espaços públicos nos centros: a escala do pedestre. Dessa forma, a altura dos edifícios favorece a percepção visual e proporciona mais possibilidades de interação entre as pessoas, o que como estratégia de vitalidade é fundamental para atrair mais pessoas nas vias.
- 4) O maior número de aberturas diretas para a rua foi percebido nas centralidades com padrão geométrico simples. Contudo, em geral, as centralidades possuem poucos espaços cegos – apesar da presença de becos e vielas sem saída - e uma grande quantidade de portas, especialmente nos eixos arteriais. Portanto, entende-se que o recorte atende uma medida relevante para vida dos centros: a presença, em quantidade, de elementos que proporcionam uma maior visibilidade das edificações, transmitindo maior segurança, incentivando e promovendo o fluxo de movimento de pessoas nas vias dos espaços públicos.
- 5) A diversidade de tipos de edifícios, considerando o padrão econômico, foi encontrada substancialmente na centralidade com padrão geométrico simples, o que aparentemente demonstra que parte do recorte possibilita uma apropriação mais democrática dos espaços públicos, favorecendo a ocupação das construções por uma diversidade de pessoas, com padrões de renda diferentes. Os valores mais representativos dessa variável foram encontrados no centro antigo de Goiânia, e o pior indicador de diversidade, sob esse ponto de análise, foi observado no Setor Sul, demonstrando que nessa área existe uma padronização de tipos edifícios, por valor econômico, que certamente são prejudiciais às medidas de vitalidade assinaladas na tese.
- 6) Existe um zoneamento com separação clara de usos na área do recorte, que evidencia as ideias que nortearam a concepção de Goiânia, desde sua origem. Na centralidade com geometria simples, destacam-se os usos comerciais de serviços e alguns usos

funcionais e mistos, especialmente na primeira centralidade funcional a se consolidar pelas medidas de planejamento urbano. Na centralidade com padrão geométrico complexo, a intenção de destinar e manter essa área exclusivamente residencial fez com que houvesse a predominância desse tipo de uso e a carência dos demais que, existem, porém em desequilíbrio. Entende-se que esse zoneamento implantado - que possui como algumas implicações: o aumento das distâncias casa-trabalho, prejuízos nos deslocamentos sobretudo de pedestres e subutilização ou ociosidade da infraestrutura existente - segregou as partes do sistema, reproduzindo um modelo “tipo árvore” que afetou as conexões necessárias entre os usos para que a vida nos espaços públicos se sustente com a presença constante de pessoas e possivelmente desencadeando processos de degradação.

- 7) Nos espaços públicos das centralidades examinadas, o planejamento ordenado aplicou princípios modernistas como a separação da circulação entre pedestres e veículos, favorecendo sobretudo o fluxo de movimento de automóveis. Nesse cenário, o transporte público foi destinado especialmente aos eixos arteriais como estratégia determinada pelos planos diretores, implicando na ausência de linhas de ônibus na maioria das vias do recorte. A implantação do transporte público nesse tipo de categoria de via é adequada, considerando o fator importante da capacidade fluxo que esse tipo de sistema requer. Entretanto, acredita-se que as medidas de mobilidade urbana na capital, em especial nas áreas centrais, precisam promover incentivos para a utilização do transporte coletivo e outros modos de transporte alternativos e sustentáveis, assim como facilitar os deslocamentos das pessoas, sobretudo a pé. Para tanto, entende-se que é fundamental um sistema integrado conectando os diversos modos, fornecendo mais possibilidades de deslocamento.
- 8) A análise de vitalidade das vias nas centralidades, com o suporte de métodos estatísticos robustos, utilizando a contagem do movimento real de pessoas, mostrou que é nos dias úteis, especialmente no período da manhã, que se observa a presença de mais pessoas nas ruas. Os achados apontam também que é nas centralidades com padrão geométrico simples que o fluxo de movimento de pessoas encontrado é substancialmente maior do que nas vias onde predomina o desenho geométrico complexo. Portanto, os dias da semana (úteis ou final da semana) e o padrão da forma-espço da via influem no número de pessoas circulando nos espaços públicos, estatisticamente. Todavia, verificou-se que existe um comportamento que se repete

nos eixos avaliados: as vias com maior quantidade de pessoas circulando apresentam valores superiores às demais, independente do dia e período levantado, e o mesmo ocorre com as que exibiram menor número de pessoas, tanto que possibilitou aglutinar todos os cenários possíveis da contagem de pessoas em uma única variável-síntese ou variável-critério (quantidade de pessoas). Esse último ponto permite inferir que existe um conjunto de variáveis que favorecem ou desestimulam a circulação de pessoas nas vias.

A partir dos resultados alcançados, foi possível chegar às repostas das questões de pesquisa:

1) De que maneira o planejamento ordenado, por meio da reprodução de padrões no sistema urbano, afeta a vitalidade dos centros funcionais planejados?

Os achados obtidos solidificam o papel do planejamento ordenado, por meio da reprodução de padrões, como medida que afeta a vitalidade urbana, sobretudo em centralidades funcionais. Isso, porque o planejamento urbano, ao reproduzir modelos que utilizam padrões simplificados com: malhas urbanas extremamente regulares, pouco integradas, com menos possibilidades de percurso, onde as relações locais e globais não se interagem positivamente; estratégias de zoneamento que separaram as funções urbanas e não consideram a mistura de usos; carência de um sistema que integre os diversos meios e modos de transporte, desestimulando assim o transporte público e favorecendo os automóveis; poucas aberturas (portas ou “olhos”) que se abrem diretamente para rua, diminuindo a visibilidade das edificações e criando espaços inseguros; trazem prejuízos ao deslocamento dos pedestres, diminuindo o fluxo de movimento de pessoas nas vias e desencadeando processos de degradação dos espaços públicos, porque reduzem as conexões necessárias que conformam e mantêm a vida nos centros das cidades. Portanto, a vitalidade urbana exige que as relações complexas que consideram as conexões entre as partes do sistema sejam de fato atendidas.

2) Quais são as principais variáveis que se correlacionam com a vitalidade dos centros funcionais planejados considerando centralidades com diferentes padrões de desenho urbano?

O estudo permitiu verificar que as principais variáveis que se correlacionam com vitalidade dos centros, medida pelo movimento real de pessoas nas vias, em ordem de importância, são: 1) o número de linhas de ônibus; 2) a quantidade de usos institucionais; 3) quantidade de portas; 4) quantidade de comércio e serviços; 5) NACH; 6) o coeficiente de variação do valor venal; 7)

NAIN e; 8) os usos mistos. Essas variáveis possuem alta correlação positiva com a variável-critério. Desse modo, quanto maior o número ou valor encontrado dessas variáveis, maior também é a quantidade de pessoas nas vias, o que representa vias com melhor nível de vitalidade.

Por outro lado, as variáveis quantidade de residências e o percentual de edifícios até 4 (quatro) pavimentos tiveram correlação relevante com a variável-critério, entretanto negativa, apontando que nas vias com maior predominância de residências ou/e construções com até 4 (quatro) pavimentos, o fluxo de pessoas é potencialmente menor. As correlações com as variáveis *quantidade de espaços cegos* e *comprimento médio dos segmentos* não se mostraram significativas a partir dos resultados estatísticos.

Portanto, apesar da literatura apontar como medidas importantes de vitalidade dos centros: a quantidade de residências, mostrando que existe um número relevante moradores; o percentual de edifícios de até 4 (quatro) pavimentos, como indicativo que o espaço atende a escala do pedestre; a quantidade de espaços cegos, assinalando que existem poucos pontos de ausência de visibilidade nas edificações; e o comprimento médio das quadras, informando que as quadras menores trazem mais possibilidades de trajetos. Essas variáveis não funcionam como parâmetros para medir a vitalidade nas centralidades de fato, sobretudo de maneira isolada. Em especial, as duas últimas (*espaços cegos* e *comprimento médio dos segmentos*), que não apresentaram sequer significância estatística.

Ressalta-se ainda que as variáveis *usos funcionais* (variável-síntese que agrupa as variáveis uso comercial e serviços, institucional e misto), número de linhas de ônibus e NACH podem ser utilizadas ainda como previsoras para prever a quantidade de pessoas nas vias em que essa medida não foi levantada, o que possibilita ir além dos dados que de fato se tem por meio de um modelo estatístico de regressão múltipla.

3) Os padrões que promovem o fluxo de movimento de pessoas funcionam de forma similar para os centros funcionais planejados, com traçados regulares, independente se apresentam desenhos geométricos simples ou complexos (“orgânicos”)?

A partir dos resultados, observou-se que as centralidades planejadas examinadas representam modelos de planejamento que reproduziram o que Alexander (1965) nomeou como padrão tipo “árvore”, ou seja, sistemas urbanos que separam as funções urbanas e diminuem as conexões entre as áreas adjacentes das cidades, sobretudo por meio de traçados com uma hierarquia

rígida, que priorizam o fluxo de automóveis, separam de forma extrema o fluxo de pedestres e veículos e os usos, trazem simplificação da estrutura urbana, aspectos que podem ser encontrados nos dois tipos de desenhos, geométricos simples ou complexos. Contudo, acredita-se que os padrões geométricos complexos, também utilizados no contexto das cidades brasileiras planejadas similares ao objeto de estudo, trazem maiores implicações ao fluxo de movimento de pessoas em potencial, por apresentarem eixos com mais mudanças de direção e menos rotas escolhidas como percurso, o que influi diretamente nas demais variáveis de vitalidade.

A discussão anterior e a síntese dos achados apontam para a confirmação da hipótese postulada na presente pesquisa, embora condicionada pelo estudo de caso. A considerar a leitura e análise das feições, relações e correlações das centralidades de Goiânia, entende-se que o planejamento ordenado, tal como ocorreu em cidades brasileiras "planejadas" como a capital goiana, afetou a vitalidade dos seus centros funcionais planejados por simplificar as relações complexas que promovem as centralidades em estruturas urbanas.

Futuramente, entende-se como desdobramento desta pesquisa a aplicação da metodologia em outras Cidades Novas planejadas, com similaridades de formação e desenho urbano, como também o teste aprofundado do modelo de regressão múltipla para verificar a sua generalização e a possibilidade de utilização da equação em diferentes contextos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS

- ACKEL, Luiz Gonzaga Montans. **Atílio Corrêa Lima: uma trajetória para a modernidade**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007, 342 p.
- ALARCÓN, L. E. L. **A centralidade em Goiânia**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, 2004.
- ALEXANDER, C. **Uma Cidade não é uma Árvore**. v. 122, p. 58–62, 1965.
- ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. **A pattern language: towns, buildings, construction**. New York: Oxford University Press, 1977.
- AMARAL, E. F. L. **Manual Treinamento SPSS**. Disponível em: <http://www.ernestoamaral.com/docs/umng-132/SPSS.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2020.
- AMARAL, Camilo Vladimir Lima. Planos de Goiânia: a construção da cidade moderna na perspectiva urbanística. **Interloquções na arquitetura moderna no Brasil: o caso de Goiânia e de outras modernidades**. Goiânia: Editora UFG, v. 1, 2015.
- ANGHER, J. A. (ED.). **Código penal, código de processo penal, Constituição Federal**. 2. ed. São Paulo: Rideel, 2002.
- ARRAIS, J. S. E. S. **Os espaços públicos em áreas centrais: configuração, vitalidade e infraestrutura ociosa no centro antigo de Goiânia**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2015, 191p.
- ARRAIS, J.; RIBEIRO, R.; MEDEIROS, V. Mechanisms for vitality in public spaces. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON URBAN FORM: CITIES AS ASSEMBLAGES – ISUF, XXVI, 2019, Nicosia. **Proceedings**, Nicosia: Cyprus Network of urban morphology, 2019.
- _____. O mosaico morfológico: vitalidade urbana em áreas centrais de Goiânia. In: CONFERÊNCIA DA REDE LUSÓFONA DE MORFOLOGIA URBANA - PNUM, 8º, Padrões Morfológicos, **Anais**, Maringá, 2019.
- ARRAIS, J. S. S.; MEDEIROS, V. A. S. Old centers: the patterns in their urban grids. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PUBLIC SPACE AND PLACEMAKING. Buenos Aires, 2014.
- ASSAEL, Daniela. **"7 cidades que estão tirando os carros de suas ruas" [7 ciudades que están sacando los automóviles de sus calles]**. (Trad. Baratto, Romullo), ArchDaily, Brasil, 30 Jan. 2015. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/br/761120/7-cidades-que-estao-tirando-os-carros-de-suas-ruas>. Acesso em: 28 jul. 2015.
- BARROS, A. P. B. G. **Estudo exploratório da sintaxe espacial como ferramenta de alocação de tráfego**. Dissertação (Mestrado em Transportes), Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2006, 171p.

BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves. **Diz-me como andas que te direi onde estás: inserção do aspecto relacional na análise da mobilidade urbana para o pedestre**. Tese (Doutorado em Transportes), Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, 2014, 372p.

BARROS, A. P. B. G.; MEDEIROS, V.; MORAIS, M. P. A configuração espacial para o diagnóstico dos assentamentos precários no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM CIÊNCIAS SOCIAIS – ANPOCS, **Anais**, Caxambú, 2009.

BASNET, K.; PAUDEL, R. C.; SHERCHAN, B. Analysis of Watersheds in Gandaki Province, Nepal Using QGIS. **Technical Journal**, v. 1, n. 1, p. 16–28, 1 jul. 2019.

BELLORIO, G. B. **Adensamento e verticalização em Goiânia nos Planos Diretores (1968-2007)**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial), Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2013, 178 p.

BENEVOLO, L.; MAZZA, S. **História da cidade**. São Paulo: Perspectiva, 2003.

BERTAUD, A. Metropolis: a measure of the spatial organization of 7 large cities. **Unpublished working paper**, p.1- 22, 2001.

BRATKE, Carlos. 2005. **Entrevista** (com o autor). São Paulo, 20 Jun.

BRITO, L. C. **A expansão urbana de Goiânia e instrumentos de gestão: um enfoque sobre a região sudeste**. Dissertação (Mestrado em Projeto e Cidade), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015, p.161

CARVALHO, C. **Estrutura de comunidades de morcegos de cerrado do estado de são paulo, sudeste do brasil: padrões de diversidade e de vulnerabilidade das espécies**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016, 76 p.

COELHO, J. M. **Na riqueza e na pobreza: o papel da configuração para o estudo de centralidades e desigualdades socioespaciais em Brasília**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd, ed. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates, 1988.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. Vol. 174. São Paulo: Ática, 1989.

CORRÊA LIMA, A. **Plano diretor da cidade (Relatório apresentado ao interventor Pedro Ludovico Teixeira): Goiânia – a nova capital (Resumo de um estudo)**, IBGE. Goiânia – Coletânea, Serviço Gráfico IBGE, Rio de Janeiro, 1942. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81471.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2022.

COUTINHO, E. **O espaço da arquitetura**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.

CULLEN, G. **Paisagem urbana**. Lisboa: Edições 70, 2004 (1971).

COLCHETE FILHO, Antônio, MARANGON, Márcio, FONSECA, Fábio Luiz. A vitalidade dos espaços públicos centrais: os calçadões de pedestres em Juiz de Fora. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, I ENANPARQ, **Anais**, Rio de Janeiro, 2010.

DELACRE, M.; LAKENS, D.; LEYS, C. Why Psychologists Should by Default Use Welch's t-test Instead of Student's t-test. **International Review of Social Psychology**, v. 30, n. 1, p. 92, 5 abr. 2017.

DIAS, M. L. **A malha e o deslocamento: um estudo das relações entre configuração espacial e mobilidade urbana em Goiânia**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2014, 185p.

DICIONÁRIO BRASILEIRO DA LÍNGUA PORTUGUESA - **Michaelis**. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/topologia/>. Acesso em: 29 maio. 2022.

DINIZ, A. **Goiânia de Attilio Corrêa Lima (1932-1935) : ideal estético e realidade política**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2007, 240p.

FERNANDES, L. D. **As praças cívicas das novas capitais brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2011, 293p.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS (5a. ed.)**. Tradução: Lorí Viali. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2020.

FRANÇA, Ademir. Indicadores de desempenho espacial para avaliação urbana. In: Encontro NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL – XI ANPUR, **Anais**, Bahia, 2005.

FRESCA, T. M. Uma discussão sobre o conceito de metrópole. **Revista da Anpege**, v. 7, n. 08, p. 31–52, 2011.

FRÚGOLI JR., H. **Centralidade em São Paulo: trajetórias, conflitos e negociações na metrópole**. São Paulo, SP: Cortez Editora: Edusp: FAPESP, 2000.

GEHL, J. **Life between buildings: using public space**. Washington, DC: Island Press, 2011.

_____. **Cidades para pessoas**. Tradução: Anita Di Marco. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GONÇALVES, A. R. **Goiânia: uma modernidade possível**. Brasília: [Goiânia, Brazil]: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Desenvolvimento do Centro-Oeste; UFG, 2003.

GRAEFF, E. A. **Goiânia: 50 anos. Série: Oito vertentes e dois momentos de síntese da Arquitetura Brasileira**, MEC-SESU, Brasília, 1985.

HAROUEL, J. L. **História do urbanismo**. 4. ed. Campinas: Papirus, 2004.

HILLIER, B. Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids. **URBAN DESIGN International**, v. 4, n. 3–4, p. 107–127, set. 1999.

HILLIER, B.; HANSON, J. **The social logic of space**. Cambridge [Cambridgeshire]; New York: Cambridge University Press, 1984.

HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J.; GRAJEWSKI, T.; XU, J. Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. **Environment and Planning B: planning and design**, v. 20, p. 29–66, 1993.

HILLIER, BILL; VAUGHAN, L. The City as One Thing. **Progress in Planning**, v. 67, n. 3, p. 205–230, 1 abr. 2007.

HOLANDA, F. D. Uma ponte para a urbanidade. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, n. 5, p. 59, 30 nov. 2001.

_____. **O espaço de exceção**. Brasília, DF: Editora UnB, 2002.

_____. Arquitetura sociológica. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 9, n. 1, p. 115, 31 maio, 2007.

_____. **Brasília: cidade moderna, cidade eterna**. Brasília: FAUnB, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2010.

_____. **10 Mandamentos da Arquitetura**. Brasília: FRBH, 2013.

_____. **Notas de aula. Espaço e organização Social**. Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2014.

HOLANDA, F.; KOHLSDORF, M. E.; KOHLSDORF, G. **Dimensões morfológicas dos lugares - A Dimensão Copresencial**, 2004.

HOWELL, D. C. **Statistical methods for psychology**. 7th ed ed. Australia: Belmont, CA: Thomson Wadsworth, 2010.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução: Carlos S. Mendes Rosa. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

JAKOB, A. A. E.; YOUNG, A. F. O uso de métodos de interpolação espacial de dados nas análises sociodemográficas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS – XV ABEP, **Anais**, v. 0, n. 0, p. 1–22, Caxamby, MG: 2016.

KNEIB, E. C. **Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejamento de transportes**. Tese (Doutorado em Transportes), Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2008.

_____. Mobilidade e centralidades: reflexões, relações e relevância para a vida urbana. **Projeto e Cidade: Centralidades e Mobilidade Urbana**. Goiânia: Editora UFG, 2014, p.15-40.

_____. Goiânia: características, relações e potencialidades entre centralidades, sistemas e projetos de transporte na capital. **Projeto e Cidade: Mobilidade e Acessibilidade em Goiânia**. Goiânia: Editora UFG, 2016, p. 13-30.

KNEIB, Erika Cristine et al (Org). **Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana**. Goiânia: Editora UFG, 2014,

KOHLSDORF, Maria Elaine. **A apreensão da forma da cidade**. Editora UnB, 1996.

KOSTOF, S. **The city shaped: urban patterns and meanings through history**. Boston: Little, Brown, 1991.

LAKENS, D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. **Frontiers in Psychology**, v. 4, 2013.

LANDIM, P. M. B. **Introdução aos métodos de estimação espacial para confecção de mapas**. Material didático laboratório de Geomatemática, UNESP, Rio Claro, 2000, p.18. Disponível em: <<https://www.sorocaba.unesp.br/Home/Graduacao/EngenhariaAmbiental/robertowlourenco/dicas-surfer-01.pdf>>. Acesso em 19 julh 2022.

LE CORBUSIER et al. (EDS.). **A carta de Atenas**. São Paulo: Hucitec: Edusp, 1993.

LEFEBVRE, H.; MARTINS, S.; ANDRADE, M. M. DE. **A revolução urbana**. 1º reimpressão ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

LOUREIRO, V. R. T. **“Quando a gente não tá no mapa”:** a configuração como estratégia para a leitura socioespacial da favela. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. 260p.

LOUREIRO, V.; MEDEIROS, V.; **Space Syntax Toolkit e Qgis:** Roteiro para representação linear e análise sintática. Disciplina de Estudos Urbanos. Universidade de Brasília, 2019.

LYNCH, K.; CAMARGO, J. L. **A imagem da cidade**. São Paulo (SP): Martins Fontes, 1997.

MANSO, C. F. A. **Goiânia: uma concepção urbana, moderna e contemporânea: um certo olhar**. Goiânia: Prefeitura de Goiânia, 2001.

MARCUZZO, F.; ANDRADE, L.; MELO, D. Métodos de Interpolação Matemática no Mapeamento de Chuvas do Estado do Mato Grosso (Interpolation Methods in Mathematics of Rainfall Mapping of the State of Mato Grosso). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 4, n. 4, p. 793–804, 2011.

MEDEIROS, Valério Augusto Soares de. **Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil: Inserindo Assentamentos Urbanos do País em Investigações Configuracionais Comparativas**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2006, 520p.

_____. **Urbis brasiliae: o labirinto das cidades brasileiras**. Brasília, DF: Editora UnB, 2013.

MEDEIROS, V. A. S; BARROS, A. P. B. G. Centralidades e Sintaxe Espacial: variáveis para a compreensão da acessibilidade urbana. **Projeto e Cidade: Centralidades e Mobilidade Urbana**, Goiânia: Editora UFG, 2014, p. 269-316.

MELLO, M. M. DE. **Goiânia, cidade de pedras e de palavras**. Goiânia: Editora UFG, 2006.

MELO, C. A. DE. **Habitar o espaço público: reflexões sobre apropriação e morfologia urbana na Vila Itatiaia**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Artes Visuais (FAV), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017, 216p.

MONTEIRO, O. S. N. **Como nasceu Goiânia**. Empresa gráfica: Revista dos tribunais, São Paulo, 1938.

MOTA, J. C. O Setor Sul em Goiânia: o espaço público abandonado. In: **3º SEMINÁRIO DOCOMOMO**, p. 1–13, 1999.

MOTA, J. C. **Planos diretores de Goiânia, década de 60: a inserção dos arquitetos Luís Saia e Jorge Wilhelm no campo do planejamento urbano**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

MUMFORD, L. **A cidade na história suas origens, transformações e perspectivas**. Tradução: Neil R. Da Silva. 2. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1982.

NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira; OLIVEIRA, Ivanilton José de. Mapeamento do processo histórico de expansão urbana do município de Goiânia-GO. **GEOgrafia**, 17.34, 141-167, 2015.

NETO, W. L. M.; Kneib, E. C. Centralidade e acessibilidade por transporte coletivo em Goiânia: Análise Exploratória de variáveis espaciais. **Projeto e Cidade: Mobilidade e Acessibilidade em Goiânia**, Goiânia: Editora UFG, 2016, p. 13-30.

OLIVEIRA, L. A. DE; MENEZES, W. S. Morfologia urbana e sistema de espaços livres: estudo de caso das unidades de vizinhança em Palmas-TO. **Paisagem e Ambiente**, n. 41, p. 109–124, 17 abr. 2018.

OLIVEIRA, Lucimara Albieri de Oliveira; SUHEID, Neves Cruz; PEREIRA, Ana Paula Borges. Identificação da Estrutura Espacial Urbana: o Caso de Palmas. **Projeto e Cidade: Centralidades e Mobilidade Urbana**. Goiânia: Editora UFG, 2014, p.169-196.

OLIVEIRA, M. DAS M. B. DE. O padrão territorial de Goiânia: um olhar sobre o processo de formação de sua estrutura urbana. **Arquitextos**, 2005.

PANTALEÃO, S. C.; DELFINO, D. S. Morfologia e desenho urbano: uma análise da formação da paisagem de Goiânia-go. **Revista Mirante**, v. 10, n. 5, p. 97-116, 2017.

PANTALEÃO, S. C.; TREVISAN, R. A cidade planejada e a cidade construída: entre paradigmas modernos e híbridos contemporâneos. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, XIVENANPUR, **Anais**, v. 14, n. 1, Rio de Janeiro – RJ, 2011.

PANTALEÃO, S. C.; VILARINHO, Luana Chaves. Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI), áreas de especial interesse social e adensamento urbano de Goiânia. **Revista Mirante**, v. 10, 2017, p. 101-127.

GOIÂNIA (Município). **Lei complementar nº 171, de 29 de maio de 2007**. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. Goiânia, 2007.

PREFEITURA DE COPENHAGUE. **New parking regulations to reduce congestion in Copenhagen**. Disponível em: <http://www.kk.dk/nyheder/nye-parkeringsregler-skal-reducere-trængslen-i-københavn-0>. Acesso em: 06 agos. 2015.

RIBEIRO, M. E. J. **Goiânia: os planos, a cidade e o sistema de áreas verdes**. 1. ed. Goiânia: Editora da UCG, 2004.

RIBEIRO, R. J. DA C. **Índice composto de qualidade de vida urbana: aspectos de configuração espacial, socioeconômicos e ambientais urbanos**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008, 219 p.

RIGATTI, Décio. **When the city center is no longer the center of the city**. In: 5TH INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM, Delft, 2000, p 229 -243.

RIGHETTI, Sabine. **Dinamarca quer ser verde com cobrança de imposto que inibe uso de carro e luz**. Folha de S. Paulo, São Paulo, 18 out 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/816078-dinamarca-quer-ser-verde-com-cobranca-de-imposto-que-inibe-uso-de-carro-e-luz.shtml>. Acesso em: 02 agos. 2015.

ROCHA, I.; BRITTO, P. **Análise espacial do mercado de trabalho do distrito federal a partir da PDAD 2018**. Nota Técnica. CODEPLAN/ Secretaria de Economia do Distrito Federal/ Governo do Distrito Federal. Brasília, 2020, 24p. Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/NT-Análise-espacial-do-mercado-de-trabalho-do-DF-a-partir-da-PDAD-2018.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2022.

ROCHA, M. C. da S. **Quando a cidade convida: lições de urbanidade e configuração em assentamentos limitados**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura, Universidade de Brasília, Brasília, 2017, 271p.

RODOVALHO, Márcia Oliveira. **Análise do Planejamento Urbano e Efetividade dos Planos Diretores de Goiânia**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial), Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008, 82p.

SABOYA, R. Sintaxe Espacial e a teoria do movimento natural. **Urbanidades**, jul. 2010. Disponível em: <http://urbanidades.arq.br/2010/07/sintaxe-espacial-e-a-teoria-do-movimento-natural>. Acesso em: 25 julh. 2014.

SALINGAROS, N. A. (trad. Livre Salomão, L.). A teoria da teia urbana. **Journal of Urban Design**, volume 3, 1998, p. 53–71.

SALÍNGAROS, N. A. et al. (trad. Livre Salomão, L.). **Habitação social na América Latina: uma metodologia para utilizar processos de auto-organização**. In: APRESENTADO NO CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE HABITAÇÃO SOCIAL, Florianópolis, 2006.

SHEPARD, D. A two-dimensional interpolation function for irregularly-spaced data In: **Proceedings of the 1968 23rd ACM national conference**, 1968, p. 517-524.

STREGLIO, C. F. C.; FERREIRA, D. T.; OLIVEIRA, I. J. O processo de expansão urbana e seus reflexos na redução da cobertura vegetal no município de Goiânia-GO. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, 2013, 28: 181-197.

SILVA, A. C. R. **A influência das atividades económicas no traçado e na forma urbana da cidade brasileira entre 1741 e 1912. O caso das Cidades de Ouro Preto, Santos e Manaus**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Faculdade de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2013, 107 p.

SILVA, A. S. A. DA. **Ferramentas para modelagem e interpolação de dados ambientais em escala regional**. Tese (Doutorado em Biometria e Estatística Aplicada), Programa de Pós-graduação em Biometria e Estatística Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015.

SILVA, Juliana de Souza e. **Av. Berrini: histórico sobre o deslocamento da centralidade na cidade de São Paulo**. Monografia (Especialização em Arquitetura e Urbanismo), Belas Artes de São Paulo, São Paulo, 2006.

SILVA, R. E. L. E. **A “hospitalidade” invertida: o papel das relações configuracionais para a compreensão do espaço urbano turístico**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2017, 274p.

SILVA, W. R. DA. **Para além das cidades: centralidade e estruturação urbana: Londrina e Maringá**. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, 2006, 280p.

SOUZA, M. E. Marco Regulatório Urbanístico Da Cidade De Goiânia, Goiás: Urban Regulatory Framework Of Goiânia City, Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 40, n. 01, p. 1–24, 16 out. 2020.

TENORIO, G. DE S. **Ao desocupado em cima da ponte. Brasília, arquitetura e vida pública**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2012, p.391.

TORRES, A. L. T. e S. **O frágil limiar entre espaços públicos e vazios urbanos: uma análise das condições para assegurar a vitalidade nos assentamentos**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura, Universidade de Brasília, Brasília, 2017, 159p.

TREVISAN, R. **Cidades novas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2020.

TRIGUEIRO, Edja Bezerra Faria; TEIXEIRA, Rubenilson Brazão. Acessibilidade, usos e gente – presente e passado: um estudo morfológico comparativo entre Natal e Dakar. In: 1º

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, **Anais**, Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

TRIGUEIRO, E. B. F.; MEDEIROS, V. A. S. Sobre ruas, relatos e vestígios: concatenando fragmentos de Natal em três períodos. In: VI SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO, **Anais**, Natal: UFRN, 2000.

TRIGUEIRO, Edja Bezerra Faria; MEDEIROS, Valério Augusto Soares de. The Bridge, The Market, a centrality forever lost and some hope: studying alternatives for requalifying an old town centre. In: 6TH INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM, **Proceedings**, İstanbul, 2007.

TRIGUEIRO, Edja; RUFINO, Iana; MEDEIROS, Valério; CAVALCANTE, Alani; MOURA, Gisele; PINHEIRO, Mauro.; SENA, Samara; NEVES, Márcia; Disneyfication Now? Assessing spatial correlates for heritage preservation in Natal, Brazil. In: International Space Syntax Symposium, **Proceedings**, Atlanta, 2001.

VARGAS, J. C. B. **Centros urbanos vitais: configuração, dinâmica funcional e caráter das ruas comerciais de Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003, 422p.

VAUGHAN, L. The spatial syntax of urban segregation. **Progress in Planning**, The spatial syntax of urban segregation. v. 67, n. 3, p. 205–294, 1 abr. 2007.

VAUGHAN, Laura. **Manual de Observação da Sintaxe Espacial**. 2001

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo, SP: Studio Nobel, 2001.

WALTER, C. **Central Places in Southern Germany**. Tradução: Carlisle W. Baskin, Prentice-Hall, 1966.

WRIGHT, Daniel B.; LONDON, Kamala; FIELD, Andy P. Using bootstrap estimation and the plug-in principle for clinical psychology data. **Journal of Experimental Psychopathology**, v. 2, n. 2, p. 252-270, 2011.

ZIMMERMAN, Donald W. A note on preliminary tests of equality of variances. **British Journal of Mathematical and Statistical Psychology**, v. 57, n. 1, p. 173-181, 2004

APÊNDICE - CONTAGENS DE PESSOAS NO CENTRO ANTIGO – COMPARATIVO ANTES E DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19

Com intuito de avaliar os efeitos da pandemia do COVID-19 no fluxo de movimento em algumas vias do centro de antigo de Goiânia, foram realizados alguns testes estatísticos com dados das contagens de pessoas realizadas em junho de 2015 e os obtidos em junho de 2021 durante o período da pandemia. Para possibilitar o comparativo, os eixos escolhidos são os mesmos tanto em 2015 quanto em 2021 e compõem amostras com 20 (vinte) vias. Em um primeiro momento, foram executadas correlações par a par com intervalos de confiança *bootstrap* entre a quantidade de pessoas encontradas nas vias no ano de 2015, nos diversos períodos e dias, o que resultou em valores altos e positivos de correlação em todos os cenários, com valores de r acima de 0,49, e efeito relevante corroborado pelos intervalos de confiança diferentes de zero (Tabela 52). Os achados permitiram concluir que o comportamento do movimento de pessoas é bastante semelhante nas vias. Isto demonstra que os eixos com maiores pessoas circulando são os mesmos, independente dos dias ou períodos avaliados, e a mesma interpretação pode ser dada para as vias que tiveram um fluxo menor de pessoas encontradas. Portanto, optou-se em trabalhar com uma variável-síntese, resultante da média aritmética das amostras, para executar o teste estatístico escolhido (teste t pareado).

Tabela 52 - Matriz de correlação com dados de contagens da quantidade de pessoas em vias do centro antigo de Goiânia, realizadas em 2015.

	1	2	3	4
1-Pessoas_final_semana_dia_2015	—			
2-ssoas_final_semana_noite_2015	0.499 [0,15 , 0,91]	—		
3-Pessoas_dias_uteis_dia_2015	0.885 [0,72, 0,96]	0.538 [0,27 , 0,88]	—	
4-Pessoas_dias_uteis_noite_2015	0.709 [0,27, 0,94]	0.782 [0,59 , 0,97]	0.831 [0,61, 0,95]	—

Nota. Valores entre colchetes representam intervalos de confiança *bootstrap* corrigidos e acelerados de 95%.
Fonte: Elaboração da autora, 2022.

Os resultados do teste t pareado indicaram que em média, a quantidade de pessoas nas vias do centro antigo no ano de 2021 ($M= 101,75$, $EP=16,65$) foi significativamente menor que a quantidade de pessoas nesses eixos em 2015 ($M=254,13$, $EP= 46,43$), $t(19)=4,46$, $p< 0,05$. Esse

achado foi apoiado pelo tamanho do efeito $d_{av}=1,08^{49}$ que se mostrou de grande relevância e pela análise complementar do método *bootstrap*, que apontou intervalos de confiança diferentes de zero, $M_{Diferença} = 152,37$, $IC\ BCa\ 95\% [98,38, 212, 39]$. Portanto, entende-se que existe uma diferença importante entre a quantidade de pessoas encontradas nas ruas no ano de 2015, com o número bem maior (aproximadamente 60% a mais) se comparado a 2021, período onde o fluxo de movimento de pessoas no centro antigo foi visivelmente afetado pela pandemia de COVID-19. (Tabelas 53 e 54)

⁴⁹ Para calcular o efeito, utilizou-se o d_{av} de Cohen calculado conforme a equação 10 (dez) explicada por Laken (2013).

Tabela 53 -- Estatísticas Descritivas Comparando a Quantidade de Pessoas em 2015 e em 2021

		Estatística	IC BCa 95%
Pessoas_2015	M	254,13	[176,34, 333,88]
	N	20	
	DP	207,64	[149,28, 248,19]
	EPM	46,43	
Pessoas_2022	M	101,75	[72,05, 132,60]
	N	20	
	DP	74,47	[48,55, 92,07]
	EPM	16,65	

Fonte: Elaboração da autora, 2022.

Tabela 54 - Teste t Pareado

		Diferenças em pares				t	gl	p	
		M _{Diferença}	DP _{Diferença}	EP _{Diferença}	IC BCa 95% da M _{Diferença}				
					Limite inferior	Limite superior			
Pair 1	Pessoas_2015 - Pessoas_2021	152,38	152,85	34,18	98,38	212,39	4,46	19	< 0,001

Fonte: Elaboração da autora, 2022.

ANEXO - QUADRO SÍNTESE DAS VARIÁVEIS

CRITÉRIO	NATUREZA	VARIÁVEL	ANÁLISE (VITALIDADE)	FONTE	LEITURA (TÉCNICA)	REVISÃO DA LITERATURA
Padrões morfológicos Feições (variáveis geométricas, estudo da forma física)	Configuracional	Forma-espaço	Avalia o desenho da malha urbana representado por formas geométricas simples ou complexas. Discute a importância do traçado para favorecer o fluxo de movimento de pessoas	Cartografia, Google Earth e Mapa axial/segmentos	Google Earth/Mapa de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Coutinho (1998), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984), Holanda (2002, 2007), Kostof (1991), Loureiro (2017), Medeiros (2013), Oliveira (2011), Salingaros (1988)
	Configuracional	Dimensão das quadras Comprimento médio dos eixos.	Avalia a dimensão das quadras por meio comprimento médio dos eixos das faces.	Cartografia, Google Earth e Mapa axial/segmentos	Mapa de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alexander et al (1977), Gehl (2013), Hillier (1999), Holanda (2002, 2013), Jacobs (2011), Medeiros e Loureiro (2019), Oliveira (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)
	Configuracional	Altura dos edifícios	Avalia se altura do edifício, representada pela quantidade de andares ou gabarito dos edifícios, é adequada à escala do pedestre - importância para percepção visual e para permitir possibilidades de interação.	Google Earth e observação <i>in loco</i>	Número de andares (leitura quantitativa)	Alexander et al (1977), Gehl (2013), Holanda (2013), Jacobs (2011), Oliveira (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)
	Configuracional	Quantidade de Portas	Avalia a quantidade de aberturas "portas" nas fachadas que se abrem diretamente para rua. Discute a importância da visibilidade das edificações para transmitir segurança, incentivar e promover o fluxo de movimento de pessoas.	Observação <i>in loco</i> , Google Earth.	Contagem de aberturas no nível térreo (leitura quantitativa)	Arrais (2015), Barros (2006, 2014), Gehl (2013), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984), Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)
	Configuracional	Quantidade de espaços cegos	Avalia a quantidade de espaços cegos. Discute a importância de se evitar espaços cegos para garantir a visibilidade das edificações.	Google Earth, Observação <i>in loco</i>	Contagem de pontos cegos. Mapa de convexidade (leitura quantitativa)	Arrais (2015), Barros (2006, 2014), Gehl (2013), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984), Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)
	Não -Configuracional	Tipos de edifícios	Avalia os tipos de edifícios ao longo da via sob o ponto de vista do seu padrão econômico.	Cadastro imobiliário do Mapa Fácil da prefeitura de Goiânia - valor venal	Variabilidade dos valores dos imóveis ao longo do eixo (Coeficiente de Variação) - (leitura quantitativa)	Arrais (2015), Barros (2014), Holanda (2007), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012)
	Não Configuracional	Uso do solo	Avalia a mistura de usos. Discute a importância do uso misto para manutenção da vida nos espaços públicos.	Cartografia, Observação <i>in loco</i> , Google Earth.	Mapas temáticos e gráficos (leitura quantitativa e qualitativa)	Alexander (1965), Arrais (2015), Barros (2014), Coelho (2017), Gehl (2013), Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Netto (2016), Oliveira (2011), Rocha (2017), Tenório (2012), Torres (2017)
Não Configuracional	Transporte público	Avalia a presença de transporte público.	Linhas ônibus da REDEMOB 2017	Contagem de linhas de ônibus que por via (leitura quantitativa)	Arrais et al (2019), Barros (2014), Gehl (2013), Holanda (2013), Kneib (2008, 2014, 2016), Neto e Kneib (2016).	
Configuração Espacial Relações (variáveis topológicas)	Configuracional	Acessibilidade das vias – Integração normalizada Global e Local (NAIN)	Avalia a integração das vias globalmente e localmente. Discute a importância de eixos mais integrados para favorecer o fluxo de movimento de pessoas nos espaços públicos dos centros.	Cartografia, Mapa axial e de segmentos	Mapa axial e de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Dias (2014), Hillier e Hanson (1984), Hillier e Vaughan (2007), Holanda (2002, 2013, 2014), Loureiro (2017), Medeiros (2013), Oliveira (2011), Ribeiro (2009), Rocha (2017), Saboya (2010), Tenório (2012), Torres (2017), Trigueiro e Medeiros (2011)
	Configuracional	Escolha (NACH)	Avalia quais trajetos são os mais escolhidos como percursos. Discute a importância dos caminhos mais curtos topologicamente para promover o fluxo de movimento de pessoas	Cartografia, Mapa axial e de segmentos	Mapa axial e de segmentos (leitura qualitativa e quantitativa)	Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Holanda (2002, 2013), Loureiro (2017), Medeiros (2013), Oliveira (2011), Ribeiro (2009), Rocha (2017), Tenório (2012), Torres (2017).
Vitalidade Urbana Correlações	Não Configuracional	Presença de pessoas (quantidade de pedestres circulando)	Avalia o fluxo real de pessoas. Discute a importância da presença de pessoas de maneira constante	Observação <i>in loco</i>	Manual de Sintaxe - método do portal (leitura quantitativa)	Alexander (1965), Alexander et al (1977), Alarcón (2004), Arrais (2015), Barros (2014), Gehl (2011, 2013), Hillier (1999), Hillier e Hanson (1984), Holanda (2002, 2013, 2014), Jacobs (2011), Rocha (2017), Tenório (2012), Torres (2017).

Fonte: Elaboração da autora