



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFPB  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E  
GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS - PPGEGRN**

**CLÁUDIO GERMANO DOS SANTOS OLIVEIRA**

**MOBILIDADE URBANA ATRAVÉS DE UM MODELO METODOLÓGICO  
GEORREFERENCIADO DE SINTAXE ESPACIAL  
PARA CIDADES DE PORTE MÉDIO**

**CAMPINA GRANDE/PB  
2020**

**CLÁUDIO GERMANO DOS SANTOS OLIVEIRA**

**MOBILIDADE URBANA ATRAVÉS DE UM MODELO METODOLÓGICO  
GEORREFERENCIADO DE SINTAXE ESPACIAL  
PARA CIDADES DE PORTE MÉDIO**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (PPEGRN) da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, em cumprimento às exigências para a obtenção do Grau de Doutor em Gestão de Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande – Campus I, Campina Grande/PB.

**ORIENTADORA: PhD. Isabel Lausanne Fontgalland.**

CAMPINA GRANDE/PB  
2020

O48c

Oliveira, Cláudio Germano dos Santos.

Mobilidade urbana através de um modelo metodológico georreferenciado de sintaxe espacial para cidades de porte médio / Cláudio Germano dos Santos Oliveira. - Campina Grande, 2020.

346 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2020.

"Orientação: Profa. Dra. Isabel Lausanne Fontgalland.

Referências.

1. Mobilidade. 2. Acessibilidade. 3. Urbanização. 4. Cidades Inteligentes. 5. Sintaxe Espacial. I. Fontgalland, Isabel Lausanne. II. Título.

CDU 711.4(043)

**CLÁUDIO GERMANO DOS SANTOS OLIVEIRA**

**MOBILIDADE URBANA ATRAVÉS DE UM MODELO METODOLÓGICO  
GEORREFERENCIADO DE SINTAXE ESPACIAL  
PARA CIDADES DE PORTE MÉDIO**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (PPEGRN) da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, em cumprimento às exigências para a obtenção do Grau de Doutor em Gestão de Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande – Campus I, Campina Grande/PB.

Aprovado em: 18/11/2020.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof.<sup>a</sup> PhD. Isabel Lausanne Fontgalland  
Orientadora – PPGEGRN/UFCG



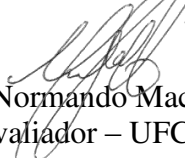
Prof. Dr. Lincoln Eloi de Araújo  
Membro Externo – Avaliador - UFPB



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kainara Lira dos Anjos  
Avaliadora – UFCG



Prof. Dr. Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata  
Avaliador – PPGEGRN/UFCG



Prof. Dr. Mauro Normando Macêdo Barros Filho  
Avaliador – UFCG

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer imensamente ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais – PPGEGRN, na pessoa do Professor Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata, Dr., pela confiança na minha capacidade para contribuir com a produção científica da Universidade Federal de Campina Grande;

Ao Departamento de Ciências Sociais Aplicadas do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba – Campus III, pela generosidade de permitir a minha qualificação com afastamento das atividades docentes;

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais – PPGEGRN que direta ou indiretamente tive o prazer de conviver e aprender sobre as novas perspectivas das Ciências Ambientais para o mundo acadêmico;

A minha orientadora de Tese, Professora Isabel Lausanne Fontgalland, PhD., pela brilhante e humana função de conduzir o meu enriquecimento como pesquisador nesta instituição;

A minha família, Maraisa Menezes de Assis Oliveira (cônjuge), Maria Isabeli de Assis Oliveira (filha), Maria Alice de Assis Oliveira (filha), minha mãe Rosália dos Santos (*in memoriam*), ao meu pai Severino Isidoro de Oliveira pelas palavras e dedicação nas horas mais difíceis durante a construção desse doutoramento.

Aos meus amigos Rosildo Brito, Liszt Rangel, Paulo Vítor, Prof. Alexandre Castro, Prof. Robson Fernandes, Barbara Daniele, Prof<sup>a</sup> Stephanie Ingrid, Prof<sup>a</sup> Fabiana, Prof<sup>a</sup> Milene Félix, Prof. Adail Marcos, Prof. Mauro, Karinne, Virgínia, Nicole, Aldair, Rau Ferreira e demais companheiros de estudo que sempre me auxiliaram no conhecimento e no apoio às superações pertinentes ao desafio assumido;

Aos diversos órgãos como a Superintendência de Trânsito e Transportes Públicos, ao Comitê de Mobilidade Urbana de Campina Grande, ao Instituto Histórico e Geográfico de Campina Grande, ao Instituto Histórico e Geográfico de Esperança, a Secretaria de Planejamento Urbano de Campina Grande, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e demais instituições públicas e privadas que gentilmente cederam tempo, relatórios e dados cruciais para a obtenção dos resultados atingidos;

Peço desculpas aos nomes ausentes que por ventura esqueci-me de mencionar neste agradecimento, lembro que trago, de todos e todas, as mais sinceras lembranças de gratidão pelo cumprimento da minha jornada.

*Dedico esta Tese, primeiramente a minha alfabetizadora e mãe,  
D. Rosália (in memoriam), e a todos os professores e professoras que arduamente desempe-  
nharam e desempenham suas atividades de ensino diariamente neste país, especialmente para  
a minha competente orientadora, Professora Isabel.*

**Dedico.**

## EPÍGRAFE

*“Os benefícios da ciência não são para os cientistas, e sim para a humanidade!”*

*Louis Pasteur*

## RESUMO

**Introdução** – O mundo vivenciou, na última metade do século XIX, a consolidação de duas tendências que influenciaram a vida social, o crescimento populacional e o crescente processo de urbanização. Os efeitos desse processo migratório — expansão da mancha urbana, poluição, criminalidade, segregação social, desigualdade, ausência de mobilidade e de acessibilidade, dentre outros — ocasionaram perda da qualidade de vida urbana. **Objetivo** – Dada a importância das cidades de porte médio, neste contexto, elegeu-se Campina Grande (PB) para a realização da pesquisa, com o objetivo de desenvolver um modelo metodológico de análise e diagnóstico da mobilidade urbana para cidades contando entre 250.000 e 500.000 habitantes, sob a perspectiva da Teoria da Lógica Social do Espaço. **Métodos** – A pesquisa utilizou o método indutivo de generalizações particulares, de caráter exploratório, empírico, bibliográfico e documental. Quanto ao processo, é uma pesquisa quantitativa que fez uso de um sete de informações georreferenciadas baseada na ferramenta Sintaxe Espacial. Aos resultados processados através do *Depthmap*® e do QGIS, aplicaram-se ferramentas matemáticas e estatísticas do tipo Correlação de Pearson, Histograma, Intervalo de Confiança, Box-Plot, Teste T de Student e o Teste F de Snedecor, para análise das médias e das variâncias. **Resultados** – A cidade apresenta uma configuração da malha urbana do tipo radiocêntrica, na qual todas as vias convergem para a região central, característica de sua formação histórica, com expansão do centro para a periferia. Em relação ao sistema de transporte coletivo, existe uma tendência de decréscimo do número de viagens e uma estabilização da frota individual de automóveis e de motocicletas. Com relação à análise da malha urbana, através dos resultados das medidas sintáticas, a cidade apresentou um NAIN médio de (Integração) 1,007 e NACH médio de (Escolha) 0,911, que são superiores aos encontrados para média das cidades brasileiras, 0,867 e 0,901, respectivamente. Os bairros com formato ortogonal apresentaram melhor escore, enquanto os bairros com formato orgânico apresentaram melhores resultados no que se refere à caminhabilidade num raio de 500m. O itinerário do sistema de transporte se correlaciona com as vias de maior integração e escolha numa ordem de aproximadamente 0,3. **Conclusão** – O método da Sintaxe Espacial mostrou-se adequado para a cidade de porte médio e identificou que 40% das vias apresentam uma boa Integração e 54% oferecem boas Escolhas. As áreas mais periféricas, com baixos índices socioeconômicos, são as que apresentam uma configuração menos integrada, com poucas opções de escolha. É possível inferir que os bairros periféricos apresentam uma característica mais restritiva quanto ao movimento na cidade, porém, nas regiões centrais, encontra-se um padrão mais favorável à mobilidade dos cidadãos que utilizam transporte individual.

**Palavras-chave:** Mobilidade. Acessibilidade. Urbanização. Cidades Inteligentes. Sintaxe Espacial.



## ABSTRACT

**Introduction** - In the last half of the 19th century, the world experienced the consolidation of two trends that influenced social life, population growth and the growing process of urbanization. The effects of this migratory process - expansion of the urban area, pollution, crime, social segregation, inequality, lack of mobility and accessibility, among others - caused a loss of the quality of urban life. **Objective** - Given the importance of medium-sized cities, in this context, Campina Grande (PB) was chosen to carry out the research, with the objective of developing a methodological model of analysis and diagnosis of urban mobility for cities counting between 250,000 and 500,000 inhabitants, under the perspective of the Theory of Social Logic of Space. **Methods** - The research used the inductive method of particular generalizations, of an exploratory, empirical, bibliographic and documentary character. As for the process, it is a quantitative research that made use of seven georeferenced information based on the Spatial Syntax tool. To the results processed through Depthmap® and QGIS, mathematical and statistical tools such as Pearson's Correlation, Histogram, Confidence Interval, Box-Plot, Student's T Test and the Snedecor F Test were applied for analysis of means and variances. **Results** - The city presents a configuration of the urban network of the radiocentric type, in which all roads converge to the central region, characteristic of its historical formation, with expansion from the center to the periphery. In relation to the public transport system, there is a tendency to decrease the number of trips and a stabilization of the individual car and motorcycle fleet. Regarding the analysis of the urban network, through the results of the syntactic measures, the city presented an average NAIN of (Integration) 1.007 and an average NACH of (Choice) 0.911, which are higher than those found for the average of Brazilian cities, 0.867 and 0.901, respectively. Neighborhoods with an orthogonal shape had the best score, while neighborhoods with an organic shape showed better results with regard to walking within a 500m radius. The itinerary of the transport system correlates with the routes of greater integration and choose in an order of approximately 0.3. **Conclusion** - The Spatial Syntax method proved to be suitable for the medium-sized city and identified that 40% of the roads have a good integration and 54% offer good choices. The most peripheral areas, with low socioeconomic indices, are those with a less integrated configuration, with few options to choose from. It is possible to infer that the peripheral neighborhoods have a more restrictive feature regarding movement in the city, however, in the central regions, there is a pattern more favorable to the mobility of citizens who use individual transport.

**Key words:** Mobility. Accessibility. Urbanization. Smart Cities. Spatial Syntax.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Projeção do número de viagens por transporte coletivo	90
Gráfico 2	- Projeção da frota de motocicletas	91
Gráfico 3	- Projeção da frota de veículos	91
Gráfico 4	- Projeção do número de acidentes com automóveis e motocicletas	92
Gráfico 5	- Mapa gráfico NAIN_Campina Grande	95
Gráfico 6	- Mapa gráfico NACH_Campina Grande	96
Gráfico 7	- Mapa gráfico INCH_Campina Grande	97
Gráfico 8	- Histograma do mapa NAIN_C. Grande	98
Gráfico 9	- Histograma do mapa NACH_C. Grande	99
Gráfico 10	- Histograma do mapa INCH_C. Grande	99
Gráfico 11	- Mapa gráfico NAIN_Campina Grande por bairros	102
Gráfico 12	- Mapa gráfico NACH_Campina Grande por bairros	103
Gráfico 13	- Mapa gráfico INCH_Campina Grande por bairros	104
Gráfico 14	- Histograma NAIN_C Grande por bairros	106
Gráfico 15	- Box-Plot NAIN Campina Grande por bairros	107
Gráfico 16	- Intervalo de confiança NAIN C. Grande por bairros	108
Gráfico 17	- Histograma NACH_C Grande por bairros	110
Gráfico 18	- Box-Plot NACH Campina Grande por bairros	111
Gráfico 19	- Intervalo de confiança NACH Campina Grande por bairros	111
Gráfico 20	- Histograma INCH C_Grande por bairros	113
Gráfico 21	- Box-Plot INCH Campina Grande por bairros	114
Gráfico 22	- Intervalo de confiança INCH Campina Grande por bairros	114
Gráfico 23	- Mapa gráfico NAIN_R500m por bairros	119
Gráfico 24	- Mapa gráfico NACH_R500m por bairros	120
Gráfico 25	- Mapa gráfico INCH_R500m por bairros	121
Gráfico 26	- Histograma da media nainr500m	123
Gráfico 27	- Box-Plot nainr500m por bairros	123
Gráfico 28	- Intervalo de confiança da media nainr500m	124
Gráfico 29	- Histograma da média nachr500m	126
Gráfico 30	- Box-Plot nachr500m por bairros	126
Gráfico 31	- Intervalo de confiança da média nachr500m	127
Gráfico 32	- Histograma da média inchr500m	129
Gráfico 33	- Box-Plot do inchr500m por bairros	129
Gráfico 34	- Intervalo de confiança da média inchr500m	130
Gráfico 35	- Quantidade de segmentos por faixa viagens	134
Gráfico 36	- Intervalo de confiança da Tabela 16: Brasil	162
Gráfico 37	- Intervalo de confiança da Tabela 16: Paraíba	163
Gráfico 38	- Intervalo de confiança da Tabela 16: Campina Grande	164
Gráfico 39	- Urbanização no Brasil, na Paraíba e em Campina Grande	165

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Características das três revoluções urbanas	31
Quadro 2	- Visão indiana de cidade inteligente	38
Quadro 3	- Visão europeia de cidade inteligente	38
Quadro 4	- Visão norte-americana de cidade inteligente	38
Quadro 5	- Matrizes discursivas da sustentabilidade urbana	43
Quadro 6	- Evolução dos estudos sobre mobilidade	46
Quadro 7	- Abordagens contrastantes para o planejamento de transporte	47
Quadro 8	- Legislação sobre mobilidade	49
Quadro 9	- Plano de ação regional para implementação da NAU 2016-2036	56
Quadro 10	- Evolução dos estudos sobre a Teoria da Sintaxe Espacial	63
Quadro 11	- Procedimentos metodológicos da Sintaxe Espacial	72
Quadro 12	- Análise sintática das variáveis da Sintaxe Espacial	76
Quadro 13	- Banco de dados para espacialização QGIS	78
Quadro 14	- Banco de dados para gráficos, tabelas e mapas	79
Quadro 15	- Modelo de dados: itinerário do sistema de transporte coletivo urbano	81
Quadro 16	- Modelo de dados: viagens do sistema	81
Quadro 17	- Dados de entrada para correlações	81
Quadro 18	- Variáveis obtidas da base de setores censitários do IBGE	82

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Evolução da frota motorizada	52
Tabela 2	- Variáveis sobre o sistema de mobilidade de Campina Grande	89
Tabela 3	- NAIN, NACH e INCH_C Grande por bairros	100
Tabela 4	- Medidas de tendência central das medidas sintáticas	101
Tabela 5	- NAIN_C Grande por bairros	105
Tabela 6	- NACH_C Grande por bairros	109
Tabela 7	- INCH_C Grande por bairros	112
Tabela 8	- Resumo das medidas descritivas C Grande por bairros	115
Tabela 9	- Medidas NAIN, NACH e INCH_C Grande por bairros r500m	117
Tabela 10	- Medidas de tendência central das medidas sintáticas	118
Tabela 11	- NAIN por bairros r500m	122
Tabela 12	- NACH por bairros r500m	125
Tabela 13	- INCH por bairros r500m	128
Tabela 14	- Medidas descritivas da Sintaxe Espacial para C Grande_r500m	130
Tabela 15	- Correlações entre as viagens do sistema e as variáveis sintáticas	132
Tabela 16	- Processo de urbanização no Brasil, na Paraíba e em C. Grande	160
Tabela 17	- Resultado do teste de diferença de médias	161
Tabela 18	- Resumo das medidas estatísticas do Gráfico 36	163
Tabela 19	- Resumo das medidas estatísticas do Gráfico 37	164
Tabela 20	- Resumo das medidas estatísticas do Gráfico 38	165
Tabela 21	- Evolução das variáveis: população, urbanização e taxa urbanização	167
Tabela 22	- População e taxa de urbanização no Brasil (1940-2010)	170
Tabela 23	- Grandes e médias concentrações urbanas no Brasil	170

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	<b>- Neurbanismo de Ascher</b>	<b>57</b>
<b>Figura 2</b>	<b>- Fases da pesquisa</b>	<b>70</b>
<b>Figura 3</b>	<b>- Mapa de Campina Grande em 1918</b>	<b>87</b>
<b>Figura 4</b>	<b>- Mapa de Campina Grande em 1943</b>	<b>88</b>
<b>Figura 5</b>	<b>- Mapa de Campina Grande em 2020</b>	<b>88</b>
<b>Figura 6</b>	<b>- Mapa de segmentos classificado pelo número de viagens de transporte público</b>	<b>135</b>
<b>Figura 7</b>	<b>- Os 10% dos segmentos com maiores valores, por medida sintática</b>	<b>136</b>
<b>Figura 8</b>	<b>- Mapa de densidade demográfica do município de C. Grande (2010)</b>	<b>139</b>
<b>Figura 9</b>	<b>- Mapa de densidade habitacional do município de C. Grande (2010)</b>	<b>141</b>
<b>Figura 10</b>	<b>- Mapa de habitantes por domicílio do município de C. Grande (2010)</b>	<b>142</b>
<b>Figura 11</b>	<b>- Mapa de renda do município de C. Grande (2010)</b>	<b>145</b>
<b>Figura 12</b>	<b>- Mapa de verticalização do município de C. Grande (2010)</b>	<b>146</b>
<b>Figura 13</b>	<b>- Matriz de correlação da Sintaxe Espacial e as variáveis socioeconômicas</b>	<b>148</b>
<b>Figura 14</b>	<b>- Recorte da matriz de correlação</b>	<b>150</b>
<b>Figura 15</b>	<b>- Modelo metodológico de mobilidade urbana para cidades de porte médio</b>	<b>153</b>
<b>Figura 16</b>	<b>- Organograma das migrações</b>	<b>177</b>
<b>Figura 17</b>	<b>- Médias concentrações urbanas</b>	<b>180</b>
<b>Figura 18</b>	<b>- Arranjo populacional e concentrações urbanas na Paraíba</b>	<b>181</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
CEBRAP	Centro Brasileiro de Análise e Planejamento
CCQ	Círculos de Controle de Qualidade
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
ECOSOC	Conselho Econômico e Social
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura
GIS	Geographic Information System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INE	Instituto Nacional de Estatísticas
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
NAFTA	North American Free Trade Agreement
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RCL	Road Centre Line
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIM	Sistema de Informação da Mobilidade
STI	Sistema de Transporte Inteligente
SQL	Structured Query Language
STTP	Superintendência de Trânsito e Transportes Públicos
UNCHS	Centro das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 OBJETIVOS .....	18
1.1.1 Objetivo geral .....	18
1.1.2 Objetivos específicos .....	18
<b>CAPÍTULO 2 - ESTADO CONTEMPORÂNEO DA ARTE</b> .....	21
2.1 A URBANIZAÇÃO NA ERA PÓS-INDUSTRIAL.....	21
2.2 O BRASIL PÓS-1950.....	24
2.3 CONFIGURAÇÃO DO LUGAR NA PERSPECTIVA ESPAÇO-TEMPO.....	26
2.4 CIDADES INTELIGENTES .....	29
2.5 SUSTENTABILIDADE .....	40
2.6 SUSTENTABILIDADE URBANA .....	42
2.7 MOBILIDADE URBANA .....	44
2.8 A NOVA AGENDA URBANA - NAU .....	54
2.9 TEORIA DA LÓGICA SOCIAL DO ESPAÇO – SINTAXE ESPACIAL .....	58
2.10 ANÁLISE ANGULAR DE SEGMENTOS .....	65
<b>CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA</b> .....	69
3.1 FASES DA PESQUISA .....	69
3.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS.....	71
3.2.1 Metodologia do resultado 1: histórico da configuração urbana de Campina Grande e seus impactos sobre a mobilidade .....	76
3.2.2 Metodologia do resultado 2: NAIN, NACH e INCH, por bairro; NACH_R500m, NAIN_R500m e INCH_R500m .....	77
3.2.3 Metodologia do resultado 3: correlação estatística entre medidas sintáticas do modelo RCL e a rede de transporte público por ônibus .....	79
3.2.4 Metodologia do resultado 4: correlação entre medidas sintáticas, viagens de transporte público e variáveis socioeconômicas por setor censitário .....	81
3.2.5 Metodologia do resultado 5: descrição do modelo metodológico .....	83
3.2.6 Metodologia do capítulo 6: análise do processo de urbanização no Brasil, na Paraíba e em Campina Grande (1940 – 2010).....	83

<b>CAPÍTULO 4 – RESULTADOS</b> .....	84
4.1 RESULTADO 1: HISTÓRICO DA CONFIGURAÇÃO URBANA DE CAMPINA GRANDE E SEUS IMPACTOS SOBRE A MOBILIDADE.....	84
4.2 RESULTADO 2: DIAGNÓSTICO DA MALHA VIÁRIA URBANA DE CAMPINA GRANDE ATRAVÉS DAS MEDIDAS NAIN, NACH E INCH; NACH_R500M,NAIN_R500M E INCH_R500M.....	93
4.3 RESULTADO 3: CORRELAÇÃO ESTATÍSTICA ENTRE MEDIDAS SINTÁTICAS DO MODELO RCL E A REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS .....	131
4.4 RESULTADO 4: CORRELAÇÃO ENTRE MEDIDAS SINTÁTICAS, VIAGENS DE 138 TRANSPORTE PÚBLICO E VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS POR SETOR CENSITÁRIO.....	138
4.5 RESULTADO 5: MODELO METODOLÓGICO DE DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA MOBILIDADE URBANA PARA CIDADES MÉDIAS.....	152
<b>CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL, NA PARAÍBA E EM CAMPINA GRANDE (1940 – 2010)</b> .....	158
5.1 A URBANIZAÇÃO NO BRASIL, NA PARAÍBA E EM CAMPINA GRANDE.....	159
5.2 A ORIGEM DOS DESLOCAMENTOS PENDULARES.....	175
5.3 HISTÓRICO DAS MIGRAÇÕES NO BRASIL .....	184
5.4 UMA MOBILIDADE INTRAURBANA QUE GERE DESENVOLVIMENTO ..	189
<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES</b> .....	193
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	198
<b>ANEXOS</b> .....	213
<b>APÊNDICES</b> .....	232

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A atividade humana causa impactos significativos no ambiente natural que vão da extinção da vegetação nativa à erradicação da fauna local, comprometendo os processos ecológicos até então existentes. À medida que ocorre a expansão de novos grupos, tais atividades tornam-se mais complexas, tornando necessário um local para seu desenvolvimento, bem como o adequado manejo dos recursos naturais.

Partindo da Revolução Agrícola, até a dinâmica trazida pela Revolução Comercial, sucedida pela Revolução Industrial do século XIX, as cidades europeias surgem com características de urbanização atualmente conhecidas, sendo o maior marco da vida social em comunidades. O crescimento populacional e a intensificação do processo de urbanização das cidades passaram por diversas transformações com o advento de diversas tecnologias e, de forma destacável, com as correntes migratórias que caracterizaram o chamado êxodo rural. A zona urbana tonou-se mais atrativa para as pessoas; principalmente, com ofertas de empregos, linhas de ônibus e férreas, terminais rodoviários, circulação de serviços e mercadorias. Essa infraestrutura impactou a urbanização, tornando-a mais convidativa para o cidadão, especialmente nas grandes metrópoles, que passaram a ser eixo de convergência das populações das pequenas cidades e do seu entorno, as chamadas *hinterlândias*.

Concretamente, da visão carsoniana à dos neoecológicos, foram confeccionados os paradigmas de inclusão das tecnologias verdes, alinhadas à perspectiva da precursora desse movimento, que um dia destacou: “*One way to open our eyes to unnoticed beauty is to ask yourself, ‘What if I had never seen this before? What if I knew I would never see it again?’*” (CARSON, 1987, p. 52). A questão que, todavia, se impõe é: por que demorou mais de cinquenta anos para que se aceitasse o que Carson quis dizer? Por que nunca houve a inclusão de mecanismos de proteção à ação humana. De fato, fica a reflexão aquiescente a esse texto: quantos e quais processos de urbanização serão necessários para mobilizar as cidades modernas? Porque é preciso que haja mobilidade, sem que se destruam nossas cidades, preservando-se a nossa herança cultural.

De acordo com o novo relatório “Perspectivas Globais de Urbanização” da Organização das Nações Unidas – ONU (2018), até 2050 será acrescentado à população urbana um contingente de 2,5 bilhões de pessoas. Um dos pontos fundamentais é a perspectiva dos países em desenvolvimento e como estes responderão por grande parte dessa mudança, em especial aqueles assentamentos urbanos que atualmente registram menos de 500 mil habitantes.



Tal é o caso, por exemplo, de Campina Grande (PB), que integrará esse conjunto de cidades, já que apresenta, atualmente, uma população superior a 400 mil habitantes (IBGE, 2019), seguindo uma tendência de aumento populacional que poderá chegar, em 2050, a ultrapassar 500 mil.

A urbanização dos municípios torna a mobilidade um dos elementos de destaque, item fundamental para se alcançar um dos pontos do 11º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável – ODS: Cidades e Comunidades Sustentáveis. A esse respeito, cumpre destacar que por *mobili-  
dade* compreendem-se a estrutura e os meios urbanos dispostos para que pessoas e cargas se locomovam eficientemente dentro da cidade.

Em face disso, a proposta da presente pesquisa é estudar a mobilidade urbana em cidades de porte médio — tendo-se em conta que, por cidade média, entendem-se aquelas com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, conforme classificação do IBGE (2010), a despeito de as Organização das Nações Unidas considerarem cidades de porte médio as localidades com população entre 100 mil e 1.000.000 de habitantes. Neste estudo, procurar-se-á identificar a configuração espacial que determina a efetividade do sistema de mobilidade urbana, bem como desenvolver um modelo metodológico de análise da mobilidade aplicável às outras cidades de mesmo porte.

A escolha de Campina Grande (PB) se deu pelo motivo de esta apresentar as características de uma cidade de porte médio, com uma população estimada na sua região metropolitana de cerca de 600.000 habitantes. É o maior aglomerado urbano do interior do estado da Paraíba, exercendo centralidade no desenvolvimento econômico e tecnológico da região.

As cidades médias têm merecido destaque nos estudos recentes sobre urbanização, por serem importantes pontos na rede urbana, exigindo dos pesquisadores uma análise que considere as relações entre a cidade e a região, bem como as diferentes interrelações hierárquicas estabelecidas entre elas. Aspectos da mobilidade, tais como a qualidade e a efetividade do sistema, têm implicações diretas na competitividade e no desenvolvimento da região.

A importância de um sistema de mobilidade, vale dizer, é por salvaguardar as básicas e complexas condições de locomoção para as diferentes classes sociais, bem como a igualdade em acesso aos diversos serviços públicos e privados oferecidos pela cidade. Nesse sentido, a frota atual de Campina Grande de veículos motorizados conta com mais de 182 mil unidades, o que dá uma média de 2 habitantes por veículo, a mesma média nacional (DENATRAN, 2018).

Porém, é preciso também destacar que, tal como ocorre em todo o país, o tamanho da frota tem trazido inúmeros problemas para a malha urbana local, dentre os quais a presença de externalidades, como congestionamentos, poluição e acidentes, que comprometem a qualidade do ambiente natural construído.

Considerando-se esses elementos iniciais, a presente pesquisa de Tese identifica a seguinte questão-problema: **dado o aumento da urbanização, qual é a importância da mobilidade para a melhoria futura da qualidade de vida das cidades de médio porte? Como apontar soluções para uma Campina Grande que possa oferecer igualdade de oportunidades de mobilidade urbana?**

A escolha deste tema e de seu objeto de pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender o ambiente urbano, bem como as suas interfaces, dados os impactos significativos na vida pós-moderna das sociedades. Afinal, o cotidiano dos indivíduos não se restringe exclusivamente ao local de moradia, uma vez que a mobilidade capitaneia a expressão verossímil do direito de ir e vir. Nesse sentido, vale lembrar, aliás, que, até a década de 1970, o sistema de transporte coletivo urbano operava sem concorrência privada de veículos; desde então, passou a competir no espaço urbano, inicialmente com o automóvel e, posteriormente, de forma mais intensa, com a motocicleta e a bicicleta.

De acordo com os dados do Sistema de Informação da Mobilidade – SIM, da Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP (2019), cidades com mais de 60 mil habitantes apresentam 96% das viagens feitas através dos espaços viários distribuídos do seguinte modo: 41% a pé, 28% por transporte coletivo, 25% por automóvel, 4% por motocicleta e 2% por meio de bicicleta. No caso dos automóveis, convém destacar ainda que, tendo em conta a sua lógica inversa de espaço/pessoa transportada, ocupam nada menos que 85% do espaço viário.

A importância de Campina Grande, em termos populacionais, como maior cidade do interior paraibano e uma das maiores do interior do Brasil colocam-na como referência no tocante às cidades de porte médio nacional. É dotada de um dinamismo econômico que possibilita a oferta de serviços diversos e atividades produtivas inovadoras no polo econômico na sua área de influência, com forte centralidade na Região Nordeste do país, onde a população urbana cresceu 224%, entre as décadas de 1970 e 2010.

Assim, é necessário que pesquisas identifiquem métodos de racionalização dos deslocamentos humano e de cargas, tendo por foco a racionalização dos fatores otimizantes desse processo, minimizando externalidades negativas e maximizando resultados em termos do objetivo pretendido e do uso racional de recursos naturais disponíveis para o melhoramento da mobilidade urbana. Nesse sentido, verifica-se, com efeito, que, nos últimos anos, houve um crescimento dos estudos relacionados às temáticas mobilidade, sustentabilidade e cidades inteligentes (*smart cities*). Questões relacionadas à descoberta e melhoria de soluções relacionadas aos ambientes antropizados, realidade do cotidiano urbanizado das aglomerações humanas no mundo pós-moderno. Pesquisas nesta temática exercem um papel decisivo no fornecimento de capital humano capacitado para as necessidades do mercado e na identificação, modelagem e resolução de problemas relativos à mobilidade urbana.

## 1.1 OBJETIVOS

Para garantir o desenvolvimento sustentável da mobilidade local, necessário ao progresso de estudos direcionados à melhoria dessas atividades na sociedade, a presente pesquisa pretende contribuir tanto para a sociedade quanto para a academia, na busca de soluções, através dos seguintes objetivos:

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar o espaço urbano através do uso da sintaxe espacial, por meio de uma abordagem multidisciplinar de análise dos valores sintático-espaciais, a fim de entender o funcionamento da relação entre a configuração do espaço das cidades e as relações sociais que as envolvem, em especial os volumes e movimentos.

### 1.1.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar a mobilidade urbana de Campina Grande (PB).
2. Analisar a configuração urbana através do uso da Sintaxe Espacial.
3. Desenvolver um modelo metodológico de análise e diagnóstico da mobilidade urbana para cidades de porte médio.

4. Analisar as relações entre as variáveis socioeconômicas, o sistema de transporte coletivo urbano e as medidas sintático-espaciais.
5. Analisar o processo de urbanização da cidade em relação ao estado e ao país.

Conhecer os espaços e planejar o seu crescimento é tarefa dos gestores que precisam de informações para subsidiar a tomada de decisão no planejamento urbano. Para tanto, a academia precisa realizar novos estudos sobre esta temática, a fim de compreender o fenômeno urbano nas médias cidades. Nesse sentido, as técnicas e teorias levantadas na sintaxe espacial são fincadas em duas bases. A primeira é de que o espaço não é só um pano de fundo para a atividade humana, mas é intrínseca à vida de cada um. O movimento é fundamentalmente linear e unidimensional. Localmente, tudo deixa um traço linear, com linhas navegadas no espaço em direção a um destino. A interação, por outro lado, é fundamentalmente convexa e bidimensional. Tudo, incluindo as ações de movimento, faz parte da interação espacial. Tudo ocupa um espaço, e, portanto, todos os pontos podem ser conectados linearmente. Além disso, em geral, quando se observa o espaço, nota-se uma isovista, composta por ambas as linhas que irradiam de nós até atingirem um limite e um maior elemento convexo, no qual todos os pontos podem ver todos os demais. Essa visão do espaço como intrínseca à atividade humana está em contraste com nosso “erro educado” de ver o espaço como pano de fundo para objetos, portanto, como pano de fundo para o comportamento humano.

Tendo isso em vista, a presente pesquisa encontra-se dividida em seis capítulos, sendo o primeiro a sua introdução, em que se apresentam o referido processo de formação urbana e as novas aglomerações, bem como as implicações de uma mobilidade urbana sustentável que vise à melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

No Capítulo 2, foi elaborado um levantamento bibliográfico sobre diversos assuntos relacionados à literatura científica sobre a urbanização a partir do pós-guerra e suas características no Brasil e no mundo, considerando a construção do espaço-tempo, de cidades inteligentes e de mobilidade urbana sustentável. Elaborou-se um texto introdutório sobre o surgimento da Teoria da Lógica Social do Espaço (Sintaxe Espacial), que estuda o espaço através de padrões observáveis do seu processo de repetição da configuração urbana existente, fornecendo elementos para soluções de problemas comuns aos assentamentos humanos construídos.

O Capítulo 3 apresenta a Metodologia adotada na presente pesquisa. Explica os métodos, ferramentas, etapas e fase de classificação do estudo, bem como os modelos matemáticos e estatísticos aplicados aos dados da pesquisa.

O Capítulo 4 traz os resultados obtidos através de ferramentas de modelagem matemática e estatística. Inicia-se com o histórico da configuração urbana de Campina Grande, os dados sobre a mobilidade local e suas projeções para o futuro próximo (2040), e, em seguida, apresentam-se os dados resultantes da aplicação do método da Sintaxe Espacial da cidade sob duas perspectivas, da cidade e dos bairros. Na sequência, de posse desses resultados e suas análises, busca-se correlacioná-los com variáveis relativas à rede de transporte coletivo.

Dados os resultados anteriores, apresenta-se o levantamento de algumas variáveis socioeconômicas da cidade, correlacionando-as, também, com as medidas sintáticas de Sintaxe Espacial. Por fim, é desenvolvido um modelo metodológico de diagnóstico e análise da mobilidade urbana sustentável para cidades de porte médio.

No Capítulo 5, mostra-se como se deu a evolução do processo de urbanização, de 1940 a 2010, no país, no estado da Paraíba e na cidade de Campina Grande. Apresentam as peculiaridades da metrópole local, ao exemplo do fenômeno da pendularidade, bem como seus efeitos na mobilidade intraurbana.

O Capítulo 6 traz, enfim, as conclusões e inferências do estudo, com base nas evidências apontadas pelos resultados, apontando as limitações durante o processo de pesquisa e as sugestões de melhoria para novas pesquisas relativas ao tema abordado por esta Tese. Considerando as especificidades do processo de urbanização estudado na cidade, aponta, ademais, possíveis caminhos para novas pesquisas na academia no Brasil e em outras partes do mundo.

## CAPÍTULO 2 - ESTADO CONTEMPORÂNEO DA ARTE

Na presente seção, são apresentadas fontes bibliográficas de pesquisa para elaboração de um arcabouço teórico sobre os diversos assuntos relacionados ao tema estudado e que servirão de embasamento para orientação das análises necessárias à compreensão dos resultados e conclusões desta Tese.

### 2.1 A URBANIZAÇÃO NA ERA PÓS-INDUSTRIAL

No início do século XX, as inovações do sistema taylorista-fordista alteraram a morfologia da produção de mercadorias em vários setores da indústria e dos serviços. Essas mudanças impactaram significativamente a vida urbana e a forma de consumo das pessoas.

Com o advento da era pós-industrial, que tem início com o fim da Segunda Guerra Mundial, a economia global ingressa numa fase de expansão, alavancada principalmente pela hegemonia estadunidense, com o aumento do comércio e dos investimentos diretos. Em seguida, Japão e Europa também retomam os patamares de produção, passando a ocupar, cada vez mais, fatias consideráveis do produto global.

Henry Ford, ao lado dos métodos desenvolvidos por Frederick W. Taylor, desenvolveu um modelo de organização do trabalho, via esteira de montagem, que permitiu padronizar a produção industrial e abastecer o consumo de massa. Desse modo, a indústria norte-americana obteve significativos ganhos de produtividade, que garantiram sua expansão no mercado mundial (BATISTA, 2008). Ao mesmo tempo, o fordismo transformou os trabalhadores de massa em consumidores (ASCHER, 2010).

A produção em massa (ou o fordismo) altera de modo significativo a vida social, transfigurando as condições de produção (e de reprodução) social da civilização humana, atingindo de forma diferenciada países e regiões, setores e empresas da indústria ou de serviços (ALVES, 2011, p. 34).

Lefebvre (1999, p. 15-16), para denominar a sociedade *pós-industrial*, ou seja, aquela que nasce da industrialização e a sucede, propõe o conceito de *sociedade urbana*, que designa, mais que um fato consumado, a tendência, a orientação, a virtualidade do fenômeno então observado. Para o autor, o termo responde a uma necessidade teórica resultante de uma elaboração, de uma pesquisa e mesmo de uma formação de conceitos.

O ponto é que, aproveitando-se desse notado período de expansão da economia mundial, o Brasil intensifica o seu processo de industrialização, financiado pelo Estado e pelo capital privado nacional e internacional, sobretudo o americano e o europeu (CAPUTO; MELO, 2009). Esses movimentos tiveram forte influência na vida social do país, pois coincide com o movimento de reversão da curva da sociedade rural para a urbana. A partir de então, o crescimento das grandes cidades torna-se mais intenso, e a ausência de planejamento vem a acarretar sérios problemas de favelização, violência, espraiamento urbano e poluição ambiental.

Quanto ao Brasil, Maricato (2015) fala das raízes da crise urbana e explica que a urbanização no país ocorreu ao longo do século XX. Entre 1940 e 1980, o país cresceu 7% a.a., mantendo a desigualdade social. A autora reflete sobre a ausência de reforma urbana no país, destacando que

[...] o impasse da política urbana persiste decorrente especialmente da manutenção persistente do padrão fundiário e da mobilidade excludente. Essas condições estão juntas: o uso e ocupação do solo e a mobilidade. É óbvio. Porque se você tiver um controle do uso e da ocupação do solo, se ele for menos mercadorias, é possível colocar as pessoas mais concentradas. É possível trabalhar com distância dos equipamentos, mas não no reino da especulação (MARICATO, 2015, p. 19).

Lima (1998), por sua vez, ressalta que a maioria das cidades brasileiras (pequenas e médias), devido ao processo de colonização, apresentaram um modelo de ocupação que segue um traçado do tipo grelha, desenvolvendo-se a partir de um ponto principal, que geralmente é a Igreja Matriz ou uma estação ferroviária, no qual se desenvolve um pequeno ponto central de comércio com muitas ruas locais e poucas vias arteriais, e que concentra o maior número de deslocamentos.

A fase de crescimento mundial é, por sua vez, interrompida por fatores como os dois choques do petróleo (1973 e 1979) e pelo fim da conversão do padrão ouro (Bretton Woods, em 1944), marcando a consolidação do dólar estadunidense como referência nas trocas comerciais entre os países. Nesse período, ocorrem pressões inflacionárias e baixo crescimento econômico, além do prenúncio da crise da dívida nos países latino-americanos e a emergência dos mercados financeiros globais.

A partir das décadas de 1980 e 1990, surgem novos padrões de gestão da força de trabalho, que passam a suplantam o que antes se conhecia como sistema fordista. Ferramentas como o *Just-in-Time*, *Kanban*, Círculos de Controle de Qualidade – CCQ, Programas de Qualidade Total, de racionalização e de reestruturação da produção, conhecidos como Toyotismo, passam a se inserir no cotidiano das empresas (ALVES, 2011, p. 20).

De acordo com Batista (2008), fordismo, taylorismo e toyotismo são, todos, expressões particulares de um mesmo fenômeno: o controle do processo de trabalho pela dinâmica da acumulação capitalista.

Em 1990, com o fim da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas – URSS, inicia-se a incorporação dessas economias ao mercado ocidental. Outro fato relevante é o surgimento da China como economia exportadora de bens manufaturados. É também nesse período que ocorre a consolidação de grandes blocos comerciais, a exemplo da União Europeia, do *North American Free Trade Agreement* – NAFTA, do Mercado Comum do Sul – MERCOSUL e de outros menos regionalizados. Tudo isso fez com que aumentassem as trocas comerciais globais (ALMEIDA, 2001). Nesse cenário, vale destacar que, de acordo com Raia Junior (1995), o processo de urbanização nos países desenvolvidos aconteceu num período que durou entre 100 e 200 anos; já no Brasil esse fenômeno ocorreu em cerca de apenas 50 anos.

Para Lefebvre (1999), o *urbano* (realidade urbana) segue um eixo espaço-temporal que vai de 0% a 100%. É espacial porque o processo se estende no espaço que ele modifica, e é também temporal porque se desenvolve no tempo. Com isso em mente, cumpre compreender a problemática urbana, o urbanismo como ideologia e instituição, e a urbanização como tendência global como sendo fatos mundiais. A revolução urbana é um fenômeno planetário. A revolução morfológica, fenômeno altamente complexo com que lida o geógrafo e o urbanista; a tecnológica (que remete ao administrador e ao homem do Estado/político), implicando o estudo dos meios de intervenção; bem como a leitura do possível (e do impossível) de variadas possibilidades da existência finita do homem (LEFEBVRE, 1999, p. 105-106).

Lefebvre (1999, p. 107), de fato, caracteriza o espaço urbano pelas funções (política, administrativa, comercial e produtiva), em relação ao território administrado, interno, ou em relação à cidade administrada, numa rede externa; pelas estruturas morfológicas (ruas, praças, bairros etc.) e sociológicas (idade, sexo, famílias, distribuição da população etc.); bem como em relação às formas espaciais e geométricas (quadriculada, radiocêntrica, em X, hélice, cratera etc.). Nessa perspectiva, podem-se observar duas tendências no urbano: à centralidade ou à policentralidade (LEFEBVRE, 1999, p. 107-108).



Castells (2009, p. 21-22), por sua vez, destaca como surge uma abordagem referente à questão urbana nas sociedades dependentes, ao argumentar que, para entendê-la, é necessário observar três grandes dimensões: a estrutura de classes desigual e consistente; a forma espacial ligada aos meios coletivos de produção e consumo; bem como o processo político focado numa estratégia populista de mobilização social, isto é, o fato de que a unidade dos diferentes problemas subjacentes à ideologia urbana nas sociedades dependentes não se encontra no nível estrutural, mas resulta, de forma sempre específica, das práticas sociais e políticas.

Isto posto, vale destacar que a primeira modernidade produziu a revolução urbana que Ascher (2010) chama de desenvolvimento paleourbano; à segunda, deram nome de urbanismo, e, à terceira, modernidade. A partir desta última, que se desencadeou nos últimos trinta anos, tem-se o que se chama atualmente de neourbanismo. Este caracteriza-se por cinco grandes mudanças, a saber:

- A metapolização — formação de novos tipos de territórios urbanos, a metápole (vastas conturbações, extensas e descontínuas, heterogêneas e multipolarizadas);
- A transformação dos sistemas urbanos de mobilidade — deslocamento de pessoas, bens e informação, na qual a qualidade dos lugares mobilizará todos os sentidos (o toque, o gosto e o cheiro);
- A formação do espaço-tempo individual — são ferramentas, técnicas e modalidades que permitem mudar o tempo e o lugar das atividades individuais e coletivas;
- A diversificação das relações entre interesses individuais, coletivos e gerais — expressão de novas estruturas sociais que necessitam de redefinição das noções de solidariedade e responsabilidade; e
- As novas relações de risco — a sociedade moderna busca conhecer as probabilidades de acontecer algum problema para prever possíveis soluções. O avanço da técnica fez surgir novos riscos (ASCHER, 2010, p. 61).

## 2.2 O BRASIL PÓS-1950

De acordo com a cronologia de Viana (1990), o país, após 1950, no governo de Dutra (1946-1951) e Café Filho (1954-1955), experimenta problemas macroeconômicos decorrentes do desequilíbrio cambial. Mas o setor industrial experimenta, então, uma forte expansão. De 1956 a 1960, no governo de Kubitschek, inicia-se o Plano de Metas, focado nas áreas de energia, transporte, alimentação, indústria de base e educação. Cria-se a Rede Ferroviária Federal S/A – RFFSA, enquanto ocorrem a instalação de uma infraestrutura rodoviária e a intensificação do processo de urbanização.

No período de 1961 a 1964, dois presidentes, Jânio Quadros e João Goulart, sucedem-se na presidência. É o período do Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social. Com a destituição do governo de Goulart, assume o poder o governo militar, que durará até 1985, quando virá a redemocratização. Como sabido, os Planos Nacionais de Desenvolvimento I e II garantiram, então, o início da mobilização urbana. Nesse mesmo período, é lançado o Plano de Ação Econômica do Governo.

De fato, já em 1964, é criado o Banco Nacional de Habitação, que impulsionou a criação dos conjuntos habitacionais Brasil afora. Concomitantemente, ocorre a expansão da malha rodoviária que interliga as grandes capitais e regiões do país.

Nos anos de 1970, o Brasil passa por um processo de ocupação territorial, expansão da fronteira agrícola, construção de grandes rodovias e projetos de colonização e urbanização. O perfil demográfico da população brasileira começa a apresentar: queda da fecundidade adulta e da mortalidade infanto-juvenil; aumento da mortalidade por causas externas; envelhecimento populacional; redirecionamento da migração interestadual; crescimento da migração intermunicipal; e continuidade do êxodo rural. Esses fatos resultam numa intensa ocupação humana nas cidades, que se dá sem planejamento, do que decorrem problemas como: poluição ambiental, violência urbana, favelização, subemprego e desemprego. Tais consequências tornam-se constantes na nova urbanização brasileira, seja nas grandes, médias ou pequenas aglomerações (IPEA, TD 1000, 2004, p. 17).

O levantamento dos estudos acadêmicos realizado por Almeida e Serra (2001) resgata que, no mundo do pós-guerra, em 1950, as grandes aglomerações urbanas são o foco dos estudos e políticas de planejamento; em 1960, é a vez das metrópoles regionais; ao passo que, em 1970, o planejamento urbano volta-se fortemente para o estudo das cidades médias. No Brasil de 1950, observa-se um grande fluxo migratório para as metrópoles nacionais (São Paulo e Rio de Janeiro).

O processo de industrialização, associado à explosão demográfica no Brasil, intensificou a urbanização. A população passou de predominantemente rural para majoritariamente urbana em menos de quarenta anos. Em 1950, a população urbana era equivalente a 36%; em 1980, já representava quase 70% da população brasileira. O resultado desse movimento foi o surgimento de loteamentos irregulares, a multiplicação de vazios urbanos e imóveis desocupados em áreas urbanizadas centrais (IPEA, 2016). Em 1990, com o início do processo de abertura econômica, é observado o ressurgimento do interesse do tema “cidades médias” por parte do governo e da academia.

De acordo com Maricato (2017), a Reforma Urbana começa em 1963, com o Congresso dos Arquitetos, em Petrópolis (RJ). Esse congresso produziu um documento que inspirou o governo de então a criar uma política urbana e habitacional. Em 1970, movimentos estudantis e sociais retomam a discussão sobre o tema, e, na década de 1980, já há um avanço na construção de uma política urbana e de habitação. Nesse período, o Centro Brasileiro de Análise e Planejamento – CEBRAP, então presidido por Fernando Henrique Cardoso, convida alguns pensadores daquela época para se discutir e pensar a realidade urbana.

### 2.3 CONFIGURAÇÃO DO LUGAR NA PERSPECTIVA ESPAÇO-TEMPO

A esta altura do presente trabalho, convida-se o leitor para uma reflexão sobre a perspectiva do espaço-tempo em relação ao ambiente construído denominado *cidade*. Numa releitura dos conceitos de espaço-tempo, SOUZA JUNIOR et al. (2006) nos trazem reflexões de como, ao longo dos séculos recentes, os teóricos têm posicionado suas definições na produção do socioespacial.

A complexidade inerente ao termo espaço e as próprias variedades de definições e conceitos utilizados para identificação de suas particularidades, dependem do ponto de vista e da perspectiva teórico-metodológica assumida para compreendê-lo. No entanto, uma coisa interliga as diversas concepções existentes: o vínculo deste com a categoria tempo (SOUZA JUNIOR et al., 2006, p. 99).

Já com referência ao tempo, argumenta-se que, desde cedo, desponta outra imagem de tempo, múltipla, descrita em rizoma, ou seja, em pontos que se conectam (sem início ou fim) com quaisquer outros, em direções móveis e múltiplas. Tal definição, conforme se vê, traz elementos da biologia para se compreender o espaço-tempo.

Outra definição que também considera elementos da biologia na definição do espaço-tempo é analisada por outros autores que partilham da ideia de que um elemento transpatial (*transpatial*) deve ser incorporado para o entendimento do conceito. Ao se fazer uma analogia com sistemas biológicos e espaços sociais, o fenótipo (*físico*) pode ser visto como um conceito espacial, sendo o genótipo transpatial (*genético*). Assim, tal relação é definida como aquela que é realizada em um sistema local discreto da mesma forma como é realizada em outros. A introdução dessa dimensão no sistema significa que espaços específicos precisam estar em relações específicas com outros espaços.

O conceito de transpacial, portanto, não adiciona uma dimensão totalmente nova ao sistema discreto; ele simplesmente estende sua estrutura em uma determinada direção. É possível constatar a complexidade para a definição do termo, adicionando-se aos dois aspectos já destacados a noção de movimento. De forma conclusiva, os autores supramencionados destacam a influência da relação espaço-tempo no processo de produção, consumo e apropriação espacial:

[...] espaço, tempo e movimento se apresentam como um único corpo (auto dependente) capaz de explicar a complexidade proveniente das diversas relações de poder simultânea e contínua que explicam todo o processo de produção do espaço, especialmente através da apropriação do mesmo (SOUZA JÚNIOR et al., 2006, p. 106).

De acordo com Hillier e Hanson (1984), o espaço é a base e a estrutura de todo o nosso conhecimento do mundo espaço-temporal, no qual a forma global não é concebida ou projetada por nenhum indivíduo — ela surge da dinâmica independente de um processo que é distribuído entre uma coleção de indivíduos. Nesse caso, os autores enfatizam a importância de leis físicas subjacentes que se sobrepõem à ação humana na definição do espaço-tempo observado:

Primeiro, apesar das aparências, o espaço pode funcionar de forma análoga a um sistema discreto, em que o fato e a forma de o objeto composto não são um produto da causalidade espaço-temporal, mas uma regra seguida por entidades espacialmente discretas. Nesse sentido, a contiguidade é um fato lógico, além de físico. Para ser preciso, na medida em que é um fato físico, também é lógico. O objeto global é, por assim dizer, soldado a um todo por fatos abstratos e materiais. Segundo, embora a estrutura global do objeto tenha surgido através da ação daqueles que construíram o objeto, a forma que o objeto assumiu não é o produto dessa ação, mas leis espaciais bastante independentes dessa ação. De fato, eles parecem mais leis naturais do que produtos da agência humana (HILLIER; HANSON, 1984, p. 71).

No desenvolvimento dessa noção e na avaliação de seus reflexos na era pós-moderna, Massey (1991) discute as ideias de espaço, tempo e lugar, partindo da concepção da “compressão do espaço-tempo”:

A compressão do tempo-espaço refere-se ao movimento e à comunicação no espaço, ao alongamento geográfico das relações sociais e à nossa experiência de tudo isso. A interpretação usual é que resulta esmagadoramente das ações do capital e de sua crescente internacionalização (MASSEY, 1991, p. 63).

Numa perspectiva pragmática, pode-se ainda observar o que Hillier e Hanson (1984) destacam sobre a construção de modelos matemáticos que traduzam os padrões existentes de formação dos assentamentos urbanos através de uma linguagem mórfica.

Linguagem mórfica, vale lembrar, é qualquer conjunto de entidades ordenadas em diferentes arranjos por uma sintaxe para constituir conhecimentos sociais, ao passo que sintaxe é um conjunto de estruturas combinatórias que, a partir de ideias que podem ser matemáticas, se desdobram em famílias de categorias de padrões que fornecem ao mundo artificial do sistema discreto sua ordem interna como conhecíveis.

Segundo os recém-referidos autores, o que se sabe sobre a saída espaço-temporal de um idioma mórfico é sua sintaxe, pois toda ciência tem por objeto uma morfologia, que é um conjunto de formas observáveis. Nesse caso, a construção racional descrita sugere que

não apenas os arranjos espaciais da vida real possam ser entendidos como produtos de regras geradoras, atuando como restrições a um processo aleatório, mas também que essas regras possam ser bem ordenadas, no sentido de serem elas mesmas o produto de um sistema combinatório subjacente que rege as possibilidades de formar regras [...]. É assim que a linguagem ideográfica, no caso uma sintaxe espacial, é: uma teoria descritiva da organização espacial vista como um sistema de transformações (HILLIER; HANSON, 1984, p. 54).

Diante de diversos sistemas de informações gerados pelos pesquisadores sobre o conhecimento urbano, pergunta-se: o que fazer e qual o uso de tais informações para a melhoria da perspectiva de vida do cidadão? No artigo de Massey (1991), ela enfatiza a responsabilidade de grupos de acadêmicos e jornalistas ocidentais na criação e propagação de fluxo de movimento de compressão do espaço-tempo.

Em um sentido no final de todos os espectros estão aqueles que estão fazendo o movimento e a comunicação e que estão de alguma forma em uma posição de controle em relação a isso — os *jet-setters*, os que enviam e recebem os faxes e o e-mail, realizando as teleconferências internacionais, distribuindo filmes, controlando as notícias, organizando os investimentos e as transações internacionais em moedas (MASSEY, 1991, p. 66).

Quanto ao lugar, outro autor nos fala que esse conceito pode ser desenvolvido, dado a sua condição de sistema vivo e interativo, com outros macrossistemas em ambientes diversos:

Primeiro de tudo, não é absolutamente estático. Em segundo lugar, os lugares não têm fronteiras no sentido de divisões que enquadram compartimentos simples. Terceiro, claramente os lugares não possuem 'identidades' únicas e únicas; eles estão cheios de conflitos internos. Quarto e, finalmente, nada disso nega lugar nem a importância da sua singularidade (CRESWELL, 2015, p. 15).

Embora não seja objeto do presente estudo, é importante reconhecer as interações dos ambientes rural e urbano, e seus impactos no cotidiano da vida pós-moderna. Numa reflexão acerca da sociedade urbana, esse espaço-tempo renovado distingue-se do espaço-tempo agrário (cíclico e com particularidades locais), como também do espaço-tempo industrial (homogêneo, racional e planejado). Pode ser definido por propriedades unitárias (globais, com centralidades diversas e específicas) e duais, no qual um mesmo lugar exerce mais de uma função (LEFEBVRE, 1999, p. 42-43).

Isto posto, vale destacar ainda que, recentemente, um novo termo passou a fazer parte do vocabulário dos pesquisadores das urbes: cidades inteligentes. Foi designado para descrever cidades que buscam a efetividade da oferta dos serviços públicos aos cidadãos. Uma localidade é inteligente quando se vale de ferramentas tecnológicas diversas para facilitar o acesso e o uso das pessoas às informações transparentes que facilitam a utilização dos serviços ofertados na região.

## 2.4 CIDADES INTELIGENTES

*Cidade*, substantivo feminino: povoação de categoria superior à de vila — vocábulo de origem latina da palavra *civitate* (FERNANDES; LUFT; GUIMARÃES, 2001). Tanto a cidade, como objeto, como o urbano, como fenômeno, situam-se no âmbito das reflexões sobre o espaço e a sociedade, pois são produtos dessa relação. Mais precisamente, são produzidos por relações sociais determinadas historicamente (LENCIONI, 2008, p. 114).

A cidade, em uma compreensão ecossistêmica, pode ser percebida como uma unidade ambiental, na qual todos os seus elementos e processos estão interrelacionados e são interdependentes de tal maneira que uma mudança em um deles resultará em alterações nos outros componentes. O aumento populacional e a crescente urbanização levaram a um rápido crescimento das cidades, o que resulta na necessidade de mais deslocamentos, interferindo na demanda por viagens.

Rattner (2009) destaca que, durante os últimos cinquenta anos, o crescimento urbano transformou e inverteu a distribuição da população no espaço geográfico, no qual, em 1945, a população urbana representava 25% da população total de 45 milhões, ao passo que, em 2000, atinge 82% do total de 169 milhões. Essa proporção continua aumentando significativamente na última década, e, enquanto a população total aumentou 20%, a população urbana cresceu 40%, especialmente nas áreas metropolitanas.

O crescimento excessivo nos espaços urbanos fez com que a questão ambiental urbana se tornasse um dos temas de maior relevância no mundo atual (LOUREIRO; DE GREGORI, 2013). Nas pautas das discussões voltadas às questões ambientais no âmbito das cidades, não se insere só a preocupação com o número de moradias para atender a demanda populacional, mas também toda uma infraestrutura necessária para atender essa demanda, o que compreende: transporte, saneamento básico, água, luz, serviços de saúde etc. A sustentabilidade urbana se tornou um dos maiores desafios da sociedade contemporânea, na medida em que passou a trazer a reflexão de que, para continuar com o desenvolvimento econômico e social, é fundamental o respeito ao meio ambiente.

Nesse sentido, ao pensar a problemática urbana, não se pode deixar de pensar no trânsito. Os problemas causados por este, em muitos países, são enquadrados tanto na perspectiva do meio ambiente quanto na da saúde pública, devido ao impacto sobre a qualidade de vida das pessoas. Há de certa forma, um consenso conceitual quando se fala de trânsito: sua definição formal, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, Lei nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997, artigo 1º, § 2º, é a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operações de carga ou descarga. A esse respeito, é importante destacar, ademais, que os deslocamentos no trânsito (viagens) estão diretamente ligados às características socioeconômicas da população (idade, trabalho, renda e local de moradia) (ARAÚJO et al., 2011).

Para que o trânsito possa realizar sua função social, faz-se necessário o atendimento às demandas de mobilidade. Esse conceito pode ser interpretado como “a capacidade dos indivíduos se moverem de um lugar para outro” (CARDOSO, 2008). A mobilidade, nesse sentido, pode ser vista como um elemento de grande importância na qualidade de vida dos habitantes, não havendo como se considerar uma cidade ou região de alto nível, se o critério de mobilidade não for avaliado.

O padrão de mobilidade da população brasileira passa por fortes modificações desde meados do século passado, reflexo do intenso e processo de urbanização e crescimento desordenado das cidades, além do uso cada vez mais intenso do transporte motorizado individual (IPEA, 2010). Nesse processo, verifica-se uma relação positiva clara entre renda e diversidade ou quantidade de viagens, assim como entre renda e o uso de transporte individual.

A decisão individual sobre a forma como a sua necessidade de mobilidade será atendida é influenciada por fatores externos: a estrutura física da cidade, a disposição física das construções, as áreas de uso público, as horas de operação das atividades e a oferta de meios de transporte (ARAÚJO et al., 2011).

As cidades têm se tornado uma referência em espaço urbano. A esse respeito, Ascher (2010) apresenta uma cronologia dessa construção e os efeitos sociais do que ele caracteriza como três revoluções urbanas, desde o fim da Idade Média até a pós-modernidade.

**Quadro 1 – Características das três revoluções urbanas**

	<b>Comunidade</b>	<b>Industrial</b>	<b>Sociedade Hipertexto</b>
<b>Elos Sociais</b>	Poucos numerosos, curtos e não diversificados.	Mais numerosos e de diversos tipos.	Numerosos, variados e através de mídias.
<b>Tipos de solidariedade</b>	Mecânica	Orgânica	Comutativa
<b>Territórios Sociais</b>	Autárquico, fechado e local.	Integrados, semiabertos e de base nacional.	Abertos, múltiplos, reais, virtuais e do local para o global.
<b>Morfologia Socioterritorial</b>	Alveolar	Aureolar	Reticular
<b>Paradigma</b>	Crenças, tradições, autoridade e sabedoria.	Razão universal, funcionalidade e democracia representativa.	Complexidade, incerteza, autorregulação, flexibilidade e governança.
<b>Ações</b>	Repetitivas	Rotineira	Reflexivas
<b>Regulações</b>	Costumes e chefe.	Estado e leis.	Direito e contratos, parcerias e opinião pública.
<b>Atividades econômicas</b>	Agrícola	Industrial	Cognitivas
<b>Tipo urbano dominante</b>	Cidade-mercado.	Urbana hierarquizada e cidades industriais.	Sistema metropolitano.
<b>Instituições</b>	Paróquias, freguesias e Estado-nação.	Comunidades, Estado de bem-estar social e tratados.	Aglomeração, Estado de bem-estar social, organizações supranacionais e ONG's.

Fonte: Adaptado de Ascher (2010)

A partir do momento em que os grupos humanos começaram a sedentarizar, formando as primeiras aldeias, começam a marcar e nomear o espaço ocupado, seguidas pelo surgimento das cidades. Na perspectiva sedentária da sociedade, o autor classifica, no início, a *cidade* como sendo *política* — ela administra, protege e explora um vasto território, formado de aldeamentos com características predominantemente agrícolas e artesanais. Com a inflexão do agrário para o urbano, surge a *cidade mercantil*, na qual as trocas comerciais dominam a função urbana. Na sequência, surge a *cidade industrial*, que se sobrepõe às trocas comerciais e as multiplica.



A sociedade industrial durou cerca de duzentos anos (1750 - 1950). Em seguida, surge a *zona* crítica que se caracteriza por forte concentração, êxodo rural, extensão do tecido urbano e subordinação do agrário ao urbano (LEFEBVRE, 1999, p. 18-25). Le Coubisier (2000, p. 107) acrescenta a essas considerações a compreensão de que o solo se mostra ocupado por três objetos: a terra (unidade de exploração agrícola); a indústria (que transforma as matérias-primas), e as trocas (o comércio, a distribuição, a administração, o governo, o pensamento). A ocupação atende a fins diversos, como produzir e trocar, para consumir. É justamente nas cidades que esses aspectos aparecem e se solidificam como característica do urbano.

Para Ascher (2010), as cidades são agrupamentos de população que não produzem os seus próprios meios de subsistência alimentar e que nelas pressupõe, desde sua origem, uma divisão técnica, social e espacial da produção. A história das cidades está marcada pela história de técnicas de transportes e estocagem de bens (b), informações (i) e de pessoas (p). Para o autor, este sistema de mobilidade, denominado “bip”, constitui o núcleo das dinâmicas urbanas desde escrita até a internet.

Segundo o IBGE (2015), a noção de cidade tem sido historicamente atribuída à concentração populacional e à existência de um ambiente de trocas, de ligações, de transferências materiais e imateriais; um ambiente que envolve fluxos, circulação e escalas variadas. E, no tocante às cidades médias, em particular, Oliveira e Soares (2014) ressaltam que, apesar de elas não possuírem papéis de comando no sistema econômico do país, o processo de desconcentração espacial das unidades produtivas altera, significativamente, o papel urbano dessas localidades, que se tornam referências regionais para o consumo de bens e serviços especializados. Ojima, Pereira e Silva (2008), por sua vez, fazem questão de ressaltar ainda que, em linhas gerais, a tipificação das cidades leva em conta: aspectos de infraestrutura de suporte para efetiva participação econômica em diferentes escalas (local, regional, nacional, internacional e global); condições de vida da população; implementação de direitos humanos; volume e dispersão populacional etc.

Todas essas perspectivas convergem no que tange a apontar a importância dessas aglomerações no aspecto social e econômico. Observa-se que o aumento das atividades produtivas e sociais ultrapassam os limites geográficos, políticos e administrativos da esfera local, configurando uma troca de relações num sistema amplo entre as cidades do seu entorno. Por esse prisma, os atores sociais se posicionam de forma a garantir vantagens do mercado, numa dimensão que ultrapassa os limites geográficos da sua localidade de origem ou moradia.

Pierre George (1974 *apud* SANTOS, 2006, p. 19) distingue a cidade atual da anterior, lembrando que esta, na metade do século XIX, seria um produto cultural. Hoje, a cidade “está a caminho de se tornar muito rapidamente, no mundo inteiro, um produto técnico”. Acrescenta: “a cultura era nacional ou regional, a técnica é universal”. Essas técnicas tiveram uma evolução dinâmica histórica que influenciou o cotidiano e as relações sociais.

A importância da técnica como elemento de justaposição em relação à cidade e ao seu desenvolvimento faz com que se defina de forma mais precisa e apropriada o que se entende por “técnica”. Maximilien Sorre (1984 *apud* SANTOS, 2006, p. 20) destaca que a noção de técnica “estende-se a tudo o que pertence à indústria e à arte, em todos os domínios da atividade humana”.

Na Era Moderna, a população urbana, que compreendia 10% do contingente mundial em 1910, passou em 1950 para 30%, e, atualmente, são 55% (4,2 bilhões de pessoas). As projeções são de que esse percentual chegue a 68% em 2050, representando um acréscimo de 2,5 bilhões de pessoas a mais nas áreas urbanas (ONU, 2017a). Uma informação que referenda a direção da presente pesquisa e seu objeto de estudo, relativo à dimensão da sustentabilidade das aglomerações humanas nas cidades médias. O desenvolvimento sustentável depende da gestão bem-sucedida do crescimento urbano; portanto, é necessária a garantia da infraestrutura adequada aos grupos vulneráveis (ONU, 2016).

Ao falar sobre as condições de vida da população de baixa renda nas periferias, os estudos revelam que uma parte da população brasileira mora ilegalmente, mas não porque quer, pois não tem acesso ao mercado privado legal, já que a localização tem um preço. A esse respeito, Maricato (2017) destaca que os municípios centrais das regiões metropolitanas chegam a apresentar 15% a 20% de ilegalidade, mas nas periferias encontram-se municípios dormitórios onde essa proporção pode chegar em 70% a 80%. Esses assentamentos urbanos na ilegalidade são produzidos sem a presença do Estado e do mercado imobiliário, como destaca a autora citada.

Os estudos de Silva, Silva e Silveira (2016), sobre o processo de perifização na cidade de João Pessoa (PB), demonstram que ele ocorreu na década de 1960, consolidando-se em 1970. Em 1980, detectou-se a ocorrência dos primeiros conflitos entre os agentes produtores do espaço (proprietários dos meios de produção, proprietários fundiários, promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos) nas áreas de transição urbano-rural e apontou-se como causa principal a especulação imobiliária, tendo como consequência a dispersão e a descentralização da macha urbana.

Embora o estudo trate de uma cidade-capital, ele não difere do ocorrido nas demais concentrações urbanas pelo país, durante o processo de apropriação do território urbano de 1960 a 2010. Sobre isso, Caprotti (2018) ressalta que as cidades serão o cenário predominante da vida social no futuro. Porém, os pensadores desses espaços por virem ainda baseiam suas ideias na perspectiva de cidades tecnológicas e racionalmente eficientes como modelo de desenvolvimento urbano:

[É] comum nessas estratégias de desenvolvimento urbano é sua visão da cidade como um conjunto de problemas técnicos a serem resolvidos por meio da aplicação de tecnologias digitais; como uma oportunidade econômica para os governos e empresas de tecnologia, bem como para o “talentoso” de alto nível educacional e livre; e como um conjunto confuso de vida social e técnica que pode se tornar mais eficiente (CAPROTTI, 2018, p. 2).

Clara está, portanto, a sobreposição do material em relação às necessidades humanas, no contexto urbano. Esse fato, se assim predominar, pode levar à simples desconsideração das peculiaridades de cada espaço-tempo nas múltiplas escalas do humano.

Peyroux e Sanjuan (2016) destacam que se deve atentar, ainda, para a questão de como e em que medida a produção, a apropriação e a circulação de modelos urbanos, através da circulação internacional, contribuíram para criar ou atualizar as categorias e funções das cidades e para formar novos laços entre elas. Nesse sentido, os autores partem de algumas definições, como a de “modelo urbano”. Afirmam que a noção de modelos urbanos abrange aspectos intelectuais e materiais das cidades, que vão desde a forma urbana e arquitetônica até os modelos de administração e governança.

A noção de “modelo” urbano refere-se a um conjunto de objetos, políticas, doutrinas de planejamento urbano, “boa prática” e *benchmarks* que compartilham um caráter em comum: todos se referem a um padrão ser imitado ou reproduzido em um contexto diferente daquele de sua produção inicial (PEYROUX; SANJUAN, 2016, p. 1).

Através da análise de posicionamento global das cidades sob a perspectiva da inovação e da criatividade, os autores argumentam, reconsiderando as hierarquias tradicionais entre as cidades pequenas e médias, que também estas podem ser influentes internacionalmente, e não apenas as metrópoles. Citam os estudos de Herman Von Der Wusten, em contraponto à cidade funcional de Le Corbusier, defendendo que não existe um modelo universal globalizante, mas a combinação de várias formas que, quando adaptadas localmente, resultam nas cidades criativas de Geovanni Sechi. Como exemplo de adoção desse novo “modelo urbano”, Elisabeth Peyroux cita o caso da cidade de Johannesburgo na África do Sul.

Segundo Bakici et al. (2013), por sua vez, o conceito de cidade inteligente baseia-se no estudo de Barcelona, considerada um exemplo, em toda a Europa, de melhoria da competitividade com base no uso da tecnologia da informação. Para os autores este conceito é amparado em três pilares: infraestrutura, informação e capital humano. Este conceito considera o elemento tecnológico como definidor de um espaço inteligente:

Embora não haja uma descrição aparente sobre o que são as Cidades Inteligentes, elas podem ser brevemente explicadas como aquelas cidades que utilizam tecnologias de informação e comunicação com o objetivo de aumentar a qualidade de vida de seus habitantes e, ao mesmo tempo, fornecer desenvolvimento sustentável (BAKICI et al., 2013, p. 137).

De acordo com Costa (2015), no contexto da gestão urbana, o uso de *Big Data* pode aumentar significativamente a capacidade de compreensão de problemas enfrentados e, conseqüentemente, auxiliar na tomada de decisão para construção de cidades inteligentes. As cidades líderes na utilização de *Big Data* têm algo em comum: a liderança política que aposta na integração entre vários atores urbanos e no estímulo à participação do cidadão.

A *Smart City* é um conceito complexo sem definição única, que tem como principal premissa usar novas tecnologias para otimizar e gerir as funções básicas da cidade — estabelecer trocas econômicas, sociais e culturais, bem como garantir a qualidade de vida da população — e reduzir os efeitos adversos das mudanças climáticas (RU-IZ; TIGRE, 2015, p. 72).

Ao estudar as características das cidades inteligentes portuguesas, Lopes e Oliveira (2017) identificaram os campos de intervenção dos vários municípios que podem ser divididos em diferentes áreas de acordo com os projetos implementados nessas localidades: governança; energia, meio ambiente e edifícios; mobilidade, e qualidade de vida.

Dentre os diversos conceitos sugeridos para o termo no mundo acadêmico, Mendes (2020) destaca os seguintes: *just city*, *liveable city*, *future city*, *innovative city*, *digital city*, *global city*, *resilient city*, *knowledge city*, *creative city*, *eco-city*, *green city*, *sustainable city*, *intelligent city* e, por fim, *smart city*. Para a autora, esses conceitos estão relacionados à seguinte base:

- Econômica (*global/creative*);
- Ambiental/Social/Econômica (*sustenaible*);
- Resiliência/Gestão de riscos (*resilient*);
- Informação (*smart*).

Para integrar tecnologias, sistemas, infraestrutura, serviços e informação rumo à *Smart City*, são necessárias políticas urbanas integradas e coordenadas: setorial (econômico, transportes, ordenamento do território, habitação etc.), horizontal (alinhamento de políticas entre autoridades numa área metropolitana) e vertical (entre diferentes níveis de governo, nacional, regional e local) (VAN WINDEN, 2008). Pode-se, assim, conceituar *smart city* como:

[U]ma cidade que, através de uma visão holística, multidimensional/multiparticipativa, e com o uso intensivo de recursos tecnológicos, é capaz de promover um crescimento inclusivo e sustentável, com a maximização da eficiência na alocação dos seus recursos, visando a melhor qualidade de vida da sua população (MENDES, 2020, p. 8).

O planeamento é a base, o primeiro passo, bem como o norte da construção da cidade inteligente no curto, médio e longo prazo. Ressalta-se que esse planeamento deve ser precedido de um diagnóstico holístico dos problemas enfrentados pela cidade, seus pontos fortes e fracos, e das oportunidades e riscos da implementação de inovação tecnológica no tecido urbano:

Os benefícios públicos envolvem a livre cessão de terras em termos de instalações, áreas verdes e habitações subsidiadas e o financiamento de parte do plano de infraestrutura especial. Melhorou os serviços públicos, o acesso ao conhecimento e promoveu sistemas de rede, ao mesmo tempo em que tomava conhecimento das demandas de seus cidadãos para atender às suas necessidades (BAKICI et al., 2013, p. 145).

Para Psaila et al. (2018), o conceito de cidades contemporâneas, quando estabelece que esses lugares apresentem uma configuração num sistema de centralidade osmótica no qual a escala local e global interagem, deixa para trás a visão dicotômica centro-periferia. As experiências dos indivíduos no espaço urbano configuram-se, nesse sentido, como um “riforma”, acêntricas, não hierárquicas e sem sistema definido.

A mobilidade inteligente faz parte do paradigma mais geral da Cidade Inteligente, pelo que nos referimos ao conjunto de políticas, planos e projetos que visam elevar a qualidade de vida urbana, utilizando a Tecnologia de Comunicação da Informação – TIC e formas de governança participativa (PAPA; NIGLIO 2014, p. 230).

É importante observar os impactos ambientais que a intensificação desse processo de urbanização tem no meio natural. As cidades que queiram tornar-se sustentáveis e inteligentes precisam desenvolver novas formas de atender às necessidades dos cidadãos e reduzir a pegada ambiental. Conceitos como a pegada ecológica (PE) e hídrica (PH) são, portanto, formas que podem tornar o urbano mais efetivo.

A pegada ecológica é uma ferramenta de comparação entre os recursos consumidos pelas atividades humanas em relação à capacidade de suporte da natureza, avaliando se são sustentáveis. Pode ser um instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural, e o processo para a investigação é realizado através da classificação dos espaços ecológicos da terra, como: pastagem; floresta; área de cultivo; área bioprodutiva de mar; de energia; de espaço pavimentado, construído ou degradado, bem como área de espaço destinado à proteção da biodiversidade. Nas cidades, têm-se a área pavimentada, construída ou degradada, que se destina à moradia, ao transporte, aos produtos industriais e às hidroelétricas (CIDIN; SILVA, 2004).

De acordo com Silva et al. (2013), similarmente ao conceito de pegada ecológica do início de 1990, introduzido por William Rees e Mathis Wackernagel, tem-se o conceito da pegada hídrica, introduzido por Arjen Hoekstra, na Holanda, em 2002. A primeira analisa o uso de espaço (hectares) na apropriação humana de áreas biologicamente produtivas; a segunda mede o uso da água doce anual (embutida ou virtual) consumida nas atividades humanas.

A pegada hídrica de um consumidor é calculada pela soma de suas pegadas hídricas direta e indireta, em que a pegada hídrica direta (uso direto) se refere ao consumo e à poluição da água que é utilizada em casa ou no jardim enquanto a pegada hídrica indireta (uso indireto) corresponde ao consumo e à poluição de água utilizada na produção de bens e serviços utilizados pelo consumidor (exemplo: alimentação, vestuário, energia, papel e consumo de bens industriais) (SILVA et al., 2013, p. 102).

Tudo isso posto, vale destacar, por fim, que não existe uma definição universal de cidade inteligente. Contudo, no trabalho de Joss, Cook, Dayot (2017), faz-se referência às iniciativas do governo indiano, europeu e americano na sistematização de padrões de cidades inteligentes.

A conceituação da cidade inteligente, portanto, varia de cidade para cidade e de país para país, dependendo do nível de desenvolvimento, disposição para mudar e reformar, recursos e aspirações dos moradores da cidade. Uma cidade inteligente teria uma conotação diferente na Índia do que, digamos, na Europa (JOSS, COOK, DAYOT, 2017, p. 43).

Cada localidade pode desenvolver a visão de cidade inteligente segundo as perspectivas dos cidadãos, especialistas e governo. O conceito a ser desenvolvido traduz a expectativa de um lugar melhor, igual e acessível para todos, dentro de uma perspectiva democrática para cada realidade. Para os indianos, por exemplo, uma cidade inteligente deve incluir:

**Quadro 2 – Visão indiana de cidade inteligente**

i.	Abastecimento de água adequado
ii.	Garantia de fornecimento de eletricidade
iii.	Saneamento, incluindo a gestão de resíduos sólidos
iv.	Mobilidade urbana eficiente e transporte público
v.	Habitação acessível, especialmente para os pobres
vi.	Conectividade e digitalização robusta de TI
vii.	Boa governação, especialmente a governação eletrônica e a participação dos cidadãos
viii.	Ambiente sustentável
ix.	Segurança e proteção dos cidadãos, especialmente mulheres, crianças e idosos
x.	Saúde e educação

Fonte: Adaptado de Joss, Cook, Dayot (2017)

Na perspectiva da Comissão Europeia, são doze as soluções para que se atinja a sustentabilidade inteligente nas cidades daquele continente. Trata-se do projeto *GrownSmarter*, dividido em seus aspectos social, ambiental e econômico:

**Quadro 3 – Visão europeia de cidade inteligente**

<b>SOCIAL</b>	<b>AMBIENTAL</b>	<b>ECONÔMICO</b>
- Melhores opções para transporte urbano - Melhor entrega de mercadorias - Melhor manuseio de resíduos - Remodelação econômica (100000 m <sup>2</sup> ) - Melhoria no ambiente de rua - Custos de energia menores - Maior criação de emprego (1500)	- Reduzindo a necessidade de energia (60%) - Reduzir as emissões de gases com efeito de estufa do uso de energia - Aumento do uso de energia renovável (mais de 60%) - Reduzir as emissões de transportes (60%)	- Aumento da eficiência de custo, diminuindo o capital combinado e o custo operacional. (reduzindo custos de energia, de manutenção, investimento, período de depreciação e taxa de juros). - Crescimento econômico crescente (local, regional, nacional e internacional).

Fonte: Adaptado de Joss, Cook, Dayot (2017)

Na perspectiva norte-americano, observa-se um enfoque maior nas questões de inteligência centradas na melhoria dos transportes de uma forma geral:

**Quadro 4 – Visão norte-americana de cidade inteligente**

i.	Fornecimento de serviço de primeira e última milha para usuários em trânsito para conectar comunidades carentes a empregos
ii.	Facilitar o movimento de mercadorias para dentro e dentro de uma cidade
iii.	Coordenação de coleta e análise de dados entre sistemas e setores
iv.	Reduzir ineficiência em sistemas de estacionamento e pagamento
v.	Limitando os impactos da mudança climática e reduzindo as emissões de carbono
vi.	Otimizando o fluxo de tráfego em estradas congestionadas e vias arteriais

Fonte: Adaptado de Joss, Cook, Dayot (2017)

A cidade é considerada ponto focal da economia do conhecimento, porque é principalmente nas cidades que este é produzido, processado, trocado e comercializado. As cidades são mais bem dotadas de infraestrutura de conhecimento (universidades, outros institutos educacionais etc.), e tendem a ter mais do que a média de ações de pessoas bem-educadas. No tocante às áreas metropolitanas, o crescimento é dificultado pela falta de cooperação horizontal entre as administrações locais. Áreas metropolitanas diversificadas e internacionalmente orientadas são as principais beneficiárias da globalização e da transição para uma economia baseada no conhecimento (VAN WIDEN, 2008).

Embora os pontos aqui discutidos procurem elucidar os diversos problemas enfrentados, o uso demasiado do termo *smart city* tem recebido algumas críticas dos estudiosos da área, no que concerne à sua apresentação como ferramenta solucionadora do desenvolvimento das urbes. Para Mendes (2020), por exemplo, o termo significa apenas o ponto de chegada, pois envolve problemas econômicos, sociais e políticos que são geralmente desconsiderados nos projetos de melhoria da cidade, os quais podem, inclusive, aprofundar desigualdades pre-existentes.

Outro ponto que merece destaque no artigo da referida autora é a implantação da *smart city*, que se pode desenvolver, dependendo da concepção adotada por cada comunidade, *top down* e/ou *bottom-up* — no primeiro caso, consideram-se os recursos tecnológicos e as grandes empresas na geração de dados digitais para subsidiar as políticas públicas; no segundo, focado na inclusão social, as ferramentas tecnológicas vêm auxiliar na participação do cidadão na tomada de decisão. A esse respeito, o trabalho de Mozon citado por Mendes (2020) tem como referência um conjunto de dimensões (e de seus respectivos aspectos) apontadas como necessárias para transformar uma cidade numa *smart city*, quais sejam:

- *Smart Governance*: participação; transparência e acesso à informação; serviços públicos e sociais; governança multinível.
- *Smart Economy*: inovação; empreendedorismo; interconectividade local e global; produtividade; flexibilidade do mercado de trabalho.
- *Smart Mobility*: gerenciamento do tráfego; transporte público; infraestrutura de TICs; logística; acessibilidade; opções não motorizadas (energia limpa); multimodalidade.
- *Smart Environment*: monitoramento ambiental; eficiência energética; planejamento e remodelação urbana; edifícios inteligentes e renovação de construções; gestão dos recursos; proteção ambiental.



- *Smart People*: educação digital; criatividade; profissionais de tecnologia da informação computacional; organização comunitária e gerenciamento da vida urbana; sociedade inclusiva.
- *Smart Living*: turismo; cultura e lazer; saúde; segurança; acessibilidade tecnológica; bem-estar e inclusão social; gestão de espaços públicos.

A busca de uma cidade inteligente deve primeiro contemplar a perspectiva da população, ou seja, com o povo e para o povo, na tomada de decisão. O uso combinado de diversos modelos, dentre os aqui citados, auxilia na adequação da gestão da ferramenta tecnológica à realidade local de cada assentamento, considerando-se o espaço-tempo preexistente.

Na perspectiva municipalista de cidades inteligentes e sustentáveis, um item que tem sido questionado para facilitar o acesso dos cidadãos aos serviços urbanos de qualidade é a existência de uma mobilidade urbana eficaz e eficiente, condição necessária para consolidação do processo de integração de uma democracia territorialista, universal e abrangente aos diversos extratos sociais que a compõem.

## 2.5 SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade, segundo o dicionário Aurélio (2016), é definida como a capacidade de ser sustentável. Nesse entendimento, pode-se perceber a sustentabilidade como a capacidade que um grupo de indivíduos, ou empresas, pode ter de manter-se num determinado ambiente sem lhe causar impactos violentos. O conceito tem origem em 1987, quando a então presidente da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, G. Harlem Brundtland, apresentou para a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) o documento “Nosso Futuro Comum”, conhecido como Relatório Brundtland (ONU, 2007), no qual se definiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável como aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer as gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades.

O desenvolvimento sustentável seria compreendido como um processo, que, por um lado, geraria riqueza e bem-estar, mas que, ao mesmo tempo, também promoveria a coesão social e impediria a destruição do meio ambiente. Essa compreensão surge, portanto, como um contraponto à visão tradicional de desenvolvimento, em ampla articulação com a economia política.

Essa incorporação no debate ambiental é, de fato, o que marca a passagem do enfoque conservacionista — que negava a possibilidade de conciliação entre desenvolvimento e meio ambiente saudável — para o enfoque da sustentabilidade. Passa-se, a partir de então, a buscar conciliar o crescimento econômico com princípios como justiça social, melhoria da qualidade de vida da população, ambientes mais dignos e saudáveis, e compromisso com o futuro (COSTA, 2000).

De acordo com Munasinghe e McNeely (1995), a sustentabilidade resume-se à obtenção de um grupo de indicadores referentes ao bem-estar, que possam ser mantidos ou que cresçam no tempo. É possível identificar três conceitos diferentes de desenvolvimento sustentável: o econômico, o ecológico e o sociocultural. A abordagem econômica da sustentabilidade baseia-se no conceito de Hicks-Lindahl de fluxo máximo de renda que poderia ser gerado, mantendo-se pelo menos o estoque de ativos que geram esses benefícios.

A visão ecológica do desenvolvimento sustentável, por sua vez, concentra-se na estabilidade de sistemas biológicos e físicos. De particular importância, nesse sentido, é a viabilidade de subsistemas que são críticos para a estabilidade do ecossistema global. O conceito sociocultural de sustentabilidade busca manter a estabilidade do desenvolvimento dos sistemas social e cultural, incluindo a redução de conflitos destrutivos (MUNASINGHE, 1993).

Diversas outras matrizes discursivas têm sido associadas à noção de sustentabilidade desde que o Relatório Brundtland a lançou no debate público internacional, em 1987. Entre elas, pode-se destacar também a matriz da eficiência, que pretende combater o desperdício da base material do desenvolvimento quanto aos seguintes aspectos (ACSERALD, 1999):

- Da escala, que propugna um limite quantitativo ao crescimento econômico e a pressão que ele exerce sobre os recursos ambientais;
- Da equidade, que articula analiticamente princípios de justiça e ecologia;
- Da autossuficiência, que prega a desvinculação de economias nacionais e sociedades tradicionais dos fluxos do mercado;
- Da ética, que inscreve a apropriação social do mundo material em um debate sobre os valores de Bem e de Mal, evidenciando as interações da base material do desenvolvimento com as condições de continuidade da vida no planeta.

Sachs (2002), por seu turno, deriva a noção de desenvolvimento sustentável de oito dimensões que se complementam, quais sejam: ambiental, econômica, social, cultural, espacial, psicológica, e de política nacional e internacional. Tratando da sustentabilidade geográfica, pode-se dizer que uma ocupação espacial desequilibrada gera grandes problemas, sendo um exemplo disso a população dos grandes centros (principalmente das metrópoles) que continua a crescer, em contraponto à diminuição demográfica das áreas rurais.

## 2.6 SUSTENTABILIDADE URBANA

A associação da noção de sustentabilidade ao debate sobre desenvolvimento das cidades tem origem nas articulações políticas pelas quais os atores envolvidos na produção do espaço urbano procuram dar legitimidade a suas perspectivas, evidenciando a compatibilidade com os propósitos de durabilidade do desenvolvimento. Isso se dá em conformidade com os princípios da Agenda 21, resultante da Conferência da ONU sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (ACSERALD, 1999).

Para Costa (2000), as questões urbanas e ambientais seriam oriundas de matrizes políticas e conceituais opostas — de um lado, as cidades serviam à consolidação de um projeto de modernidade de organização produtiva do espaço e do território, enquanto, de outro, a crítica ambiental se opunha radicalmente a tal projeto. O espaço urbano deve, assim, ser compreendido como um sistema complexo, formado por elementos e funções que estão estritamente relacionados, a partir da interdependência da associação entre o meio natural e o construído, mediante a presença da atividade humana (CANEPA, 2007).

As cidades também passaram a ser foco das discussões voltadas aos problemas ambientais e sobre a construção da sustentabilidade, originando um grande espaço para mudanças na sua gestão e nos projetos a elas destinados. Uma cidade considerada sustentável está organizada na perspectiva de garantir que todos os seus habitantes possam satisfazer as suas necessidades básicas e aumentar o seu bem-estar, mas sem danificar o mundo natural ou pôr em risco as condições de vida de outros, no presente e no futuro.

Aplicada ao espaço urbano, a noção de sustentabilidade tem acionado várias representações para o gerenciamento das cidades, desde a administração de riscos e incertezas ao incremento da “resiliência” — a capacidade adaptativa — das estruturas urbanas (ACSERALD, 1999).

A sustentabilidade urbana encontra-se, pois, atrelada às mudanças ocorridas na sociedade, em seus diversos processos de desenvolvimento, muitos dos quais têm contribuído para o aumento das vulnerabilidades estabelecidas no espaço urbano, do que emergem diversas representações e interpretações da cidade para descrever os aspectos inerentes à sua sustentabilidade (MARTINS; CANDIDO, 2013).

A noção de sustentabilidade urbana, ao unir dois termos difíceis de precisar, carrega representação e valores que dependem sobremaneira dos discursos e argumentos mobilizados para defendê-la, que são colocados em disputa pela expressão que se pretende a mais legítima (ACSERALD, 2001). Desse modo, Acserald (1999) discute as três representações principais sobre a sustentabilidade urbana, centradas em visões diferenciadas das cidades:

**Quadro 5 - Matrizes discursivas da sustentabilidade urbana**

<b>1 Representação tecno-material da cidade</b>
1.1 Modelo de racionalidade ecoenergética
1.2 Modelo de equilíbrio metabólico
<b>2 A cidade como espaço da “qualidade de vida”</b>
2.1 Modelo de pureza
2.2 Modelo de cidadania
2.3 Modelo de patrimônio
<b>3 A reconstituição da legitimidade das políticas urbanas</b>
3.1 Modelo da eficiência
3.2 Modelo da equidade

Fonte: Acserald (1999)

As três categorias de representação acabam se complementando no plano prático, considerando que cada uma delas atende a diversas demandas do contexto urbano atual. Assim, o modelo técnico-material analisa as contradições entre a lógica capitalista e o ideal ambientalista — reforçando o papel do mercado como regulador das atividades urbanas, enquanto considera que as racionalidades técnica e econômica ditam os seus próprios limites, ao aliar produtividade e eficiência.

Já o modelo de qualidade de vida amplia a dimensão de valores a serem contemplados pela cidade sustentável, a qual, além de ser produtiva e eficiente, deve ser um ambiente agradável para seus cidadãos, além do local de realização de suas identidades.

Por fim, o modelo da legitimação das políticas urbanas reforça que não basta eficiência e a satisfação dos interesses individuais dos cidadãos; é preciso também que se superem os conflitos urbanos por meio da adesão aos princípios que orientam as políticas urbanas. Para tanto, é necessária uma efetiva participação popular na construção dessas políticas.

A questão da mobilidade urbana surge nesse quadro como um desafio às políticas ambientais e urbanas, considerando o cenário atual de desenvolvimento social e econômico. Afinal, o aumento das taxas de urbanização, as limitadas políticas públicas de transporte coletivo e o crescimento econômico têm favorecido a motorização individual nas cidades.

## 2.7 MOBILIDADE URBANA

Após o advento das revoluções agrária, comercial, industrial e tecnológica, o mundo vem intensificando o fenômeno da urbanização. Atualmente as cidades têm sido o destino de milhões de indivíduos, na busca por melhores condições de vida; um desafio para planejadores urbanistas, na busca pelo desenvolvimento urbano com qualidade de vida. O conceito de mobilidade urbana pode, assim, ser definido como o atributo relacionado aos deslocamentos realizados nos municípios por indivíduos, nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer, saúde, cultura etc. (MAGAGNIN; SILVA, 2008). Pode-se, ainda, estender este conceito de mobilidade das pessoas às mercadorias e serviços. Ele está relacionado ao desenvolvimento sustentável que tem o seu fundamento no Relatório Brundtland, de 1987.

A sustentabilidade em transportes consiste em atender as necessidades de acessibilidade e mobilidade atuais e futuras, com reflexos positivos nas dimensões ambiental, econômica e social (SEABRA; TACO; e DOMINGOS, 2013). Nesse sentido, Campos (2006) ressalta que a mobilidade, dentro da visão da sustentabilidade, pode ser alcançada sob dois enfoques: um relacionado à adequação da oferta de transporte ao contexto socioeconômico; outro, à qualidade ambiental.

O contexto socioeconômico envolve ações concernentes ao uso e à ocupação do solo, bem como à gestão dos transportes; o segundo, o contexto ambiental, refere-se a fatores como o consumo de energia, a qualidade do ar e a poluição sonora. Neste milênio, o transporte se tornou a principal fonte de emissões de carbono em todo o planeta. Mais de um quarto dessas emissões de CO<sub>2</sub> são devidos ao transporte rodoviário, que contribui com cerca de 65% desse total (TURKENSTEEN, 2017). Tais dados convergem com a visão de Costa (2008), para quem os problemas de mobilidade são multidimensionais, não envolvendo apenas questões ligadas ao acesso aos meios de transporte, mas também aspectos ligados ao planejamento físico e à organização das cidades. Esse conjunto de fatores tem forte influência na qualidade de vida da população das cidades.

Para Boareto (2008), por sua vez, é possível dividir as cidades em dois grupos: o primeiro é a visão tradicional e arcaica, focada na fluidez do tráfego de veículos; o segundo expressa a visão eficiente, que, focada na mobilidade das pessoas sem o carro, investe em corredores exclusivos e ciclovias. O autor sugere a criação de um terceiro grupo de cidades orientadas para o desenvolvimento sustentável, com reversão do atual modelo de mobilidade e um novo desenho urbano.

Uma discussão iniciada por Barbosa (2016), por seu turno, compreende a mobilidade como prática social que permite a presença de sujeitos sociais em diferentes lugares, como corporificação de direitos. O fato é que a mobilidade já existe para alguns grupos, e isso interfere na mobilidade do conjunto social. Portanto, a democratização do espaço urbano por via da mobilidade universal mostra-se uma mudança fundamental para que se alcance a sustentabilidade nas cidades.

Para Vasconcellos (2016), no que concerne aos impactos, a maior parte da emissão de poluentes e da mortalidade no trânsito está ligada ao uso dos automóveis. As pessoas de renda mais alta são responsáveis por impactos de oito a quinze vezes superiores aos relacionados à mobilidade das pessoas de renda mais baixa. Por esse ângulo, analisar as problemáticas urbanas no intuito de se pensar a mobilidade urbana de maneira sustentável é uma demanda de interesse global, pois o futuro das grandes cidades está ligado à redução dos impactos não somente ambientais, mas também sociais e econômicos, nesse contexto específico, causados pelo transporte de massa.

No estudo bibliométrico realizado por Costa et al. (2017), observou-se um crescente interesse dos pesquisadores internacionais pelo tema relacionado ao desenvolvimento urbano sustentável. A consulta realizada pelos autores na base *Web of Science* resultou em um levantamento de 9.957 publicações que relacionam os tópicos “desenvolvimento sustentável” e “urbano”. Ao longo do período de dez anos, a produção científica associada a esta temática apresentou um crescimento significativo, passando de 254 publicações no ano de 2007, para 1.294 estudos em 2016.

A área de pesquisa com o maior número de publicações foi “Ciência Ambiental e Ecologia” (*Environmental Sciences Ecology*), patentemente associada aos aspectos ambientais, o que corrobora a evidência de maior aproximação destes estudos com a temática da sustentabilidade.

Como resultado da pesquisa bibliométrica realizada pelo número de artigos publicados de 2000 a 2017, a qual incluiu referências ao conceito de mobilidade inteligente urbana ou Sistema de Transporte Inteligente (STI), foram encontrados 610 publicacoes do tipo na base de dados *Web of Science* e 524 na base *Scopus*.

Analisando o número de trabalhos em cada ano subsequente, foi possível notar, primeiramente, um ligeiro aumento no interesse por este assunto após 2006 e um significativo impulso nas pesquisas após 2014 (TOMASZEWSKA, 2018). Na pesquisa bibliográfica realizada por Dameri (2013), a respeito do conceito de cidades inteligentes, a autora encontrou duas definições:

Uma Cidade Inteligente é uma cidade com bom desempenho, construída com a combinação “inteligente” de doações e atividades de cidadãos autodeterminados, independentes e conscientes (GIFFINGER et al., 2007). Cidade é “inteligente” quando investimentos em capital humano e social e a infra-estrutura de comunicação tradicional (transporte) e moderna (TIC) alimenta o crescimento econômico sustentável e a alta qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio da governança participativa (CARAGLIU; NIJKAMP, 2009) ... [O] primeiro enfoca os resultados e as qualidade da combinação, esta última nos componentes (DAME-RI, 2013, p. 2546).

Essas publicações demonstram que, no meio acadêmico, temas relacionados à mobilidade e a cidades inteligentes estão em evidência. Esse fato reforça a necessidade de novos estudos, principalmente no âmbito local, para que se desenvolvam novas perspectivas de pesquisa. Para Portugal (2017), por exemplo, um quadro da evolução dos conceitos e do escopo de profissionais envolvidos com a mobilidade e seu planejamento, tomando-se por base o contexto europeu como referência de urbanização, envolve as seguintes perspectivas ao longo do tempo sobre o tema:

**Quadro 6 – Evolução dos estudos sobre mobilidade**

<b>Tráfego (1920-1930)</b>	Prioridade na infraestrutura viária voltada para otimizar o tráfego motorizado e sua velocidade.
<b>Transporte (1970)</b>	Foco ainda no tráfego e sua fluidez associados a outras modalidades como trens e metrô.
<b>Mobilidade (1980-1990)</b>	Ênfase nas viagens com valorização nos aspectos quantitativos e de demanda, desconsiderando-se a sustentabilidade do sistema.
<b>Mobilidade Sustentável (1992)</b>	Abordagem multimodal, intersetorial e interdisciplinar. Integra o transporte ao uso do solo considerando a minimização dos impactos negativos e a potencialização dos aspectos positivos. A acessibilidade torna-se um instrumento agregador e orientado à mobilidade e ao desenvolvimento sustentável.

Fonte: Portugal (2018)

No Brasil, ainda persistem problemas de mobilidade decorrentes das deficiências de planejamento dos transportes (PORTUGAL et al. 2010; CERVERO, 2013). Aqui, o quantitativo de carros por 1000 habitantes, em média, é de 300 unidades, ao passo que na Europa e nos EUA esse número é de 600 (WORD BANK, 2010). Abaixo, a tabela apresenta a mudança entre o foco exclusivo no gerenciamento do transporte e quando existe uma visão para a mobilidade urbana sustentável.

**Quadro 7 - Abordagens contrastantes para o planejamento de transporte**

<b>Abordagem convencional – planejamento e engenharia de transporte</b>	<b>Abordagem alternativa – mobilidade sustentável</b>
Dimensões físicas	Dimensões sociais
Mobilidade	Acessibilidade
Foco de tráfego – (carro)	Foco nas pessoas – em um veículo ou a pé
Grande na escala	Local na escala
Rua como rodovia	Rua como um espaço
Transporte motorizado	Todos os modos, pedestres e ciclistas no topo
Previsão de tráfego	Visão no cidadão
Abordagens de modelagem	Desenvolvimento e modelagens de cenários
Avaliação econômica	Análise multicritério, questões ambientais e sociais
Viajar como uma demanda derivada	Viajar como uma atividade valorizada
Baseada em demanda	Baseada na Gestão
Acelerar o tráfego	Diminuir o movimento
Minimizar o tempo de viagem	Tempo de viagem razoável e confiabilidade
Segregação de pessoas e trânsito	Integração de pessoas e trânsito

Fonte: Adaptado de Marshall (2001 apud Baninster, 2008)

Em relação aos desafios da mobilidade urbana, Puty Filho e Andrade (2015) destacam dois focos, o primeiro diz respeito à falta de financiamento para a ampliação da infraestrutura do transporte de massa, o outro se relaciona à gestão da demanda e operações de tráfego. Para refletir sobre a crise na mobilidade das cidades brasileiras, a autor relaciona a mobilidade com as assimetrias quanto ao uso e à ocupação do solo sob a égide do poder público, e não apenas com o padrão de transporte:

A crise de mobilidade tem a ver não apenas com o padrão do transporte, mas com o uso e a ocupação do solo numa cidade que é muito mais dispersa há muito mais dificuldade de mobilidade. A mobilidade é muito mais cara devido à especulação em relação à terra (MARICATO, 2015, p. 13).

A demanda por transportes é derivada das atividades socioeconômicas urbanas. Os deslocamentos no espaço urbano são decorrentes de um propósito, seja este o trabalho, a escola, compras, atendimento médico, lazer etc.



Portanto, o planejamento deve basear-se nos locais dos polos de geração e atração de viagens, a fim de minimizar o impacto na demanda por transportes. A mobilidade urbana, não por acaso, integra o conceito multidimensional de uma cidade inteligente que tenha vantagem competitiva, atraindo capital humano, negócios e investidores.

As diferenças entre o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável - PMUS e os planos de mobilidade tradicionais estão nos três princípios que inspiraram todo o processo de elaboração e implementação do plano: integração, participação e avaliação em termos de aumento de eficiência, atratividade e qualidade geral do sistema de transporte urbano (NIGLIO 2015, p. 221).

Para Tomaszewska e Florea (2018), são seis as componentes que caracterizam uma cidade que procura soluções inteligentes que ajudam a melhorar qualidade dos serviços inteligentes prestados ao cidadão, a saber: governança, mobilidade, ambiente, vida e pessoas. A infraestrutura de transporte é identificada como um ponto desafiador para o desenvolvimento e o processo de urbanização. Nesse sentido, um dos componentes relativo à mobilidade inteligente é definido da seguinte maneira:

A mobilidade urbana está principalmente relacionada com a gestão de tráfego em tempo real, gestão de meios de transporte de passageiros, aplicações de rastreamento e logística, gestão de parques de estacionamento e serviços de partilha de automóveis, e outros vários serviços de mobilidade inteligentes (YUE, CHYE; HOY, 2017 apud TOMASZEWSKA; FLOREA, 2018, p. 43).

O alcance de uma mobilidade, por sua vez, conforme Silva, Silva e Silveira (2016), é a forma de garantir a infraestrutura adequada para que as pessoas tenham acesso aos destinos desejados e supram suas necessidades de deslocamento no território em que vivem. Isso porque a mobilidade envolve o fluxo de deslocamentos (circulação) que ocorre na malha interurbana e sofre a interferência de aspectos socioeconômicos como classe, renda, idade, ocupação etc.

A presença de um bom sistema de mobilidade urbano na cidade acaba, portanto, sendo uma variável confirmatória de uma acessibilidade universal do espaço. Acessibilidade é tornar espaços e lugares acessíveis aos usuários. Nesta perspectiva, assume um papel determinante na democratização dos espaços públicos, tornando-se uma tarefa hercúlea para que os gestores municipais enfrentem o desafio segregacionista que caracteriza a sociedade brasileira.

Consoante Silva, Silva e Silveira (2016), trata-se da garantia da possibilidade de acesso, da aproximação, da utilização e do manuseio de qualquer objeto. Nela está inclusa a condição do indivíduo de se movimentar, locomover e ter acesso a um destino desejado dentro de suas capacidades individuais.

Quanto a isso, convém lembrar que Vasconcelos (2000) ressalta existir uma divisão desse processo no que se poderia definir como Macroacessibilidade e Microacessibilidade. A primeira é a facilidade de acesso aos equipamentos e construções; a segunda, a facilidade de ter acesso ao destino ou ao veículo desejado para sua mobilidade.

O mesmo conceito recebe três subdivisões por parte de Castro (2014 apud SILVA; SILVA; SILVEIRA, 2016), quais sejam: Mesoacessibilidade (áreas funcionais intermediárias de ligação entre setores urbanos, ou mesmo, intrasetorial); Macroacessibilidade (possibilidade de atravessamento da cidade na totalidade); e Microacessibilidade (ligação direta a pontos locais da cidade).

Vale destacar, ainda, que à União cabe implantar projetos e oferecer a prestação de assistência técnica e financeira aos entes federados. Já aos Estados cabe gerir e integrar os centros urbanos e as regiões metropolitanas, bem como prestar serviços de transporte coletivo intermunicipal. Por fim, os municípios planejam, regulamentam e executam a política de mobilidade urbana (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

**Quadro 8 - Legislação sobre mobilidade**

<b>Ano</b>	<b>Lei</b>	<b>Objetivo</b>
1997	Código de Trânsito Brasileiro	Municipalização e gestão do trânsito.
2000	Lei 10.098/2000 – Acessibilidade	Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.
2001	Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades	Ordenação e controle do uso do solo. Realização do Plano Diretor para cidades com mais de 20 mil habitantes.
2004	Decreto de Acessibilidade Universal nº 5.296/2004	Determinou o planejamento e a adaptação das construções e dos equipamentos públicos de forma a eliminar dificuldades e barreiras para pessoas com mobilidade reduzida.
2012	Lei de Mobilidade Urbana nº 12.587/2012	Definiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Perspectiva da equidade e sustentabilidade.
2015	Lei nº 13.089/2015 - Estatuto das Metrôpoles	Estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas.
2015	Lei nº 13.146/2015 - Lei de inclusão da pessoa com deficiência	Direito ao transporte e à mobilidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida

Fonte: Elaboração própria (2019)

A Lei 12.587/2012 estabelece que mobilidade urbana é a condição na qual se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. É, portanto, um atributo associado a pessoas e bens, que corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamentos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

A Lei 10.098/2000, por seu turno, define acessibilidade como a possibilidade e a condição de alcance para que pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida possa, com segurança e autonomia, utilizar espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, zona urbana e rural. O que se alinha com a compreensão de que acessibilidade é realizar qualquer movimento de deslocamento por seus próprios meios, com total autonomia e em condições seguras, mesmo que, para isso, seja preciso utilizar objetos e aparelhos específicos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007). A referida lei prevê que 5% das vagas de estacionamento sejam destinadas a pessoas com prioridade de acessibilidade. O que converge com o entendimento de Portugal et al. (2017) de que a mobilidade resulta da interação entre as características individuais e as condições de acessibilidade que dependem de integração entre transportes e uso do solo.

Ao tratar da análise da mobilidade em São Paulo, Maricato (2017) destaca que um percentual de 70% dos empregos formais da região metropolitana encontra-se no centro expandido da cidade, enquanto a maioria da população negra e parda vive nas suas periferias. Nos anos iniciais do século XXI, de fato se observam problemas relativos à mobilidade como consequência desse crescimento desordenado e mal planejado. Os problemas de falta de mobilidade nas urbes são evidenciados pelo crescente aumento dos congestionamentos e da poluição atmosférica.

Na disputa pelo espaço urbano com os automóveis, os cidadãos acabam sofrendo implicações como o aumento do tempo de deslocamento e dos custos de transporte, acarretando ineficiência do sistema público de transporte coletivo. De fato, desde 1996, no que se refere ao tempo que as pessoas levam para ir de suas casas até os locais de trabalho, já se verificou que se mantém relativamente estável, mas em nível alto, o número de pessoas que levam mais de trinta minutos nesse deslocamento: em 1996, eram 30,45%; em 2006, 33,76%, e em 2013, 31,15% (IPEA, 2016).

Cumprido considerar, ademais que, também de acordo com dados do IPEA (2016), no Brasil, as principais fontes de emissões atmosféricas de poluentes são os setores industrial e de transportes. A poluição do ar é, com efeito, um tema crítico na agenda global e, especialmente nas grandes cidades, tem sido associada ao agravamento de doenças respiratórias, cardiovasculares, neurológicas e ocorrência de certas categorias de câncer.

Tendo isso em vista, um ponto de partida para construção de uma cidade inteligente, através de um olhar estratégico, é o Plano Diretor, definido pela Constituição Federal (Art. 182 § 1.º) como o instrumento básico que fixa as diretrizes gerais da política de desenvolvimento e de expansão urbana, obrigatório para cidades com mais de 20 mil habitantes (FRA-RE; OSIAS, 2015).

Em relação ao uso de transporte individual (carro e moto), a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2013-2014 apontou que, em 30,4 milhões de domicílios, ao menos um morador possuía carro. Já em relação às motocicletas e motonetas, 14,2 milhões possuíam tais veículos de transporte, o que representa, em termos percentuais, 45,3% e 21,2% dos lares brasileiros, respectivamente.

Segundo Vasconcelos (2016), o cidadão, na hora de recorrer à sua mobilidade no espaço urbano, geralmente considera dois fatores: o custo direto e o tempo de percurso. Tendo em vista que os meios mais utilizados são o ônibus, o automóvel e a motocicleta, cumpre considerar que, para o deslocamento de até 9 km, dentro de uma cidade grande, a motocicleta e o automóvel levam vantagem em relação ao ônibus, no tocante ao tempo de percurso. Afinal, o tempo de deslocamento numa viagem de ônibus de 36 minutos é facilmente superado pela motocicleta (15 minutos) e pelo automóvel (22 minutos) (Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP, 2012).

Maricato (2017) aponta um dado contraditório no qual houve aumento dos investimentos em urbanidade, mas a mobilidade não melhorou. O questionamento vem de razões relacionadas à última década, na qual o país quadruplicou o número de motos e duplicou o número de automóveis, enquanto 50% das viagens ainda são feitas por transporte coletivo. Quem recebe maior investimento público é o setor automobilístico de transporte individual, na forma principalmente de subsídios e desoneração fiscal (MARICATO, 2017).

Sobre isso, convém não perder de vista que os fatores que mais contribuem para a redução da mobilidade urbana são: o aumento da frota veicular, a aquisição de veículos individuais em detrimento do investimento público em transporte coletivo de qualidade, o desordenamento da circulação dos veículos de cargas, o crescimento desordenado da taxa de urbanização e a má qualidade das calçadas (REIS, 2015).

Abaixo, vê-se a evolução da frota de veículos motorizados em Campina Grande, no estado da Paraíba e no Brasil, nas duas últimas décadas. A Tabela 1 se refere ao total de veículos de todos os tipos e tamanhos que utilizam o espaço viário para a realização de deslocamento.

**Tabela 1 – Evolução da frota motorizada**

<b>Período</b>	<b>C. Grande</b>	<b>Paraíba</b>	<b>Brasil</b>
2001	50.736	272.766	31.913.003
2002	55.589	298.580	35.523.633
2003	60.175	325.018	36.658.501
2004	64.227	349733	39.240.875
2005	69.739	379446	42.071.961
2006	76.241	419784	45.372.640
2007	83.538	460301	48.397.689
2008	93.633	491931	50.754.344
2009	102.279	594189	58.068.942
2010	113.010	674223	63.259.830
2011	123.747	769615	69.047.967
2012	133.515	858.241	74.689.706
2013	142.277	959.085	81.600.729
2014	149.975	1.036.041	86.700.490
2015	159.179	1.114.851	90.686.936
2016	168.963	1.184.259	93.867.016
2017	175.261	1.237.803	97.091.956
2018	182.241	1.293.668	100.746.553
<b>Δ 2001-2018</b>	<b>259%</b>	<b>374%</b>	<b>216%</b>

Fonte: DENATRAN (2019)

A inteligência da cidade inclui a identificação da vocação produtiva local, em função da cultura e de atividades econômicas já estabelecidas, para melhor aproveitar suas potencialidades. A primeira medida essencial para operar a *Smart City* é fazer o seu diagnóstico prévio, a partir de um levantamento identificado como Sistema de Informação Georreferenciada (SIG) que destaque o solo, a cobertura vegetal, sua situação geográfica, logística, a rede de transporte local e integrada com o entorno, o nível educacional da população, a distribuição da classe social, as redes hospitalares e de ensino (CAMARGO, 2015). O conceito de cidades inteligentes não está ligado somente à tecnologia, mas também à governança, à infraestrutura e ao capital humano e social, que, juntos, visam o desenvolvimento econômico e sustentável das cidades.

A sistematização de uma cidade inteligente se dá através de um mecanismo de integração e cooperação entre os *stakeholders* (a academia local, a sociedade civil organizada, os parceiros empresariais, os provedores de tecnologia, as operadoras de infraestrutura e o governo local) e setores estruturantes (segurança pública, conservação ambiental, defesa civil, habitação, água e saneamento, energia, educação, saúde, administração pública e mobilidade urbana), e com a incorporação de novas tecnologias na gestão das cidades (COSTA, 2015).

Para que as cidades pudessem se tornar inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis realizou-se em Quito, no Equador, em outubro de 2016, a Conferência ONU-HABITAT III, na qual se estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (SDG11) para cidades, redes de informação, governos, formuladores de políticas, ONGs e demais atores a lidar com o tema. Nesse sentido, vale ressaltar que, segundo Caprotti et al. (2017), acadêmicos e pesquisadores, enquanto formadores de opinião, devem ter uma participação mais ativa como atores e não só como mediadores do processo de discussão sobre os problemas políticos.

Reconhecer as realidades da ciência e da especialização não significa uma rejeição da expertise como fonte de ideias para políticas, mas um reconhecimento de que cientistas, técnicos e especialistas não devem ter a responsabilidade de arbitrar debates políticos, mas devem ser convidados a se juntar a eles, como participantes reconhecidos (CAPROTTI et al., 2017, p. 369).

Isto posto, cumpre destacar que os métodos da Sintaxe Espacial podem ser usados para analisar a estrutura do sistema viário, mostrando quais vias e caminhos são mais importantes, tanto para a mobilidade urbana quanto para as atividades de comércio e interações sociais. Estes métodos de análise espacial consideram a geometria e a conectividade viária como variáveis independentes na avaliação do transporte de pedestres e de veículos (GONÇALVES; RIBEIRO, 2018). As diferentes relações espaciais moldam o movimento, a distribuição do uso do solo, influenciam os crimes e a segurança, afetam a pegada de carbono urbana e determinam o valor da terra, refletindo no espaço a organização de toda essa dinâmica. Assim, a Sintaxe Espacial permite representar a realidade em um modelo teórico ou idealizar um modelo teórico que se realize ao identificar tais características através de mapas e planilhas (GONÇALVES, 2018).

Existe, ainda, uma relação urbana entre localização e preço. Maricato (2015) fala sobre a importância da localização para determinar o preço e quem pode pagar por esse bem. Explica a desigualdade urbana e destaca a importância do poder público no impacto sobre preços imobiliários:

[S]e vocês se detiverem em estudar e analisar a produção do espaço urbano irá entender a maior parte dos problemas da cidade. Seguramente 90% dos problemas da cidade. Vão entender, por exemplo, a natureza da segregação urbana. A localização tem um preço. E só mora bem e tem direito à cidade quem pode pagar (MARICATO, 2015, p. 12).

Assim, os estudos que versem sobre mobilidade devem atender aos aspectos global e local, para que o crescimento compactado das cidades obedeça a um planejamento que as tornem espaços de oportunidade para o desenvolvimento integrado e compartilhado.

## 2.8 A NOVA AGENDA URBANA - NAU

Tendo por meta a proteção e garantia dos direitos humanos a Organização das Nações Unidas – ONU criou diversas organizações e agências especializadas para atuação nos países signatários no mundo. O sistema das Nações Unidas inclui:

- O Conselho Econômico e Social (ECOSOC);
- A Comissão de Direitos Humanos (*Human Rights*);
- A Organização Internacional do Trabalho (OIT);
- O Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF);
- A Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO);
- A Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO);
- O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA);
- O Centro das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UNCHS).

O ONU-Habitat, Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos, com sede em Nairóbi, no Quênia, defende o direito à moradia como um direito humano, sendo um dos pontos da Agenda 21 da Eco92. Sobre isso, vale notar, ademais, que as Nações Unidas estabeleceram que a primeira segunda-feira de outubro de cada ano deve ser considerada Dia Mundial do Habitat, o chamado Outubro Urbano.

A Cronologia dos encontros da ONU sobre habitação, que resultaram na Nova Agenda Urbana, tem início em 1976, com a Habitat I – Vancouver, no qual os governos reconhecem a necessidade de assentamentos humanos (moradias na cidade e no campo) e urbanização sustentáveis. Em 1996, na cidade de Istambul, realizou-se a Habitat II. Nesse novo encontro, os líderes mundiais adotam a Agenda Habitat como um plano de ação global de moradia digna para todos, com a noção de que assentamentos urbanos sustentáveis são motores de desenvolvimento no mundo urbanizado. Já a terceira Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Sustentável, realizada em Quito, no Equador, teve como resultado a adoção da Nova Agenda Urbana (NAU), que traz orientações sobre as novas urbanizações sustentáveis para os próximos 20 anos. Nela, estabelece-se que a urbanização é uma força endógena do desenvolvimento sustentável como ferramenta para integração social e equidade.

A agenda também faz referências às cidades limpas, verdes e inclusivas, com o indicativo de que os assentamentos do século XX reproduziram um modelo de urbanização com zonas fragmentadas de pouca densidade urbana e áreas residenciais desconectadas. O resultado foram serviços públicos de urbanização e transporte ineficientes. O relatório faz, ainda, algumas indicações, direcionadas à mobilidade (ONU, HABITAT III, 2017b, p. 1-42):

Área urbana que tenha 50% da terra destinada ao espaço público, 30% para construção de ruas e redes conectadas e 20% para praças, parques e espaços abertos; Densidade populacional apropriada e desenhada par ano mínimo 150 pessoas por hectare; Uso misto da terra sem limitação de atividade quanto a sua utilidade; Estrutura social mista e coesa para garantir oportunidades urbanas equitativas.

A NAU incorpora uma correção entre a boa urbanização e o desenvolvimento. No que se refere à “[p]rosperidade urbana sustentável, inclusiva e [de] oportunidades para todos”, o documento reafirma seu compromisso com as cidades e o protagonismo local na busca do desenvolvimento sustentável para os próximos vinte anos. Isto porque o planejamento da mobilidade urbana sustentável deve promover segurança e acessibilidade no que tange às questões de gênero e de idade, gerando sistemas eficientes para passageiros e mercadorias que ligam pessoas, lugares e oportunidades econômicas (TANSCHHEIT, 2016). Espaços públicos, áreas verdes, acessibilidade, ciclovias são itens apontados como meios para a equidade e interação social para o desenvolvimento urbano sustentável.

Para a NAU o uso da tecnologia para a promoção de cidades inteligentes é um meio a ser buscado para reduzir o impacto sobre o ambiente antropizado e promover o crescimento econômico sustentável nas urbes. O documento oferece orientações, e não acordos vinculantes, para que se promovam ambientes resilientes inclusivos, seguros e sustentáveis. Mas é preciso entender a NAU para além dos seus 175 itens, alguns postos-chaves de ação, divididas em cinco campos ou eixos-estratégicos para o fortalecimento dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, sendo o 11.º o que trata das cidades e assentamentos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. O plano de ação é norteado por quatro princípios — cidades inclusivas; economias urbanas sustentáveis e inclusivas; sustentabilidade ambiental e urbana; e governança democrática.



**Quadro 9 – Plano de ação regional para implementação da NAU 2016-2036**

<b>EIXO-ESTRATÉGICO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>AÇÕES</b>
<b>Política Urbana Nacional</b>	- Conceber e implementar políticas nacionais urbanas sólidas, numa base consensual e baseadas em resultados que fortaleçam a coordenação multissetorial e multinível.	- Planejamento baseado nas projeções da população. - Planejamento para reduzir as disparidades e desigualdades urbanas e territoriais. - Criação de um sistema de governança metropolitana. - Planos urbanos com força de lei - Padrões nacionais de planejamento de serviços urbanos.
<b>Legislação Urbana</b>	- Estabelecer marcos legais urbanos robustos e transparentes que possuam mecanismos e instrumentos eficientes que assegurem o cumprimento da lei, incorporando princípios de responsabilidade e participação pública no planejamento e gerenciamento urbano e territorial.	- Mecanismos legais para adquirir, estabelecer e manter o espaço público. - Estabelecimento de transparência nos instrumentos e mecanismos de planejamento e gestão urbana e territorial. - Elaborar o marco das definições legais, direitos e deveres para solo urbano e não urbano.
<b>Planejamento e Desenho Urbano</b>	- Processos de planejamento urbano e territorial e desenho urbano integrado com visão de futuro e instrumentos e mecanismos participativos capazes de enfrentar os desafios inerentes aos sistemas urbanos e territoriais atuais e futuros.	- Proteger e conservar os ecossistemas naturais e o patrimônio cultural. - Alcançar padrões urbanos compacto, conectado, integrado, seguro e inclusivo. - Otimizar o tempo de viagem de casa ao trabalho com espaços públicos mistos
<b>Financiamento Local da Urbanização</b>	- Fortalecer as finanças municipais, os sistemas fiscais intergovernamentais e os instrumentos e capacidades para inovar e desenvolver mecanismos de financiamento novos e melhorados para o investimento urbano.	- Implementar um marco local fiscal-financeiro com sistema de governança urbana. - Planos de investimento que apoie o crescimento em longo prazo. - Financiamento habitacional para moradores de baixa renda.
<b>Implementação e Monitoramento Local</b>	- Fortalecer as capacidades e os instrumentos locais para conduzir a urbanização e o desenvolvimento urbano e promover alianças sólidas entre os diversos atores e setores relevantes para um desenvolvimento urbano sustentável.	- Regenerar o solo urbano e promover o desenvolvimento do tecido urbano. - Planejar para a nova urbanização. - Estabelecer sistemas coordenados e colaborativos de informação estatística e geográfica para medir e avaliar o desenvolvimento urbano.

Fonte: Adaptado do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU e do Plano de Implementação da NAU (2017)

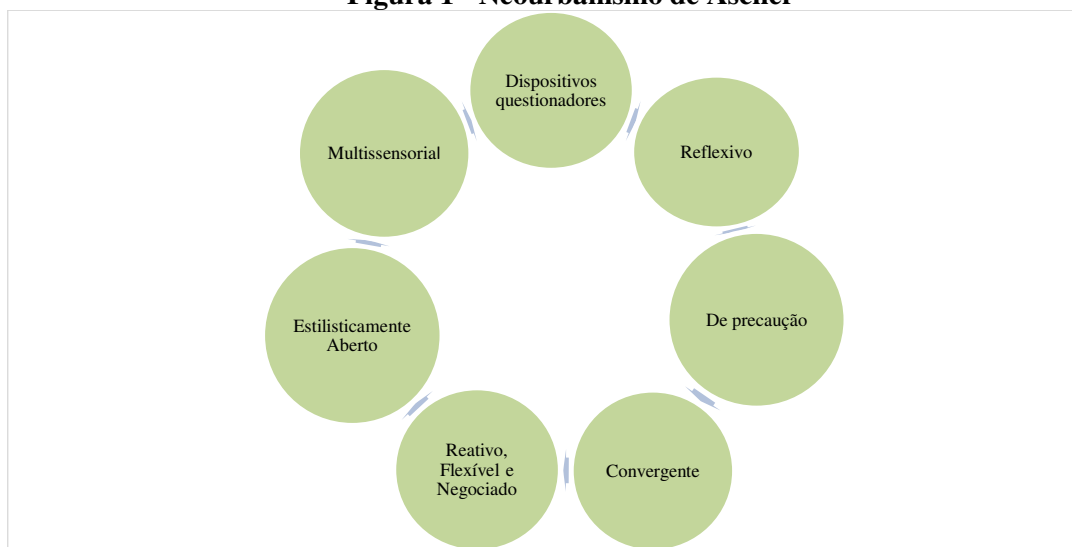
O processo de urbanização e a busca pela melhoria dos seus aspectos constitutivos são complexos e requerem estudos transdisciplinares que possam convergir para uma unidade de conhecimento que alguns estudiosos da área já chamam de ciência do território.

A NAU se apresenta como uma orientação, um apontamento para a melhoria do planejamento e da gestão dos assentamentos humanos no mundo. A esse respeito, os dez desafios principais da urbanização moderna, propostos por Ascher (2010), assemelham-se em grande parte ao que se propõe pelo novo agendamento urbano da Conferência Habitat III:

1 - Elaborar e manejar projetos urbanos em um contexto incerto – do planejamento urbano à gestão urbana estratégica; 02 - Priorizar os objetivos em relação aos meios – das regras de exigência às regras de resultado; 3 - Integrar os novos modelos de resultado – da especialização espacial à complexidade das cidades em rede; 4 - Adaptar as cidades às diferentes necessidades – dos equipamentos coletivos aos equipamentos e serviços individualizados; 5 - Conceber os lugares em função das novas práticas sociais – dos espaços simples aos espaços múltiplos; 6 - Agir em função de uma cidade fortemente diferenciada – do interesse geral substancial ao interesse geral modulado; 7 - Requalificar a missão do poder público – da administração à regulação; 8 - Responder à variedade de gostos e demandas – de uma arquitetura funcional a um desenho urbano atraente; 9 - Promover uma qualidade urbana nova – das funções simples a um urbanismo multissensorial; 10 - Adaptar a democracia à terceira revolução urbana – do governo das cidades à governança metropolitana (ASCHER, 2010, p. 11-14).

O que o autor propõe para uma nova urbanização é pensar novos modelos semelhantes ao que pode ser visualizado pela figura 1:

**Figura 1 - Neourbanismo de Ascher**



Fonte: Adaptado de Ascher (2010)

O modelo apresentado pelo autor pode ser utilizado como instrumento de novas configurações urbanas para as cidades. Essa terceira revolução urbana ainda está em construção e apresenta múltiplas perspectivas de análise e experimentação.

É diante dessa necessidade de analisar a composição da configuração urbana da cidade e se esta condiz com as características que favorecem a mobilidade urbana, que se utilizou, na presente pesquisa, um Sistema de Informações Geoprocessadas baseado na Teoria da Sintaxe Espacial, que utiliza ferramentas computacionais para realizar o diagnóstico do ambiente da cidade na perspectiva de acessibilidade (integração e escolha ótimas) dos espaços urbanos.

## 2.9 TEORIA DA LÓGICA SOCIAL DO ESPAÇO – SINTAXE ESPACIAL

A Morfologia Urbana é de natureza multidisciplinar. Estuda a disposição dos elementos morfológicos no ambiente urbanizado: ruas, praças, lotes, edifícios etc. — é, de fato, a ciência que estuda a forma física das cidades, bem como os principais atratores<sup>1</sup> e processos de transformação que moldam espaço urbano. Na sequência, algumas abordagens que contribuíram para o seu surgimento:

- Abordagem processual tipológica, em meados do século XX;
- Abordagem histórico-geográfica (escola conzeniana), início dos anos 1960;
- Sintaxe espacial (configuração espacial), início dos anos 1970;
- Autômatos celulares, fim dos anos 1970;
- Gramáticas das formas, início dos anos 1970;
- Transceptor (*Smart Code*), início do século XVIII (OLIVEIRA, 2020).

Sendo um sistema de probabilidade de encontros, a configuração espacial estabelece relações entre espaço e sociedade dentro do sistema urbano (HOLANDA, 2002, p. 96), e descreve o sistema espacial em sua ordem topológica com os seguintes atributos: proximidade, circunscrição, continuidade ou descontinuidade, contiguidade, separação, integração, segregação etc.

Para Barros e Medeiros (2014), o movimento em si é apenas um dos componentes da mobilidade urbana. Entretanto, há indícios de que a configuração da estrutura espacial das cidades constitui uma variável significativa ao movimento, de forma que sua investigação contribui para a compreensão de distintos graus de acessibilidade.

---

<sup>1</sup> Um atrator pode ser definido como um ponto para o qual convergem todos os destinos dentro do sistema de mobilidade urbana. Muitos atratores em Campina Grande não se localizam apenas no centro histórico da cidade e são responsáveis por uma quantidade significativa de viagens de origem/destino da população. Um bom exemplo é a UFCG, que atrai e gera diversas viagens diárias de alunos e professores.

Nesse sentido, convém notar que muito daquilo que se encontra no ambiente construído (como edifícios, ruas, praças, monumentos etc.) reflete a cultura e o estilo de vida de tal organização social. Ao observar a urbanização nas sociedades ao longo do tempo, é possível perceber que esses assentamentos, embora diferentes em sua forma, apresentam sentidos semelhantes no que se refere à organização das pessoas no espaço — gerando padrões de movimento e encontro — e à organização do próprio espaço dessa sociedade, através de um padrão definido e reconhecível.

Diante de um tal cenário, a construção de um modelo geoespacial de sintaxe espacial contempla os seguintes objetivos a serem conduzidos:

Encontrar os objetos e relações irredutíveis, ou "estruturas elementares" do sistema de interesse; - representar essas estruturas elementares em algum tipo de notação ou ideografia; - mostrar como as estruturas elementares estão relacionadas entre si para criar um sistema coerente; e - mostrar como eles podem ser combinados para formar estruturas mais complexas (HILLIER; HANSON, 1984, p. 52).

A Teoria da Lógica Social do Espaço, dos autores citados, traz uma contribuição importante, ao interpretar de que maneira o arranjo da malha viária contingencia a acessibilidade urbana. Conhecida por Sintaxe Espacial, fundamenta-se na perspectiva morfológica e assume a relevância da forma da cidade como eixo de investigação. Assim, tendo por base as barreiras (quarteirões: os cheios) e as permeabilidades (calçadas, vias: vazios), a metodologia identifica eixos ou segmentos de vias prováveis de concentrar maior movimento potencial.

Para a leitura das hierarquias da malha, utilizam-se “mapas axiais” e “mapas de segmentos”, que permitem obter, entre outras variáveis, “valores de integração e escolha”, representativos do grau de facilidade de deslocamento em vias urbanas. Nesse sentido, vale destacar que o método desenvolvido por Hillier e Hanson (1984) contém algumas medidas matemáticas de axialidade e convexidade que representam a leitura do espaço urbano. Para efeito de análise categórica, é proposto, desse modo, que o sistema de espaços abertos de uma cidade pode ser observado sob duas perspectivas: espaços convexos e axiais. Os espaços convexos não contêm barreiras, mas são delimitados por ela; já nos axiais há o menor número de linhas retas que passam através de todos os espaços convexos (HOLANDA, 2002a, p. 98).

Segundo Al-Sayed et al. (2018), na Sintaxe Espacial, os espaços são entendidos como vazios (ruas, praças, salas, parques etc.), sendo definidos por obstruções que podem restringir o acesso e/ou obstruir a visão (paredes, cercas, móveis, divisórias e outros impedimentos). As cidades são agregados de diversas edificações, numa rede de espaços que flui entre os blocos.

Essa rede conecta um conjunto de espaços nas ruas que formam uma estrutura discreta. A estrutura é o resultado ideal dos caminhos mais curtos de todas as origens para todos os destinos no sistema espacial. O referido autor explica, além disso, em que se baseia o conceito dessa ferramenta para se adaptar ao processo de planejamento do funcionamento dos sistemas urbanos.<sup>2</sup>

Hillier (2007), por sua vez, aponta o padrão subjacente de assentamentos apresentado por suas multivariadas formas reconhecíveis e afirma que, embora cada indivíduo siga apenas uma regra local, relacionada somente à própria célula e à célula à qual se une, o objeto global possui uma estrutura emergente mais rica e não pensada por nenhum indivíduo. Assim, o objeto agregado não é descrito satisfatoriamente pelo conhecimento de como foi gerado, mas por qual processo deu origem à sua geração e reprodução.

O componente generativo da teoria da sintaxe do espaço mostra que, à medida que os objetos são colocados no espaço, uma estrutura de algum tipo emerge. É essa estrutura espacial que então impacta os padrões de movimento e copresença (HILLIER et al., 2010). De acordo com estes últimos autores citados, o espaço urbano é compreendido como globalmente topo-geométrico, mas localmente métrico, capturado por dois níveis de medidas da Sintaxe Espacial. Um nível superior (*foreground*), de processo microeconômico, busca maximizar o movimento e a copresença, criando a estrutura principal da rede local para global, com suas linhas mais longas e conexões quase retas, quantificadas através da medida Escolha Global. Um nível inferior (*background*) busca modular e estruturar, num processo sociocultural, o movimento e a copresença, para refletir normas culturais específicas, criando uma “colcha de retalhos” de áreas mais locais, com linhas mais curtas e conexões como grades, e com propriedades locais e métricas.

Os conceitos fundamentais para o desenvolvimento do instrumento de decodificação do espaço social e urbano, pois, ao analisar a hierarquia da malha urbana, utilizam-se mapas axiais e seu derivado, o mapa de segmentos, que fornecem valores de “integração”. O conceito de organização espacial nos diz que um sistema de propriedades acarreta um grau de segregação, enquanto um sistema de ruas possibilita um grau de integração.

---

<sup>2</sup> Como existe uma relação direta entre configuração espacial e funções urbanas, a análise da configuração espacial fornece uma ferramenta poderosa para projetar, modelar, manter e alterar as funções urbanas... Essas técnicas são predominantemente baseadas em conceitos fundamentais do comportamento humano, como movimento, percepção visual e ocupação humana, que vinculam diretamente o espaço físico às pessoas (KARIMI, 2018).

A configuração urbana pode ter implicações no movimento e que independe dos atratores. Sendo que o movimento e os atratores são elementos dependentes da configuração (malha urbana) é o elemento independente primário na geração de padrão de movimentos [...] haja vista que a Integração é uma medida global do sistema urbano, e que os estudos dos autores comprovaram a correlação direta entre ela e o movimento natural, o movimento é explicado por características globais e não locais do sistema (HILLIER et al., 1993, p. 29-30).

Para Kneib (2014), os assentamentos apresentam formas e características que influenciam o modo de ir e vir das pessoas. Podem ser classificadas como regulares (padrões planejados, estruturado na forma de grelhas, modelos lineares ou esquemas radiais) ou irregulares (padrões orgânicos com geométricos complexos). O primeiro é comum nas cidades urbanisticamente mais planejadas; já o segundo, sistema orgânico, é característico de cidades com crescimento desordenado e não planejado.

A cidade de Campina Grande é composta por diversos padrões, ou seja, não apresenta apenas um padrão totalmente irregular, mas um conjunto de padrões regulares justapostos a padrões irregulares, como uma colcha de retalhos. Como constata Medeiros (2013), em sua tese, ao analisar diversas cidades brasileiras, há também loteamentos com padrão regular justapostos a outros loteamentos, também com padrão regular, mas que não se encontram devidamente conectados entre si, gerando problemas de integração e escolha espacial.

As cidades brasileiras com mais de 300 mil habitantes tendem a apresentar um modelo caracterizado por colcha de retalhos, na qual a malha viária é composta por uma diversidade de padrões, o que tem consequências restritivas à mobilidade e à acessibilidade (MEDEIROS, 2013). Essa característica não impede o uso da Sintaxe Espacial para modelagem dos padrões existentes numa configuração urbana apresentada por essas cidades de formação labiríntica.

Esses métodos são de natureza simples, mas têm a capacidade de se tornar mais complexos, vinculando a configuração espacial a outros atributos espaciais, como movimento, uso da terra, densidade, interações sociais e praticamente qualquer atributo da cidade que seja de natureza espacial. O modelo também é multi-escalar, uma vez que a configuração pode ser analisada em diferentes contextos e é multidisciplinar, pois os atributos espaciais são incorporados em várias disciplinas (KARIMI, 2018, p. 1).

De acordo com Medeiros (2006), em relação ao tamanho, as cidades brasileiras são similares às asiáticas e, no que diz respeito à configuração espacial, semelhantes às europeias. O espaço urbano fragmentado agrava o estado de segregação espacial e influencia na dificuldade da mobilidade urbana.

Diante disso, vale lembrar que, como ressaltam Hillier et al. (1976), a sintaxe são estruturas combinatórias que, a partir de ideias que podem ser matemáticas, desdobram-se em famílias e padrões, que fornecem ao mundo artificial do sistema discreto sua ordem interna como conhecível. Uma Linguagem Mórfica, por sua vez, é qualquer conjunto de entidades ordenadas em diferentes arranjos por uma sintaxe, para constituir conhecimentos sociais. A sintaxe é, portanto, a propriedade mais importante de uma Linguagem Mórfica. Eis o que define uma linguagem ideográfica, no caso uma sintaxe espacial: uma teoria descritiva da organização espacial vista como um sistema de transformações.

Para Hillier (2007), a tarefa dessa pesquisa é oferecer uma teoria descritiva dos processos reprodutivos de padrões espaciais característicos nos diferentes extratos sociais e das organizações existentes, e não por que as pessoas escolhem aquele espaço para viver. O modelo de análise vê um assentamento como um sistema bipolar organizado entre as células ou edifícios primários (casas, dentre outros) e a transportadora (mundo fora do assentamento). Neste sentido, a proposição fundamental da teoria não é que exista uma relação entre formas de assentamento e forças sociais, mas que exista uma relação entre os geradores de formas de assentamento e forças sociais (HILLIER; HANSON, 1984).

Posteriormente, Hillier et al. (1993) desenvolveram a Teoria do Movimento Natural, que tem por ideia central que a configuração da malha urbana tem a propriedade de privilegiar alguns espaços em relação a outros, no que diz respeito ao movimento de passagem. A malha urbana é o principal gerador dos padrões de movimento. Por esse perspectiva, os usos comerciais de varejo localizam-se de forma a aproveitar esse padrão, buscando áreas de maior movimento, ampliando o volume de tráfego preexistentes.

A linguagem ideográfica desenvolvida pelos autores tem a seguinte lógica: primeiro, define-se o objeto como o plano simples aberto ou fechado. Se um objeto tem localização, isso significa que deve ser encontrado em alguma região finita e contínua do espaço. Uma vez que o objeto é finito, ele existe como alguma descontinuidade em um espaço maior. Esse espaço maior, que pode ser chamado de espaço “transportador”, tem uma relação definida com o objeto: o espaço maior “contém” ou envolve o objeto.

O resultado dessa lógica aplicada ao espaço urbano produzirá dois mapas, o convexo e o axial. O mapa axial representa a estrutura de espaço aberto do assentamento através do menor conjunto de linhas retas que passam por cada estrutura convexa e fazem todos os elos axiais.

Já o mapa convexo é o menor conjunto de espaços gordos que cobrem o sistema. O mapa convexo representa o menor número de espaços convexos que cobrem totalmente um *layout* e as conexões. O mapa axial, por sua vez, mostra o menor número de linhas axiais que cobrem todos os espaços convexos de um *layout* e suas conexões (KLARQVIST, 1993).

A descrição de um espaço será o conjunto de relações sintáticas, tanto de edifícios quanto de outros espaços, que define uma área específica, enquanto a sincronia de um espaço será a quantidade de espaço investido nessas relações (HILLIER; HANSON, 1984).

Abaixo, destaca-se o quadro representativo dos principais teóricos e suas contribuições para a Teoria da Sintaxe Espacial. Os estudos seminais surgem nos anos de 1976 e 1984, com trabalhos de Hillier e Hanson, aos quais seguem outras contribuições para o aperfeiçoamento do método.

**Quadro 10 - Evolução dos estudos sobre a Teoria da Sintaxe Espacial (Continua)**

<b>Autores</b>	<b>Trabalho</b>	<b>Importância</b>
HILLIER, B.; LEAMAN, A.; STANSALL, P.; BEDFORD, M.	Space syntax. Environment and planning B: Planning and design (1976).	Primeiro trabalho que utilizou o termo <i>space syntax</i> . Argumenta que a configuração espacial poderia influenciar nos padrões de comportamento humano.
HILLIER, B.; HANSON, J.	The social logic of space. Cambridge: University Press (1984).	Explica como padrões de organização e arranjo espacial (sintaxe) podem influenciar o comportamento humano.
KLARQVIST, B.	A space syntax glossary. NA, v. 6, n. 2, 1993.	Glossário dos principais conceitos usados na Sintaxe Espacial
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 (1993).	O artigo apresenta a Teoria do Movimento Natural das Pessoas.
RATTI, C.	Space syntax: Some inconsistencies. Environment and Planning B: Planning and Design (2004).	Destaca problemas relativos à representação axial, e a não consideração de outras características como altura das edificações e uso do solo nos cálculos das medidas.
HILLIER, B.	Space is the machine: a configurational theory of architecture (2007).	Aprofunda os principais conceitos da Sintaxe Espacial descritos em <i>The Social Logic of Space</i> .
TURNER, A.	From axial to road-centre lines: a new representation for space syntax and a new model of route choice for transport network analysis. Environment and Planning B: Planning and Design (2007).	Propõe neste artigo a utilização de eixos viários ( <i>Road-Centre Lines – RCL</i> ) para a representação do espaço.



**Quadro 10 - Evolução dos estudos sobre a Teoria da Sintaxe Espacial (Conclusão)**

HILLIER, B.	Using DepthMap for Urban Analysis: A Simple Guide On What to Do Once You Have an Analysable Map in The System (2008).	Tutorial sobre o software <i>Depthmap</i> , que realiza cálculos e análises sintáticas.
HILLIER, B.; TURNER, A.; YANG, T.; PARK, H.T.	Metric and topo-geometric properties of urban street networks: some convergences, divergences and new results. <i>Journal of Space Syntax</i> (2010).	A estrutura espacial da cidade é composta por um nível superior ( <i>foreground</i> ), formado por uma rede contínua de espaços livres que conectam a cidade como um todo; e um nível inferior ( <i>background</i> ), formado por uma “colcha de retalhos”,
HILLIER, B.; YANG, T.; TURNER, A.	Normalising least angle choice in Depthmap-and how it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space (2012).	Propõem a normalização das principais medidas da Sintaxe Espacial Depthmap: Integração ( <i>Normalised Angular Integration – NAIN</i> ) e Escolha ( <i>Normalised Angular Choice – NACH</i> ).
DHANANI, A.; VAUGHAN, L.S.; ELLUL, C.; GRIFFITHS, S.;	From the axial line to the walked line: Evaluating the utility of commercial and user-generated street network datasets in space syntax analysis (2013).	Traz uma análise de modelos de dois eixos viários ( <i>Road Centre Lines – RCL</i> ), sendo um comercial (ITN) e um da base de dados geográficos voluntários <i>OpenStreetMap</i> (OSM), comparando-os com o mapa axial.
AL-SAYED, K.; TURNER, A.; HILLIER, B.; IIDA, S.; PENN, A.	Space Syntax Methodology (2018).	Livro que aborda os principais elementos teóricos das medidas sintáticas.
HILLIER, B. (2016)	What are cities for? And how does this relate to their spatial form? (2016)	Explora a ideia de que a cidade apresenta duas grades: uma que estruturada e que serve à microeconomia; e outra estruturada por fatores socioculturais que serve à residência.
KOLOVOU, I; GIL, J.; KARIMI, K.; LAW, S.; VERSLUIS, L.	Road centre line simplification principles for angular segment analysis (2017).	Apresenta uma simplificação de geometrias para mapas de eixos viários ( <i>Road Centre Lines – RCL</i> ), para melhorar os resultados das medidas na Análise Angular de Segmentos.

Fonte: Elaboração própria (2020)

Todos esses conceitos usados na Sintaxe Espacial foram utilizados para analisar a modelagem urbana na perspectiva de uma mobilidade mais eficiente e inteligente. A teoria apresentada demonstra, conforme estudos de aplicabilidade no mundo, uma flexibilidade que permite compreender os padrões de urbanização de inúmeros assentamentos humanos que se deseja estudar.

## 2.10 ANÁLISE ANGULAR DE SEGMENTOS

A Análise Angular de Segmentos divide as linhas axiais em segmentos, registrando a soma dos ângulos girados do segmento inicial para qualquer outro segmento dentro do sistema. Essa soma angular é como o custo de uma suposta viagem pelo gráfico, podendo também ser calculado um caminho mais curto, de menor custo de um segmento para outro no sistema. O processo busca a otimização da sequência lógica no traçado urbano com maior eficiência para um determinado deslocamento.

Para aplicar essa análise como uma medida gráfica, Turner (2007, p. 540) propôs o uso da medida de “intermediação” (ou “escolha”, como é chamada na sintaxe espacial). Para elaborá-la, é necessário, primeiramente, desenvolver o mapa *Road Centre Lines* – RCL, fornecidos por serviços de mapeamento da *web* com autoridades (por exemplo, OS, TIGER etc.) ou voluntários (por exemplo, OSM), que são utilizados para mapear a rede de ruas das cidades, analisando suas propriedades, bem como simular padrões de atividade urbana (DHANANI et al., 2013).

De acordo com Kolovou et al. (2017), a análise de segmento angular pode ser aplicada em mapas RCL mais simplificados, produzindo boa correlação com dados de movimento veicular, com a possibilidade de melhorar a precisão da análise. Esta é uma das opções; porém, é também possível utilizar linhas axiais desenhadas manualmente, nas quais os seus resultados podem ser mais precisos e exigir menos edições do que o mapa RCL.

O conceito original de análise angular de segmentos foi introduzido por Hillier e Iida (2005), sendo posteriormente aplicado no UCL – Depthmap® (HILLIER; TURNER; YANG, 2010). Para efetuar sua medição angular, parte-se do mapa axial original (HILLIER; HANSON, 1984), que é dividido em um mapa de um conjunto de segmentos.

O que a sintaxe espacial mede nas duas relações primárias todos-para-todos (todos os segmentos de ruas para todos os outros). Por um lado, mede o movimento, ou acessibilidade de cada segmento de rua em relação a todos os outros. Por outro lado, mede o potencial de movimento de cada segmento de rua em relação a todos os pares de outros. Cada um desses dois tipos de padrão relacional pode ser ponderado por três diferentes definições de distância (caminhos mais curtos, menos curvas, caminhos de última mudança de ângulo) que podem informar o projeto urbano e as decisões de planejamento onde a experiência dos pedestres é preocupante e para antecipar zonas da atividade urbana. Cada tipo de relação pode ser calculado em raios diferentes de cada segmento de rua, definindo o raio novamente em termos de menor, menor curva ou menor ângulo de caminhos (NES, 2014, p. 237).

Nas medidas aplicadas através dessa metodologia, os valores são representados numa palheta de cores, por convenção, que seguem uma escala na qual as cores quentes (vermelho e laranja) indicam segmentos maiores e, portanto, de melhor acessibilidade, e os tons frios (azul e verde), ao contrário, indicam segmentos menores. O custo da distância entre dois segmentos de linha de menor mudança angular (geométrica) numa rede de ruas e do critério de hierarquização das vias é medido através da soma das mudanças angulares em uma rota, atribuindo um peso a cada interseção proporcional ao ângulo de incidência de dois segmentos de linha na interseção (HILLIER; IIDA, 2005).

O peso, por sua vez, é definido para que o ganho de distância seja 1, quando o giro for em ângulo reto ou  $90^\circ$ ; 2, se o giro angular for  $180^\circ$ , e 0, para o ganho de distância angular, se dois segmentos continuarem retos (AL-SAYED et al., 2018), embora, se o ângulo for  $180^\circ$ , os dois segmentos definem uma linha reta, de modo que, portanto, o peso poderia ser 0:

$$\omega(\theta) \propto \theta (0 \leq \theta < \pi), \omega(0) = 0, \omega\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1 \quad (1)$$

Em que:  
 $\theta$  é o ângulo de incidência entre dois segmentos;  
 $\pi$  é a medida do raio; e  
 $\omega$  é o peso atribuído em cada interseção

Esse custo angular pode ser aplicado como uma função de ponderação às medidas de centralidade denominada Integração Angular Normalizada  $AIN_\theta$ :

$$AIN_\theta = \left(\sum_{i=1} d_\theta(x, i)\right)^{-1} \quad (2)$$

Em que:  
 $d_\theta$  é o comprimento de um caminho mais curto entre os vértices  $x$  e  $i$ .

A Integração é apontada como a principal medida da Sintaxe Espacial e é baseada na centralidade e proximidade (*closeness*). Indica a melhor forma de ir de um ponto a outro da cidade (*to-movement potential*) (Hillier, 2009). Essa facilidade baseia-se no conjunto de segmentos que minimiza a distância topológica de mudança de direção para os demais pontos. A intermediação  $ACH_B$ , ou Escolha, por sua vez, é calculada gerando caminhos mais curtos, com o menor custo angular, entre todos os pares de segmentos de origem e destino do sistema.

Soma-se o fluxo através de cada segmento, de acordo com as viagens que são feitas através de cada um deles, e divide-se pelo número total de viagens possíveis (TURNER, 2007):

$$ACH_B = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma(i,x,j)}{(n-1)(n-2)/2}, \text{ com } i \neq x \neq j \quad (3)$$

Em que:  
 $s(i, x, j) = 1$  se o caminho mais curto de  $i$  a  $j$  passa por  $x$ , e 0 caso contrário.

A Escolha baseia-se na centralidade de atravessamento (*betweenness*), ao considerar a possibilidade de atravessar um segmento específico a partir de todos os outros pontos de origem e destino.

Para permitir um melhor entendimento das propriedades sintáticas das medidas entre cidades de diferentes portes, Hillier, Yang e Turner (2012) propuseram a normalização de duas das principais medidas da Sintaxe Espacial: a Integração (*Normalised Angular Integration* – NAIN) e a Escolha (*Normalised Angular Choice* – NACH). As duas medidas correspondem aos dois elementos básicos de qualquer viagem: selecionar um destino a partir de uma origem (*Integration*) e escolher uma rota — e, desse modo, os espaços a serem percorridos entre a origem e o destino (*Choice*).

Medidas como integração, NAIN (integração normalizada) e NACH (escolha normalizada), oriundas do processamento sintático, expressam distintos graus de permeabilidade e acessibilidade configuracional, ao indicar quantas partes do sistema são mais acessíveis que outras (ROCHA; MEDEIROS, 2019). Para o intervalo 2011-2019, segundo Medeiros (2019), os resultados médios do NAIN e NACH para as cidades brasileiras foram 0,867 (NAIN) e 0,901 (NACH). A Integração Angular Normalizada e a Escolha Angular Normalizada, por sua vez, são definidas, respectivamente, por:

$$NAIN_{\theta} = \frac{(n+2)^{1.2}}{(\sum_{i=1}^n d_{\theta}(x,i))} \quad (4)$$

$$NACH_B(x) = \frac{\log(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma(i,x,j)+1)}{\log(\sum_{i=1}^n d_{\theta}(x,i)+3)} \quad (i \neq x \neq j) \quad (5)$$

Em que:  
 $n$  é o número de observação.  
 $(i, x, j) = 1$ , se o caminho mais curto de  $i$  até  $j$  passa por  $x$  e 0, caso contrário.

Também denominada medida de Acessibilidade Espacial, o INCH é uma expressão do potencial de movimento humano dentro do espaço urbano, que resulta da combinação de duas medidas de centralidade, a saber, a Integração Normalizada (NAIN) e a Escolha Normalizada (NACH) (Hillier; Iida, 2005). Na primeira, compreende-se que espaços minimizam as distâncias; na segunda, o potencial de atravessamento.

$$INCH = \left( \frac{ND^{1.2}}{(TD+2)} \right) * \left( \frac{\log(CH)+1}{\log(TD+3)} \right) \quad (6)$$

Em que:

ND = Contagem de nós;

TD = Profundidade total

CH = Medida de escolha

Para Hillier e Iida (2005), o INCH representa o potencial de movimento humano no espaço urbano, sendo a junção das principais medidas de acessibilidade espacial, com o objetivo de minimizar as distâncias, considerando-se o potencial de atravessamento definido pela Escolha. O resultado da integração informa que, naquele ponto do mapa, há uma maior probabilidade de movimentos e encontros com reflexos diretos na acessibilidade e na mobilidade. A Sintaxe Espacial revela a lógica social da cidade (HOLANDA, 2002, p. 101).

Normalmente, para a análise dos resultados, as linhas em vermelho e laranja são as mais integradas, ao passo que as regiões mais segregadas aparecem nas cores azul e verde. Linhas (ou segmentos) com Integração superior a 1,67 são muito integradas; já abaixo de 1, muito segregadas. No tocante à Escolha valores acima de 1,4, estes constituem espaços com alto potencial de escolha, ao passo que, se inferiores a 0,8, têm baixo potencial (HILLIER; YANG; E TURNER, 2012).

## CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Nesta sessão, estão descritos a classificação da pesquisa e os métodos adotados para se alcançar os resultados que atendam aos objetivos propostos. Gil (2008) define pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. De forma prática, descreve os métodos escolhidos para se obter os resultados almejados. Já Freitas et al. (2000) asseveram que as principais características do método aqui utilizado são: produzir descrições quantitativas de uma população, sendo apropriado, principalmente, quando se deseja responder questões do tipo “o quê?”, “por quê?”, “como?” e “quanto?”.

Quanto à lógica, esta se classifica como uma pesquisa que utilizará o método indutivo, pois partirá de um caso, com observações particulares, para se chegar a resultados generalizados. Em relação aos objetivos, a presente pesquisa apresenta caráter exploratório, uma vez que procurou caracterizar os dados secundários sobre a população de Campina Grande de forma que responda às questões referentes à mobilidade urbana naquele município.

É, ainda, uma pesquisa descritiva, pois descreve a distribuição de um fenômeno na população ou entre os subgrupos da população, ou, ainda, por fazer uma comparação entre esses subgrupos.

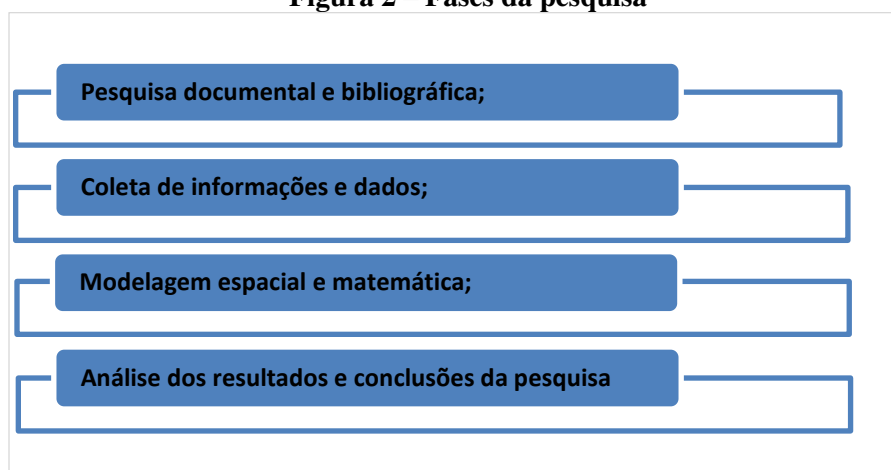
O caráter empírico do estudo, por seu turno, baseia-se em levantamento de dados secundários e na utilização de fontes de pesquisa complementares (MALHOTRA, 2006).

Quanto ao processo, é uma pesquisa quantitativa, pois se vale de uma análise para a criação de um sistema de informações georreferenciadas através do uso da ferramenta Sintaxe Espacial, com cortes transversais e longitudinais sobre os dados. É, ainda, paramétrica, pois utilizou parâmetros que nortearam os resultados da pesquisa.

### 3.1 FASES DA PESQUISA

As fases da pesquisa seguiram o fluxo de etapas, conforme esquema apresentado na Figura 2, que descreve a sequência dos eventos para a prospecção dos resultados e conclusões da Tese.

**Figura 2 – Fases da pesquisa**



Fonte: Elaboração própria, 2020.

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa documental e bibliográfica para conhecimento do tema e do local de pesquisa, formação da base de dados (espaciais) e consulta nas fontes acadêmicas de artigos, periódicos, revistas, livros, banco de teses etc.

Subsequentemente, procedeu-se ao processo de modelagem espacial das informações em geoprocessamento (mapas, planilhas, imagens etc.); ao desenvolvimento do modelo com base no Sistema de Informações Georreferenciadas – SIG, na implementação, análise (configuração, espacial, localização) e cruzamento de dados para a validade estatística das variáveis geradas e observadas, e aos resultados finais, para a apresentação do modelo na pesquisa.

A ferramenta metodológica utilizada foi a Teoria da Lógica Social do Espaço, também conhecida por Sintaxe Espacial. Com ela, procura-se compreender a dinâmica da configuração do espaço urbano e as relações sociais preestabelecidas de fluxos e movimentos, tendo a multidisciplinaridade como abordagem para focar a conectividade, acessibilidade e integração global como meios para a obtenção de mapas axiais e de segmentos (HILLIER; HANSON, 1984); (AL-SAYED, 2018).

A pesquisa valeu-se do aparato teórico, metodológico e ferramental desenvolvido a partir dos estudos de Hillier e Hanson (1984). Considera, assim, que o espaço tem uma lógica social que pode inibir ou favorecer o movimento natural. Dependendo da modelagem dos espaços abertos (vazios) e fechados (cheios), dentro da configuração espacial do desenho urbano, algumas malhas viárias apresentam mais cruzamentos (nós ou conexões) que possibilitam uma maior possibilidade de trajetos entre pares de origem e destino. Outras, de formato labiríntico, apresentam dependência de poucas vias, que se sobrecarregam para manter a dinâmica do movimento num dado espaço (BARROS; MEDEIROS, 2014).

Inicialmente, elaborou-se o mapa *Road Center Line – RCL* para a configuração urbana de Campina Grande, representação linear que, posteriormente, foi a base para o desenvolvimento do mapa de segmentos do objeto de estudo. Os dados gerados no *Depthmap*® e suas respectivas medidas sintáticas foram exportados para o software QGIS 2.14 para a elaboração do mapa de segmentos e de suas respectivas medidas, tabelas e gráficos — NAIN, NACH e INCH —, para a cidade e para os bairros.

Paralelamente ao uso das saídas de mapas temáticos, foram utilizados dados e mapas censitários do CENSO de 2010 (IBGE, 2011), para que se pudessem comparar as variáveis analisadas com a realidade observada *in loco* pelo pesquisador. Já as variáveis geradas pela Sintaxe Espacial quantificam a fragmentação urbana e o desenho da movimentação dos indivíduos no espaço, na atividade urbana e na centralidade. Os dados gerados através do modelo foram observados conjuntamente com outras variáveis, como densidade demográfica, densidade habitacional, moradores por domicílio, renda e verticalização (obtido pela divisão entre apartamentos e o total de domicílios), que configurarão a mobilidade urbana local da acessibilidade e do sistema de transporte público.

Nesse sentido, cumpre não ignorar o fato de que, segundo Gonçalves e Ribeiro (2018), algumas diretrizes urbanísticas proporcionam um melhor desempenho da mobilidade urbana da configuração espacial, densidade urbana e vazios urbanos. Recomenda-se, desse modo, uma ocupação do solo de 600 hab./km<sup>2</sup>, para viabilizar o transporte público e os modos não motorizados.

O resultado desse processo é um modelo urbano que explique a realidade atual na cidade de Campina Grande e que sirva de base para o planejamento do comportamento da mobilidade nos próximos anos, bem como o de outras cidades de porte médio país afora. A pesquisa pretende auxiliar no desenvolvimento de novas perspectivas acerca do tema, tanto para a academia quanto para o planejamento da gestão do setor público.

### 3.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS

Os procedimentos tiveram início com a construção do diagnóstico da configuração urbana, desenvolvido por meio das ferramentas da Sintaxe Espacial, as quais seguiram as etapas descritas no Quadro 11.



Em seguida, para a criação do banco de dados georreferenciados, fez-se uso do QuantumGIS 2.18 — software de livre acesso (*open source*), com código-fonte aberto, multi-plataforma que permite a construção de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para a visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

**Quadro 11 – Procedimentos metodológicos da Sintaxe Espacial**

<b>Representação Linear</b>	Construção dos segmentos de linha sobre uma determinada base cartográfica, a partir das precisas indicações.
<b>Análise do Mapa</b>	Análise dos mapas a partir de aplicativos especialmente desenvolvidos para o fim (Axwoman®, Axman®, Orangebox®, Ovation®, Spatialist®, Depthmap® etc) que geram índices de integração, conectividade etc.
<b>Correlação</b>	Associação dos dados configuracionais processados com outros de natureza diversa, permitindo relacionamento e diálogo entre informações.
<b>Simulação</b>	Possibilita a simulação para diversas situações.

Fonte: Barros (2006)

O QGIS disponibiliza dentro do seu sistema uma ferramenta chamada de *Space Syntax Toolkit*, que é usada para rede espacial e análise estatística. Ela fornece acesso ao software *DepthmapX* no QGIS, oferecendo fluxos de trabalho de análise de Sintaxe Espacial no próprio ambiente SIG. Os resultados obtidos foram utilizados para formação do banco de dados especializados sobre o objeto de pesquisa.

Quanto à análise de dados secundários, vale ressaltar que se aplicou, no banco de dados, a técnica de Correlação de Pearson aos dados primário do Censo do IBGE (2010) e aos dados secundários, resultantes das medidas sintáticas. A saída do processamento permitiu determinar o número de variáveis que se relacionavam na solução do problema de pesquisa, identificando os elementos convergentes e divergentes para o diagnóstico da mobilidade.

A correlação é uma medida bivariada de associação da relação linear entre duas variáveis ( $X$ ,  $Y$ ) e tem origem no trabalho de Karl Pearson e Francis Galton, varia de 0 (relacionamento aleatório) a 1 (diretamente proporcional) ou -1 (inversamente proporcional). O cálculo do “r” quadrado ( $r^2$ ) é interpretado como porcentagem de variância explicada. Por exemplo, se  $r^2$  é 0,25, a variável independente explica 25% da variação na dependente. A correlação de Pearson ( $r$ ), a média ( $\bar{X}$ ) e o desvio ( $s$ ) padrão são, respectivamente, definidos de forma equacional da seguinte maneira (GARSON, 2020):

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}} \quad \text{Equação (7)}$$

Em que:

$x$  e  $y$  são incógnitas que se pretende medir a correlação.

$$X = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum x_i \quad \text{Equação (8)}$$

Em que:

$x$  é a sequência de observações assumidas pela variável.

$$(s) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{X})^2} \quad \text{Equação (9)}$$

Para entender a relação entre o ambiente construído e as influências da sociedade Major (2017) argumenta que a Sintaxe Espacial desenvolveu medidas matemáticas para a estratificação de esquemas arquiteturais e urbanos como uma rede espacial baseada nas características topológicas de configuração, para uso social do movimento, da ocupação e da visibilidade.

Para muitos estudiosos, o uso da Sintaxe na análise da estrutura da configuração espacial propicia estudos na área do planejamento da mobilidade urbana que podem verificar padrões de comportamento e possibilidades de fluxos e deslocamentos, contribuindo para um desenvolvimento sustentável das cidades (CARMO; NOGUEIRA, 2017). As técnicas para a sua aplicação são basicamente duas: a convexialidade e axialidade.

O mapa com linhas axiais (*Axial Map*) é feito pelo encontro de linhas desenhadas sobre o sistema viário da base cartográfica da cidade estudada. A conectividade de cada linha é dada pelo número de linhas que a intercepta. Outras medidas quantitativas de análise são o controle, a profundidade e a integração global e local (BARROS, 2006). A utilidade das saídas desse processo após o uso no mapa da cidade de Campina Grande possibilitará compreender o perfil da integração entre os pontos mais distantes e a região central, bem como a relação entre todos os pontos do sistema.

A Sintaxe Espacial usa técnicas e modelos computacionais para o entendimento das questões configuracionais e associa valores quantitativos e expressões matemáticas para a análise do espaço. Os procedimentos investigativos geram propriedades capazes de quantificar relações da rede urbana na malha viária e mostram movimentos naturais (CARMO; RAIA JR; NOGUEIRA, 2013, p. 2).

Como resultado da sintaxe espacial, tem-se a definição de movimento e ocupação como o fundamento da função de uma figura, onde as ruas adjacentes encontram a rua principal no espaço cartográfico, condição prioritária para uma estrutura urbana funcional.

Uma relação espacial entre dois espaços pode ser “simétrica”, se, por exemplo, “A” se conecta a “B” for igual a “B” se conecta a “A”. Caso contrário, o relacionamento é considerado “assimétrico”. A quantidade total de assimetria em um plano de qualquer ponto está relacionada à *profundi-dade média* desse ponto, medida pela sua “relativa assimetria” (RA).

As vias espacialmente próximas de todos os espaços (baixo RA) são as mais integradas, permitindo o tráfego denso devido à sua posição central na rede espacial. Espaços que, em locais mais profundos (alta RA), são os mais segregados. Integração e segregação são atributos globais da rede espacial (AL-SAYED et al., 2018). O procedimento matemático segue às equações descritas:

Profundidade total (DT):

$$DT = \sum_{j=1}^{n-1} dij, i \neq j, i \text{ e } j, \text{ são dois espaços abertos distintos.} \quad (11)$$

Relativa Assimetria (RA)

$$RA = \frac{2(MD_i - 1)}{n - 2} \quad (12)$$

Para permitir uma comparação entre sistemas de tamanhos diferentes e entre estruturas locais e globais dentro do mesmo gráfico, é necessária uma normalização das medidas do gráfico. Para este propósito, um D-Value Diamond dedicado foi calculado para normalizar gráficos representativos de espaços arquitetônicos ou urbanos (AL-SAYED et al., 2018).

$$D_n = \frac{2\{n[\log_2(\frac{n+2}{3}) - 1] + 1\}}{(n-1)(n-2)} \quad (13)$$

Devido à necessidade da medida de centralidade do RA independentemente do tamanho do gráfico, os valores de Assimetria Relativa Real (RRA) foram calculados para permitir uma comparação entre gráficos de diferentes tamanhos.

$$RRA_i = \frac{RA_i}{D_i} \quad (14)$$

A Proximidade de Centralidade, definida como Integração na Sintaxe Espacial, é expressa por um valor que indica o grau em que um vértice é integrado ou segregado do sistema urbano na totalidade (integração global) ou de um sistema parcial (integração local). A medida global da Integração é calculada a partir da seguinte fórmula (HILLIE; HANSON, 1984):

$$INT = \frac{1}{RRA} \quad (15)$$

A Escolha é uma medida global dinâmica do fluxo através de um espaço  $i \in G$ . Ela captura com que frequência um vértice — uma linha axial — pode ser usada em viagens de todas as origens para todos os destinos em uma rede de ruas (FREEMAN, 1974 apud AL-SAYED et al., 2018).

$$Ch_i = \frac{\sigma_{s,t}(i)}{\sigma_{s,t}} \quad (16)$$

O dimensionamento da modelagem da mobilidade urbana atual e projetada, utilizando-se dados referentes ao número de veículos privados novos e usados, número de viagens/usuários por transporte coletivo, táxi e mototáxi e veículos alternativos. Esse banco de dados foi obtido junto à fonte primária, proveniente da STTP, IBGE, DENATRAN, MOBILIZE etc. Abaixo, tem-se o quadro demonstrativo de uma sequência dos possíveis resultados analisados no presente estudo, após o uso das ferramentas elencadas.

**Quadro 12 – Análise sintática das variáveis da Sintaxe Espacial**

<b>Controle</b>	Mede o grau em que um espaço controla o acesso a seus vizinhos imediatos, levando em conta o número de conexões alternativas que cada um desses vizinhos possui.
<b>Profundidade</b>	É o número de passos de uma linha para outra ou o número de passos de um ponto em relação a outro ponto do sistema. Quanto maior mais espaços intermediários há.
<b>Integração Global e local</b>	É uma medida que descreve a assimetria relativizada – AR na rede gráfica. Representados no mapa com linhas axiais por cores mais fortes (vermelho, laranja e amarelo, por exemplo), mostram espaços mais acessíveis, mais facilmente alcançados que os menos integrados representados pelas cores verde, azul e cian.
<b>Conectividade</b>	Mede o número de vizinhos imediatos que estão diretamente conectados a um espaço. Dada pelo número de linhas que a intercepta.
<b>Movimento</b>	É a proporção do movimento sobre os espaços através da estrutura da malha urbana.
<b>Escolha</b>	Mede o movimento que flui através dos espaços. Registram alta escolha global estão localizados nos caminhos mais curtos de todas as origens para todos os destinos.
<b>Inteligibilidade<sup>3</sup></b>	É o coeficiente de correlação entre conectividade axial e integração global axial.
<b>Sinergia</b>	É a relação entre raios menores de integração
<b>Compacidade</b>	É dada pela concentração e comprimento de linhas por área, representa a não fragmentação urbana e seus valores indicam situações de maior ou menor adensamento.

Fonte: Adaptado de Al-Sayed et al. (2018) e Carmo; Raia Jr.; Nogueira (2013).

Quanto à modelagem do crescimento da cidade, esperava-se encontrar uma relação entre taxa de urbanização e do crescimento populacional. Pretendia-se, a partir dos resultados obtidos nessas equações, demonstrar, através do tratamento dos dados, as implicações sobre a mobilidade urbana sustentável decorrente da sua relação com a configuração espacial na cidade.

### **1.2.1 Metodologia do resultado 1: histórico da configuração urbana de Campina Grande e seus impactos sobre a mobilidade**

Para executar esta fase da pesquisa, foram consultadas fontes bibliográficas e históricas sobre a formação histórico-geográfica da cidade. Nos resultados, foi citada a formação histórica de alguns bairros mais antigos ou populosos. Essa descrição é necessária, pois, além de contemplar uma interdisciplinariedade com outras áreas do conhecimento, esclarece muito do porquê dos resultados das configurações.

---

<sup>3</sup> Medida sintática axial de segunda ordem que mede a relação entre os espaços globais e locais da malha, ou seja, “o quanto propriedades locais ‘revelam’ de propriedades de âmbito mais global” (MEDEIROS, 2004). Essa variável não foi utilizada no estudo, por ser uma medida axial, e na pesquisa utilizaram-se medidas de segmento.

Complementando essa perspectiva, procurou-se analisar e dimensionar algumas variáveis relacionadas à mobilidade urbana na cidade, com o objetivo de compreender os possíveis efeitos futuro dessa evolução no sistema. Os dados usados são secundários, obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Superintendência de Trânsito e Transportes Públicos (STTP).

No que diz respeito à análise desses dados, foi usado o método de projeção aritmética na série histórica de 2014 a 2018. As variáveis escolhidas para o estudo foram: frota de motocicletas e automóveis, usuários de transporte coletivo público e acidentes de trânsito por motocicletas e automóveis.

Foi utilizado um modelo de projeção do crescimento populacional segundo uma taxa constante, partindo-se de uma população inicial e sem acumulação de períodos para todas as variáveis, método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão. Assim, a equação da fórmula da projeção (equação 1) e a sua taxa de crescimento (equação 2) segue a orientação abaixo (QASIM, 1985):

$$P_t = P_0 + K_a(t - t_0) \quad (17)$$

$$\frac{dP}{dt} = k_a \text{ ou } K_a = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0} \text{ se não for feita a análise de regressão} \quad (18)$$

Em que:

$P_t$  é a população estimada no ano  $t$

$P_0$  é a população no ano  $t_0$

$K_a$  é a taxa de crescimento em função do tempo

$t$  é o tempo

Os resultados obtidos estão expostos na discussão dos resultados, sendo apresentados na forma de gráficos no Resultado 2 do Capítulo 4.

### **1.2.2 Metodologia do resultado 2: NAIN, NACH e INCH, por bairro; NACH\_R500m, NAIN\_R500m e INCH\_R500m**

Para a geração do resultado por bairros, utilizou-se o mapa de segmentos, tipo .mif e shape, dos bairros de Campina Grande. Em seguida os dados de entrada foram importados para um banco de dados PostgreSQL com a extensão PostGIS habilitada, através do Gerenciador de Banco de Dados do QGIS 2.14. Calculou-se a média dos valores de cada indicador das feições (segmentos) totalmente contidas dentro dos limites de cada bairro.

Para a discussão, os resultados foram analisados na perspectiva do diagnóstico da cidade e dos seus bairros, através das variáveis do modelo, confrontando os dados globais com números apresentados.

A interpretação da mobilidade e da acessibilidade na pesquisa baseia-se nos aspectos teóricos, metodológico e ferramental da Teoria da Lógica Social do Espaço. De acordo com o desenho urbano e seus diferentes padrões — se mais regulado, orgânico, fragmentado etc. —, é possível avaliar se o espaço construído favorece ou dificulta a acessibilidade/mobilidade (MEDEIROS, 2013). Dados necessários para obtenção das medidas:

**Natureza:** tabela e gráficos

**Ferramentas utilizadas:** QGIS 2.14, PostgreSQL 9.4 e PostGIS 2.3

**Dados de entrada:**

**Quadro 13 – Banco de dados para espacialização QGIS**

Dados	Tipo	Fonte
Mapa de segmentos de Campina Grande	.mif	Elaboração própria
Bairros de Campina Grande	.shp	PMCG
NAIN, NACH e INCH por bairro	.xlsx	Elaboração própria

Fonte: Elaboração própria (2020)

**Método:** Na sequência, os dados de entrada foram importados para um banco de dados PostgreSQL com a extensão PostGIS habilitada, através do Gerenciador de Banco de Dados do QGIS 2.14. Calculou-se a média dos valores de cada indicador das feições (segmentos) totalmente contidas dentro dos limites de cada bairro, através da seguinte consulta SQL:

```
SELECT b.id,
       b.geom,
       b.objectid,
       b.nome,
       b.regiao_adm,
       b.district_s,
       avg(s."NACH") AS media_nach,
       avg(s."NACH_R500m") AS media_nachr500m,
       avg(s."NAIN") AS media_nain,
       avg(s."NAIN_R500m") AS media_nainr500m
FROM bairros_cg b,
     cg_segment s
WHERE st_contains(b.geom, s.geom)
GROUP BY b.id, b.geom, b.objectid, b.nome,
         b.regiao_adm, b.district_s;
```

Para a visualização dos dados por meio dos gráficos, realizou-se uma classificação dos valores em cinco classes, utilizando o modo “quebra natural”, que visualiza na malha urbana as linhas e segmentos mais integrados e de melhor escolha, tanto na cidade, quanto nos bairros, conforme Gráficos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 e 12, constantes dos mapas nos Resultados desta Tese.

Nas análises estatísticas dos dados apresentados pelas medidas sintáticas constantes nas tabelas, utilizaram-se algumas ferramentas para calcular e representar o comportamento desses indicadores encontrados, de acordo com os gráficos de dispersão Histograma e Box-Plot, obtidos do Intervalo de confiança para a população estudada.

Esse método estatístico foi utilizado para analisar, dados a média do conjunto de observações e o seu desvio padrão, o quanto cada observação (bairro), estatisticamente, estaria dentro da média observada para a cidade.

### 1.2.3 Metodologia do resultado 3: correlação estatística entre medidas sintáticas do modelo RCL e a rede de transporte público por ônibus

Identificou-se a correlação estatística entre as medidas sintáticas do modelo RCL e a rede de transporte público por ônibus. Além disso, foram efetuados alguns procedimentos anteriores ao cálculo para o dimensionamento do funcionamento do sistema de transporte coletivo urbano de Campina Grande, partindo dos dados seguintes:

**Natureza:** Gráfico, Tabela, Mapas, Análise.

**Ferramentas utilizadas:** Microsoft Excel 365, QGIS 2.14, PostgreSQL 9.4 e PostGIS

2.3.

**Quadro 14 – Banco de dados para gráficos, tabelas e mapas**

Dados de entrada: Dado	Tipo	Fonte
Mapa de segmentos de Campina Grande	.mif	Elaboração própria
Itinerários do transporte público	.kml	Coletado no site do órgão gestor (STTP)
Quadro de horários	.xls	Coletado no site do órgão gestor (STTP)

Fonte: Elaboração própria (2020)

**Método:** Os dados de entrada foram importados para um banco de dados PostgreSQL com a extensão PostGIS habilitada, através do Gerenciador de Banco de Dados do QGIS 2.14. A data de referência do quadro de horários é 17 de março de 2020.



Para relacionar o quadro de horários com o shape de itinerários, foi necessário analisar as duas tabelas e os nomes dos itinerários — verificou-se que os nomes dos itinerários não eram correspondentes em todos os casos e, por isso, foi necessário analisar cada caso, considerando também o código da linha, e atribuir uma chave responsável pela relação.

Em seguida, calculou-se a quantidade de viagens por itinerário, através da seguinte consulta SQL, transformada na tabela `viagens_por_itinerario`, através da seguinte chave operacional:

```
SELECT h.itinerario_id,
count(h.hora) AS viagens
FROM horarios_sttp_cg h
GROUP BY h.itinerario_id;
```

O próximo passo foi calcular quantas viagens são realizadas em cada segmento do modelo RCL, o que se deu através da consulta SQL abaixo, que considera um buffer de 10 metros em torno de cada itinerário para identificar os segmentos que estão “contidos” na rede de transporte.

```
SELECT s.id, sum(v.viagens)
FROM viagens_por_itinerario v,
cg_segment s
WHERE st_contains(st_buffer(v.geom, 10), s.geom)
GROUP BY s.id
```

A consulta resultou em uma lista de 3.712 segmentos que constituem itinerários de transporte público que realizam pelo menos 1 (uma) viagem. Este número corresponde a 21% da quantidade de segmentos do modelo. Estes resultados foram validados com uma consulta manual, sendo que o segmento com menor número de viagens somou 1 (uma) viagem, enquanto o segmento com mais viagens somou 2.003.

Na sequência, calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson entre a quantidade de viagens de cada segmento e as medidas sintáticas, através do Microsoft Excel 365 (Quadro 16). As correlações não implicam necessariamente em causalidade, mas ajudam a entender em que medida a quantidade de viagens em cada segmento se relaciona com as medidas sintáticas.

O **Shapefile** de linhas de ônibus apresenta até mesmo os diferentes itinerários que uma linha pode assumir ao longo do dia. Abaixo, um exemplo da tabela de atributos (cada registro corresponde a uma feição da camada). A tabela completa consta nos anexos deste trabalho:

**Quadro 15 – Modelo de dados: itinerário do sistema de transporte coletivo urbano**

ID	Codigo_linha	Nome_linha	Itinerario
1	003	Leste - Centro	Centro - Castelo Branco - Glória - Centro
2	003	Leste - Centro	Centro - Castelo Branco - Glória
3	004	Centro - Catolé	Centro – Catolé
4	004A	Centro – Partage - Itararé	Facisa – Partage – TIC - Facisa
5	004 <sup>a</sup>	Centro – Partage - Itararé	Facisa – Partage – Integração
6	...	...	...

Fonte: Elaboração própria (2020)

Para a **Tabela Excel** com a lista de linhas de ônibus e suas diferentes operações, bem como o número de viagens que cada um deve realizar em dia útil, é desejável que cada registro tenha uma chave estrangeira que possa, através de uma relação *one-to-one*, fazer ligação com o shapefile. Abaixo, exemplo da tabela Excel com as duas tabelas (do shapefile e do Excel) que podem ser unidas pela coluna ID.

**Shapefile** de pontos de ônibus, onde cada feição deve estar associada a um ID único. A tabela completa consta nos anexos deste trabalho:

**Quadro 16 – Modelo de dados: viagens do sistema**

ID	Número de viagens em dia útil
1	<Número inteiro>
2	<Número inteiro>
3	<Número inteiro>
4	<Número inteiro>
5	<Número inteiro>
6	...

Fonte: Elaboração própria (2020)

#### 1.2.4 Metodologia do resultado 4: correlação entre medidas sintáticas, viagens de transporte público e variáveis socioeconômicas por setor censitário

**Natureza:** Gráfico, Tabelas, Mapas, Análise.

**Ferramentas utilizadas:** QGIS 2.14, PostgreSQL 9.4, PostGIS 2.3, Pandas e Seaborn.

**Dados de entrada:**

**Quadro 17 – Dados de entrada para correlações**

Dado	Tipo	Fonte
Mapa de segmentos de Campina Grande	.mif	Elaboração própria
Malha de setores censitários	.shp	IBGE
Censo 2010 por setor censitário	.csv	IBGE

Fonte: Elaboração própria (2020)

**Método:** os dados de entrada foram importados para um banco de dados PostgreSQL com a extensão PostGIS habilitada, através do Gerenciador de Banco de Dados do QGIS 2.14. Com os dados do Censo 2010 do IBGE, foram obtidas as seguintes variáveis:

- Densidade demográfica: número de habitantes por quilômetro quadrado;
- Densidade habitacional: número de domicílios por quilômetro quadrado;
- Moradores por domicílio: média de moradores por domicílio;
- Renda: quadro de variáveis do rendimento nominal médio mensal das pessoas;
- Verticalização: percentual de apartamentos entre os domicílios.

A obtenção dessas variáveis a partir da base de setores censitários do IBGE (2010) está detalhada no quadro abaixo. Ressalta-se que, embora representem um banco de dados do ano de 2010, essas variáveis dependem da divulgação do órgão competente após sua realização, que, no caso, ocorrerá no próximo Censo (2020), de modo que se vislumbra uma nova oportunidade de observar os dados da população recenseada.

**Quadro 18 – Variáveis obtidas da base de setores censitários do IBGE**

Variável	Tabela IBGE
Densidade demográfica	Variável V002 da tabela Basico_PB / Área do setor (calculada no PostGIS)
Densidade habitacional	Variável V002 da tabela Domicilio01_PB / Área do setor (calculada no PostGIS)
Moradores por domicílio	Variável V003 da tabela Basico_PB
Renda nominal média mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com e sem rendimento)	Variável V005 da tabela Basico_PB
Renda nominal média mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com rendimento)	Variável V007 da tabela Basico_PB
Renda nominal média mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (com e sem rendimento)	Variável V009 da tabela Basico_PB
Renda nominal média mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (com rendimento)	Variável V011 da tabela Basico_PB
Verticalização	Variável V005 da tabela Domicilio01_PB / Variável V002 da mesma tabela

Fonte: Elaboração própria (2020)

O resultado desta etapa está no arquivo [variaveis\_socioeconomicas\_por\_setor.csv], nos apêndices da Tese. Na sequência, adotou-se as medidas sintáticas e de viagens por setor censitário; uma abordagem de cálculo por bairro, no qual o agrupamento se deu pelas feições (segmentos) totalmente contidas dentro dos limites de cada bairro.

No caso dos setores, por se tratar de unidades territoriais menores, calculou-se a média dos valores de cada indicador das feições (segmentos) cujos centroides estão contidos dentro dos limites de cada setor. O resultado desta etapa está no arquivo [indicadores\_sintaxe\_e\_viagens\_por\_setor.csv].

A terceira etapa consistiu em calcular a correlação entre as variáveis. Utilizou-se a biblioteca Pandas para Python para o cálculo da matriz de correlação e o recorte das correlações de interesse. Sobre isso, vale acrescentar que o recorte de interesse da matriz de correlação se encontra no arquivo [corr\_indicadores\_sintaxe\_e\_viagens\_por\_setor.csv].

### **3.2.5 Metodologia do resultado 5: descrição do modelo metodológico**

Nesta etapa, foi possível utilizar a lógica do método para o desenvolvimento do modelo metodológico representativo de diagnóstico e avaliação da mobilidade para cidades médias. O modelo é composto por uma parte inicial concernente a aspectos conceituais e bibliográficos, seguida de uma fase de execução, a qual demonstra como deve ser o processo de levantamento, tratamento e análise dos dados, e, por fim, a fase dos resultados e conclusões de sua aplicação em relação à cidade observada.

### **3.2.6 Metodologia do Capítulo 6: análise do processo de urbanização no Brasil, na Paraíba e em Campina Grande (1940 – 2010)**

Fez-se o uso de banco de teses da Capes para elaborar um levantamento bibliográfico acerca do tema relativo à evolução do processo de urbanização metropolitana em âmbito nacional, regional e local. Além disso, tabelas foram elaboradas para demonstrar os dados do IBGE sobre urbanização de 1940 até 2020.

O uso desse aparato teórico foi combinado com instrumentos estatísticos para análise dos resultados apresentados nesta etapa. A partir dos dados apresentados pelas tabelas, algumas ferramentas foram usadas para calcular e representar o comportamento desses indicadores obtidos do Intervalo de Confiança para as populações estudadas. Na sequência, o resumo estatístico foi apresentado por meio das medidas descritivas e de tendência central.

Associados na mesma sequência, fez-se uso do Teste  $F$ , para verificar a hipótese de igualdade de variâncias, e do Teste  $t$  de *Student*, para comparação da igualdade de significância entre as médias apresentadas.

## CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos durante a pesquisa, divididos em cinco abordagens do problema estudado. A primeira parte é histórica, documental, visando a configurar a cidade, e complementada por um diagnóstico sobre o sistema de transporte coletivo e individual. A segunda é o resultado do processamento dos dados que gerou as medidas sintáticas e suas respectivas análises. O terceiro resultado correlaciona o sistema de transporte e mobilidade com as medidas sintáticas encontradas para a cidade. A quarta seção correlaciona as medidas socioeconômicas com as medidas sintáticas. Por fim, a quinta parte dos resultados apresenta o modelo metodológico de análise da mobilidade urbana.

### 4.1 RESULTADO 1: HISTÓRICO DA CONFIGURAÇÃO URBANA DE CAMPINA GRANDE E SEUS IMPACTOS SOBRE A MOBILIDADE

A cidade de Campina Grande, assim como boa parte das cidades brasileiras, apresentou um forte crescimento urbano a partir da segunda metade do séc. XX. Os resultados desse processo é a presença de vazios urbanos, forte centralidade, dispersão demográfica e surgimento de regiões periféricas desintegradas da dinâmica socioeconômica da cidade.

É importante fazer uma breve descrição da configuração do espaço urbano do objeto estudado, em conjunto a configuração da Sintaxe Espacial, já que ambas podem influenciar as relações sociais e a dinâmica dos deslocamentos no território.

De acordo com Oliven (2010, p. 7), ao estudar a origem, evolução ou função de uma cidade, deve-se sempre especificar as forças históricas que influenciaram sua formação. É com essa proposta que se procedeu a um relato histórico sobre a cidade e alguns dos seus principais bairros.

Campina Grande surgiu no final do século XVII, através de um povoamento entre os riachos das Piabas e Bodocongó, sendo a ligação entre o Sertão e o Litoral do estado da Paraíba, à época pertencendo à Freguesia Bom Sucesso. No século XVIII, com igreja, feira livre, casas de taipa e de alvenaria, e de comércio, passou ao *status* de vila, denominada Vila Nova da Rainha.

No dia 11 de outubro de 1864, Campina Grande foi elevada à categoria de cidade pela Lei provincial nº 137. Segundo Câmara (1999), Campina tinha, no ano em que foi elevada a cidade, duas igrejas católicas, dois açudes públicos, duas casas de mercado, um cemitério, uma cadeia, a casa da Câmara, três largos, quatro ruas, oito becos e cerca de trezentas casas.

Ao final do século XIX, influenciada pelo espírito de transformação — pautado nos lemas: Progresso, Modernidade e Beleza —, a cidade começa seu processo de expansão. No início século XX, contava, além do centro, com alguns pequenos bairros: Açude Velho (atual José Pinheiro), Areias, São José e Piabas (atualmente agregado à região do centro da cidade) (DINIZ, 2004). Posteriormente, surgem os bairros do Passa Tempo (proximidades do bairro do Tambor) e do Alto do Seixo (QUEIROZ, 2008). Entre os anos de 1930 e 1940, Campina Grande passou por um processo de interferência urbana pautada nos ideais de higiene, circulação e embelezamento, que ainda hoje guia as intervenções no município:

Data dos anos de 1920 o primeiro conjunto de melhoramentos públicos com o objetivo de dotar Campina Grande de uma infraestrutura urbana servida por redes de transporte, eletricidade, iluminação pública elétrica, abastecimento de água, galeria para coleta águas pluviais e vias pavimentadas (QUEIROZ, 2008, p. 38).

Pelo Decreto nº 21 de 1938, do então prefeito Bento Figueiredo, é possível dimensionar, na ausência de mapas cartográficos, que a configuração urbana era composta pela denominada parte central da cidade, conforme destacado por Câmara (1999). O resto era subúrbio, zona rural e distritos:

Os subúrbios possuíam ocupação menos densa, dispersa (semi-rural), e ligavam-se diretamente a essa outra gleba que era entendida como central (correspondendo a trechos dos atuais bairros de Bodocongó, Monte Santo, Santo Antônio, Prata, Palmeira, Conceição e José Pinheiro) (QUEIROZ, 2008, p. 45).

Com a chegada da estrada de ferro, no início do século XX (26 de julho de 1904), teve forte impulso a economia local, influenciando o desenvolvimento urbano, o que veio a tornar-se mais intenso na década de 1970.

Formação da região central: Considerando-se o espaço físico e o recorte geográfico, a criação do centro comercial da cidade esteve ligada inicialmente à feira central e a construção do Mercado Público Municipal, que congregou no seu entorno (Ruas Maciel Pinheiro, João Pessoa e Venâncio Neiva) diversas atividades comerciais que deram suporte à vida econômica local. Atualmente é diversa e ativa a presença de estabelecimentos de comércio e serviços na região, além da presença de praças, teatros, parques, museus, órgãos da administração direta e indireta municipal, estadual e federal (SOUSA, 2012).

Formação do bairro da Prata: Ao analisarem a formação e mudanças na paisagem do bairro da Prata em Campina Grande, Apolinário, Almeida e Valverder (2009) destacam que se trata de um dos bairros mais antigos da cidade, surgido como loteamento privado e posteriormente incorporado como bairro no Plano Urbanístico local.

A partir da década de 1930, com o início do Plano Urbanístico de Campina Grande, novos bairros foram sendo incorporados a cidade, entre esses novos bairros estava a Prata, mas antes de se constituir como bairro consistia no ano de 1953, em um loteamento de propriedade privada dentro do perímetro urbano de grande dimensão, com área de aproximadamente 0,48 km<sup>2</sup>, possuía em seu espaço áreas que hoje pertencem aos bairros da Bela Vista e Centenário a oeste, que com o passar do tempo foi desagrupado da Prata (APOLINÁRIO; ALMEIDA; VALVERDER, 2009, p. 2).

Formação do bairro Bodocongó: A necessidade de ampliação do sistema de abastecimento hídrico da cidade fez com que as autoridades políticas represassem o riacho Bodocongó em 1915, sendo esse fato decisivo para o surgimento do novo bairro. Em 1940, instalam-se ali diversas indústrias, conforme relata Almeida (2010, p. 26):

A vida dos moradores de Bodocongó mudou se comparada às famílias que, nas décadas de 1940 a 1990, davam origem ao bairro, famílias que trabalhavam nas fábricas de tecido, papel, sabão, pré-moldados e couro, pois, suas vidas eram marcadas pelo trabalho realizado nas fábricas. Por meio do trabalho as famílias estabeleciam uma relação de pertencimento com este lugar. As fábricas de Bodocongó ditavam o ritmo de vida dos seus moradores.

Formação do bairro Malvinas: Denominado inicialmente Conjunto Álvaro Gaudêncio, no início da década de 1980, após uma ocupação popular, tornou-se Malvinas, o bairro mais populoso da cidade, marcado por forte atuação de movimentos populares de resistência.

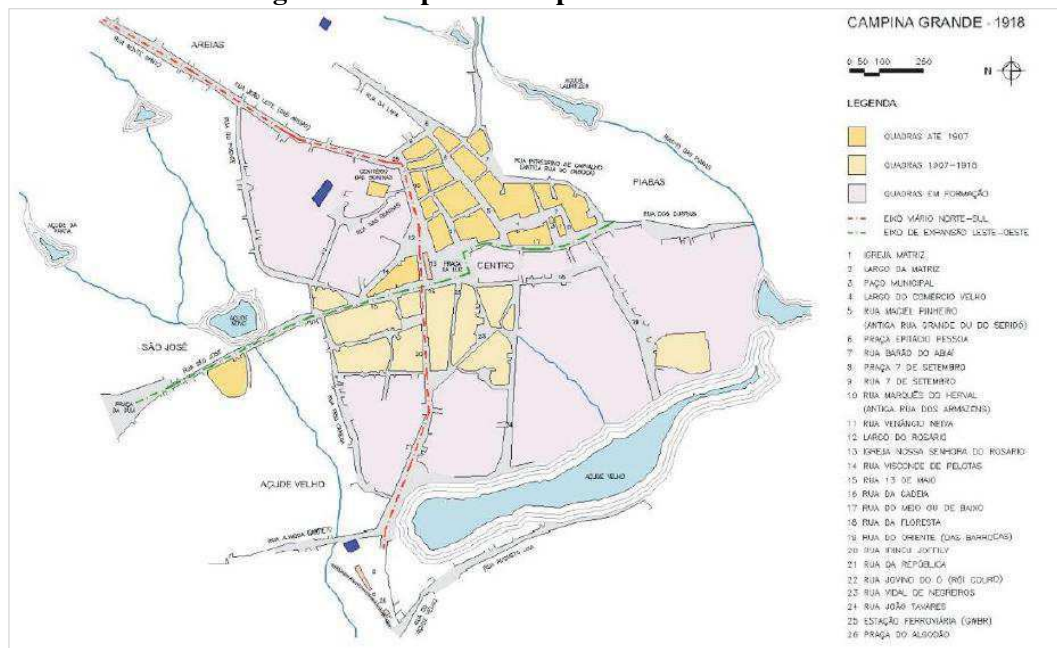
Formação bairro José Pinheiro: Atualmente concentra uma atividade econômica considerável, sendo o segundo mais importante no setor de comércio do município, com forte concentração do polo calçadista. É um dos mais antigos e populares bairros da cidade, surgido em 1910, às margens do Açude Velho, como também era denominada à época. Caracteriza-se como sendo um bairro de forte concentração de mão-de-obra operária (DINIZ, 2004).

Formação do bairro São José: Conforme cita Lima e Lima (2014), o bairro é um dos mais antigos da cidade, sendo marcado por elementos materiais e imateriais, a Igreja de N. Sra. da Guia, o então Quartel do Exército, que atualmente abriga unidades da Polícia Militar da Paraíba, os Hospitais Pedro I e Universitário, bem como o Estádio do Treze Futebol Clube e o Cine São José.

Diversas modificações urbanísticas foram realizadas neste último bairro, como a abertura de novas avenidas, a construção de prédios e a transformação do então Parque Infantil Coelho Lisboa e do chafariz no prédio de comunicação Social da Universidade Estadual da Paraíba.

Nas Figuras 3, 4 e 5, é possível observar a evolução do processo de ocupação urbana da cidade, através de três mapas, no início e no meio do século XX, e mais recentemente, na primeira década do século XXI.

**Figura 3 - Mapa de Campina Grande em 1918**

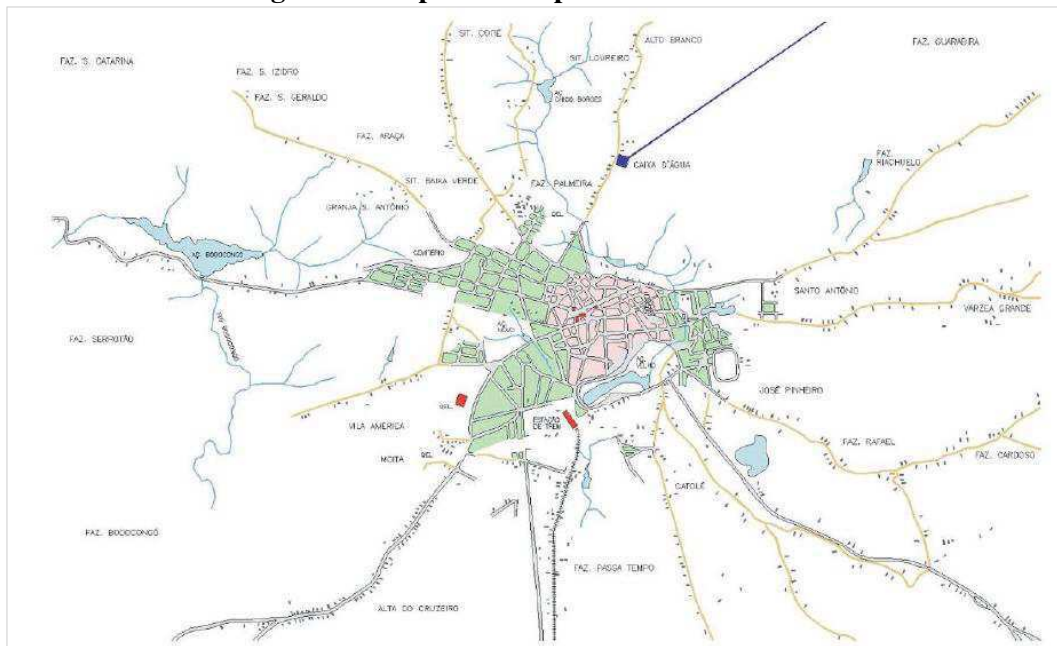


Fonte: Queiroz (2008 apud Barros Filho et al., 2012)

A mancha urbana começa a se expandir no fim da primeira metade do século XX, tendo um aumento físico-geográfico nas décadas de 1970 e 1980, nas quais o país experimenta um crescimento expressivo na urbanização decorrente, principalmente, do êxodo rural e do processo de industrialização.



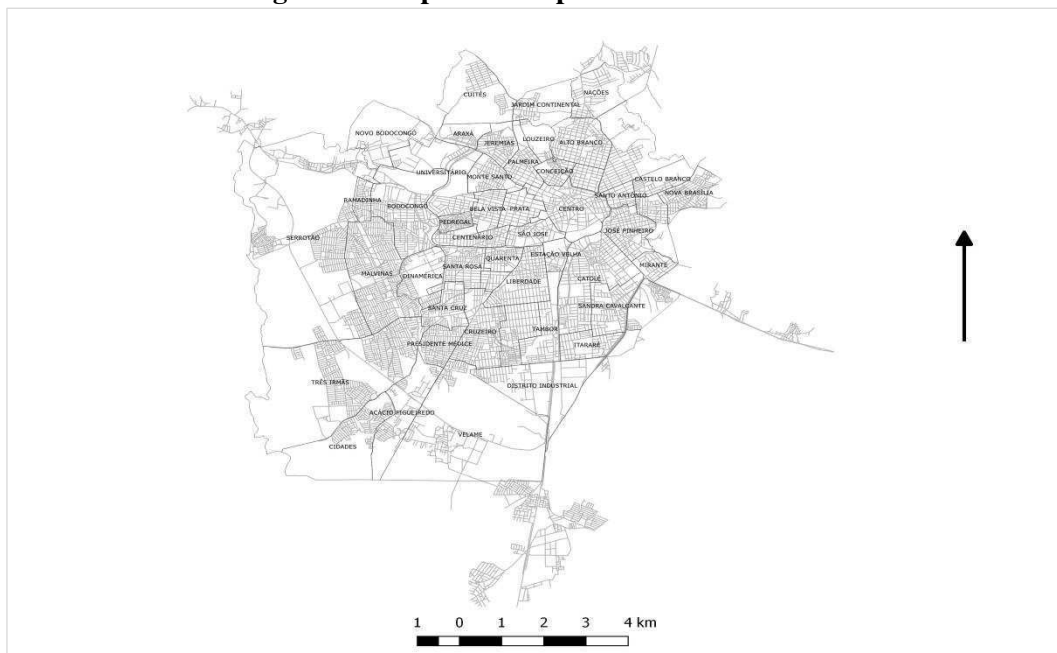
**Figura 4 - Mapa de Campina Grande em 1943**



Fonte: Queiroz (2008 apud Barros Filho et al., 2012)

Esse processo de crescimento urbano também ocorre em Campina Grande, ao longo do século XX. De modo que, no início do século XXI, a cidade já conta com um percentual de urbanização de 95%, patamar em que tem se mantido até os dias atuais.

**Figura 5 - Mapa de Campina Grande em 2020**



Fonte: Queiroz (2008 apud Barros Filho et al., 2012); Prefeitura Municipal de Campina Grande (2020).

Ao observar os gráficos acima, percebe-se que, nos últimos cem anos, a área urbana passou do que hoje corresponde a região do centro da cidade e ao entorno do Açude Velho, alcançando 43km<sup>2</sup>, desconsiderando a nova área do complexo Aluísio Campos, ainda não inclusa no mapa cartográfico de base dos nossos cálculos.

Inicialmente, deve-se compreender como as variáveis observadas evoluíram de 2013 a 2018. A esse respeito, cumpre destacar que a limitação do banco de dados ofertados pela STTP inviabilizou a criação de uma mostra mais representativa em termos históricos. Através dos números fornecidos, foram elaboradas as projeções que configuram a situação atual de algumas variáveis representativas do sistema de mobilidade urbana local.

**Tabela 2 – Variáveis sobre o sistema de mobilidade de Campina Grande**

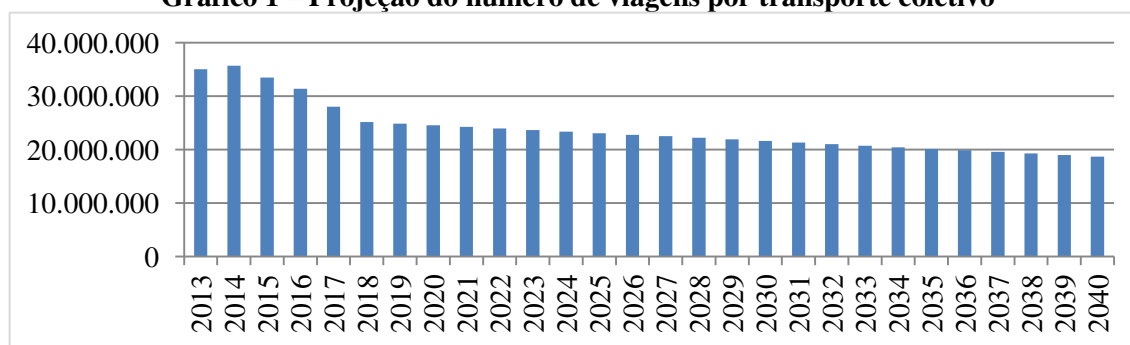
Ano	Frota de Motocicletas	Δ%	Viagens Coletivo	Δ%	Acidentes de Motocicletas	Δ%	Frota de veículos	Δ%	Acidentes de carros	Δ%
2013	52.744		35.037.525		1.828		142.277		3.131	
2014	54.787	4	35.680.282	0	2.503	27	149.975	5	3.298	5
2015	58.792	7	33.483.906	-7	2.394	-5	159.179	6	3.023	-8
2016	64.692	15	31.387.331	-14	2.624	5	168.963	6	3.280	9
2017	67.443	19	28.067.633	-27	2.286	-9	175.261	4	2.789	-15
2018	70.245	22	25.140.160	-42	2.049	-22	182.241	4	2.520	-10

Fonte: STTP (2020).

Convém observar que, conforme os dados coletados na STTP, acerca do sistema de transporte em Campina Grande, a frota de veículos motorizados (carros e motocicletas) apresenta números crescentes. As viagens de transporte coletivo mostra uma relação inversa, pois vêm decaindo ano a ano. Já o número de acidentes motorizados cresce e decresce. Muito desse comportamento de decréscimo está relacionado à intensificação de uma política mais intensa de esclarecimento e fiscalização por parte da STTP nos últimos anos.

Após a coleta dos valores das variáveis estudadas, projetou-se o seu comportamento nos próximos anos, para observar a tendência dos números. Assim, com relação ao número as viagens no sistema de transporte coletivo para os próximos anos, espera-se uma redução contínua, que pode comprometer a viabilidade do sistema no futuro. Os dados demonstram que, de acordo com o último número observado, o sistema realizava mais de 35 milhões de viagens por ano, e a projeção para 2040 é que esse número caia para menos de 19 milhões de viagens por ano. Esse dado é preocupante, pois coloca em risco a viabilidade econômica do sistema de transporte de massa da cidade.

**Gráfico 1 – Projeção do número de viagens por transporte coletivo**



Fonte: Elaboração própria (2020)

É importante destacar que a densidade demográfica para Campina Grande, segundo dados do Censo 2010 do IBGE 2011, é de 648 hab./km<sup>2</sup>, e a referência na literatura é que um valor de 600 hab./km<sup>2</sup> é o ideal para viabilizar o transporte público. Portanto, a cidade apresenta os requisitos mínimos para que o sistema possa operar satisfatoriamente com relação à demanda de passageiros e à viabilidade econômica do sistema. Porém, conforme dados apresentado no Gráfico 1, o sistema de transporte coletivo pode colapsar e comprometer sua sustentabilidade, o que agravaria a mobilidade urbana local.

Dada a decrescente demanda por viagens no sistema de transporte coletivo urbano da cidade e a existência de uma demanda reprimida efetiva com base na sua densidade demográfica, pode-se inferir que o sistema não atende satisfatoriamente às necessidades de mobilidade da população usuária de Campina Grande. Vale notar, todavia, que esse fenômeno não é exclusivo da cidade objeto da presente pesquisa, tal como o demonstram Motta, Silva e Santos (2013), em sua pesquisa sobre a crise do transporte urbano nos países em desenvolvimento, ao tratarem do caso do Brasil:

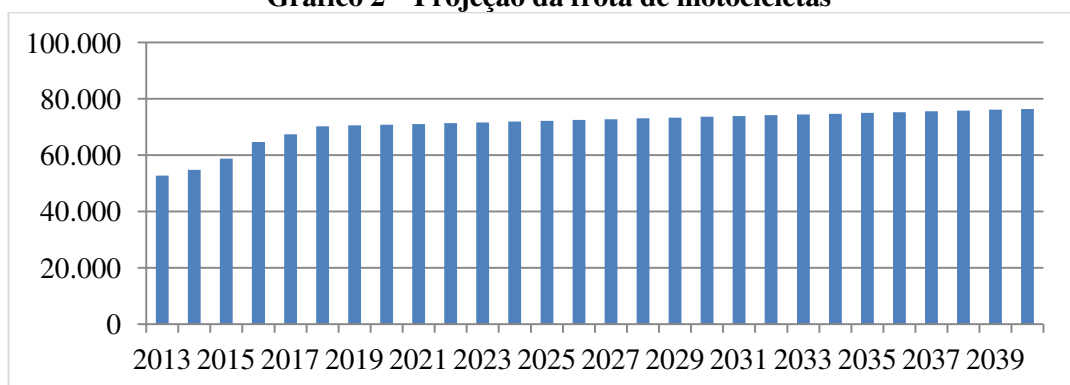
[O] serviço de ônibus urbano está passando por uma crise séria devido ao declínio do número de passageiros, concorrência desleal do transporte informal, aumento de custos superando a inflação, alta carga tributária, a exigência de conceder descontos e isenções de tarifas sem qualquer financiamento governamental ou incentivos fiscais e especialmente por causa da ineficiência dos sistemas rodoviários. Todos esses custos são repassados para o pagamento usuários (exceto para a parte decrescente que recebe subsídios de seus empregadores) (MOTTA, SILVA; SANTOS, 2013, p. 351).

Neste sentido, é importante verificar, através de novas pesquisas, com uma abordagem qualitativa dessa problemática, os fatores relacionados ao desinteresse da população que têm resultado na subutilização do serviço do sistema de transporte coletivo urbano fornecido pelo poder público, através das empresas concessionárias.

A alternativa é desestimular o uso do transporte individual através de políticas públicas restritivas, educacionais ou compensatórias para população. Caso essa tendência de queda nas viagens se efetive ao longo dos anos, o sistema pode ser inviabilizado economicamente e ter o seu funcionamento comprometido.

Diante desse cenário, cumpre observar os dados da frota de motocicletas, que mostram uma tendência de crescimento muito acentuado no período observado (2013-2018), no qual a frota parte de 70.245 unidades, em 2018, podendo chegar a mais de 76 mil, em 2040.

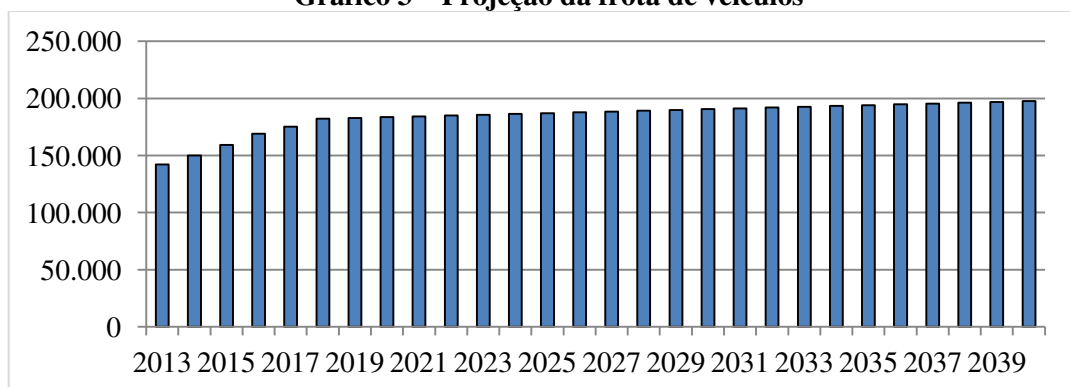
**Gráfico 2 – Projeção da frota de motocicletas**



Fonte: Elaboração própria (2020)

A frota de veículos apresenta resultado semelhante, pois parte de 182.241 veículos para uma projeção que pode atingir 197.597 unidades. Ambos parecem apresentar uma tendência de relativa estabilidade sem crescimentos abruptos para a frota.

**Gráfico 3 – Projeção da frota de veículos**

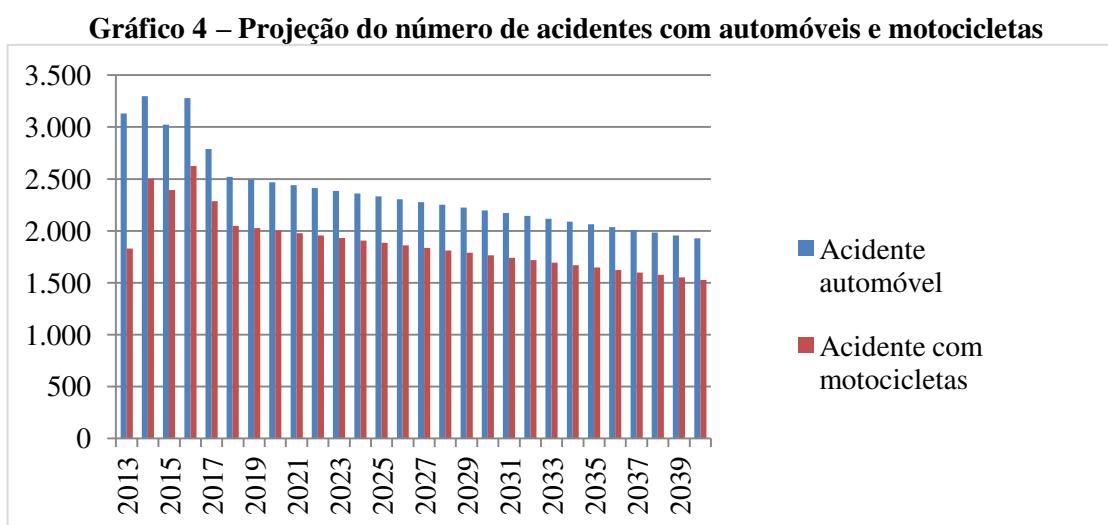


Fonte: Elaboração própria (2020)

Neste contexto, reforça-se a importância do que aponta um especialista da área, sobre os custos econômicos e sociais provocados pelos automóveis no Brasil.

Os automóveis matam mais de 40 mil pessoas por ano por ano no Brasil, segundo dados do SUS. Números de guerra civil. Nós temos um alto custo devido aos acidentes, mortes, horas perdidas para o trabalho, poluição do ar, desperdício de combustível, impacto no aquecimento do planeta, impacto do trânsito na saúde mental... Em 10 anos quadruplicamos o número de motos e dobramos o número de automóveis (RETTO JUNIOR; MARICATO, 2019, p. 61).

Quanto ao comportamento do número de acidentes para os próximos anos, partindo-se dos dados observados (2013-2018) que já registravam uma queda nos números, essa tendência de redução pode permanecer para os próximos anos, mediante ações educativas e fiscalizatórias do poder público. Haja vista a implementação de campanhas educativas de trânsito na cidade, como o “Maio Amarelo”, promovidas pela Superintendência de Trânsito local (STTP), esses valores tendem a apresentar decréscimo, conforme indica o gráfico abaixo:



Fonte: Elaboração própria (2020)

Após a descrição da evolução da cidade, a pesquisa apresenta, a partir da próxima sessão, o resultado obtido com o uso da ferramenta Sintaxe Espacial, por meio da Análise angular de Segmentos, bem como o diagnóstico da mobilidade urbana da cidade, considerando-se os aspectos técnicos apresentados pela exploração dos dados.

De acordo com a exposição dos números apresentados — observados (2013 - 2018) e projetados (2019 - 2040) —, foi possível traçar um perfil de algumas variáveis do sistema de transporte coletivo urbano da cidade de Campina Grande no período considerado.

Houve limitação quanto ao tratamento de dados, tendo em vista o baixo número de observações disponibilizadas pela fonte destes, o que impossibilitou a utilização de uma ferramenta mais robusta, como a regressão linear múltipla ou modelos autorregressivos de média móvel. Diante do que se apresentou, o modelo de projeção aritmética populacional demonstrou uma adequação simplificada, porém, adequada para o que se pretendia estabelecer, no tocante ao comportamento das variáveis no sistema, em períodos posteriores.

Dentre os pontos positivos a serem analisados, no que tange à mobilidade urbana, destaca-se a redução do número de acidentes e sua tendência de queda para os próximos anos. Quanto aos destaques que merecem uma atenção especial por parte dos estudiosos, salienta-se a redução do número de viagens por transporte coletivo, que, na projeção, apresenta uma perspectiva de redução significativa, o que pode comprometer a funcionalidade do sistema. Outro fato que se mostrou crescente, mas que apresenta uma projeção de estabilidade nos próximos anos, é o aumento da frota de veículos e motocicletas.

Esses aspectos tendem a influenciar na perda de mobilidade geral para todos os grupos sociais da cidade. Isso acarretará maior número de congestionamentos, poluição e, em caso de não haver maior fiscalização, uma inversão do número de acidentes no trânsito.

#### 4.2 RESULTADO 2: DIAGNÓSTICO DA MALHA VIÁRIA URBANA DE CAMPINA GRANDE ATRAVÉS DAS MEDIDAS NAIN, NACH E INCH; NACH\_R500M, NAIN\_R500M E INCH\_R500M

Nessa parte do nosso trabalho, optou-se pela demonstração, inicialmente, da composição da malha viária e suas características configuracionais; pela representação, na forma de tabelas e gráficos, das medidas sintáticas apresentadas em cada mapa da cidade, por bairros e no raio de 500m em cada um destes; e pela representação gráfica das análises estatísticas dos dados por intervalo de confiança e Box-Plot, descritos nesta sequência.

A Malha Viária da cidade apresenta um número limitado de rotas acessíveis, conforme comprova-se pela existência de poucos nós e conexões, caracterizando um desenho restritivo e labiríntico, principalmente nas zonas mais periféricas. A mobilidade é comprometida pelo uso excessivo das poucas vias, colapsando o sistema viário nos horários de pico.

A representação linear da cidade foi obtida traçando-se o menor número possível de retas que representassem acesso no espaço urbano, através da base cartográfica da malha viária local. Em seguida, com o auxílio da ferramenta *Depthmap*®, gerou-se uma matriz de intersecções, na qual se calcularam os valores representativos dos segmentos.

É possível identificar aspectos de regularidade semelhantes a um tabuleiro de xadrez, com predomínio de cruzamento em forma de “X” e uma proximidade em seus tamanhos e proporções. São exemplos os bairros da Prata, Centro, Lauritzen, São José, Quarenta e Liberdade. Essa característica tende fortalecer a possibilidade de rotas possíveis nos pares de origem-destino. Como consequência, essas localidades apresentam valores de configuração espaciais mais elevadas que as demais, possibilitando relações ótimas de fluxo e movimento.

Outros bairros parecem seguir uma desordenada adequação da malha viária como consequência da instalação de assentamentos informais e da ausência de um planejamento urbano, como é o caso dos bairros Cuités, Araxá, Novo Bodocongó e Cidades. Nesses locais, é comum a existência de cruzamentos em forma de “T” e irregularidades dos quarteirões quanto à forma e ao tamanho, além da predominância da forma labiríntica da malha viária, refletindo baixos valores de indicadores configuracionais na Sintaxe Espacial.

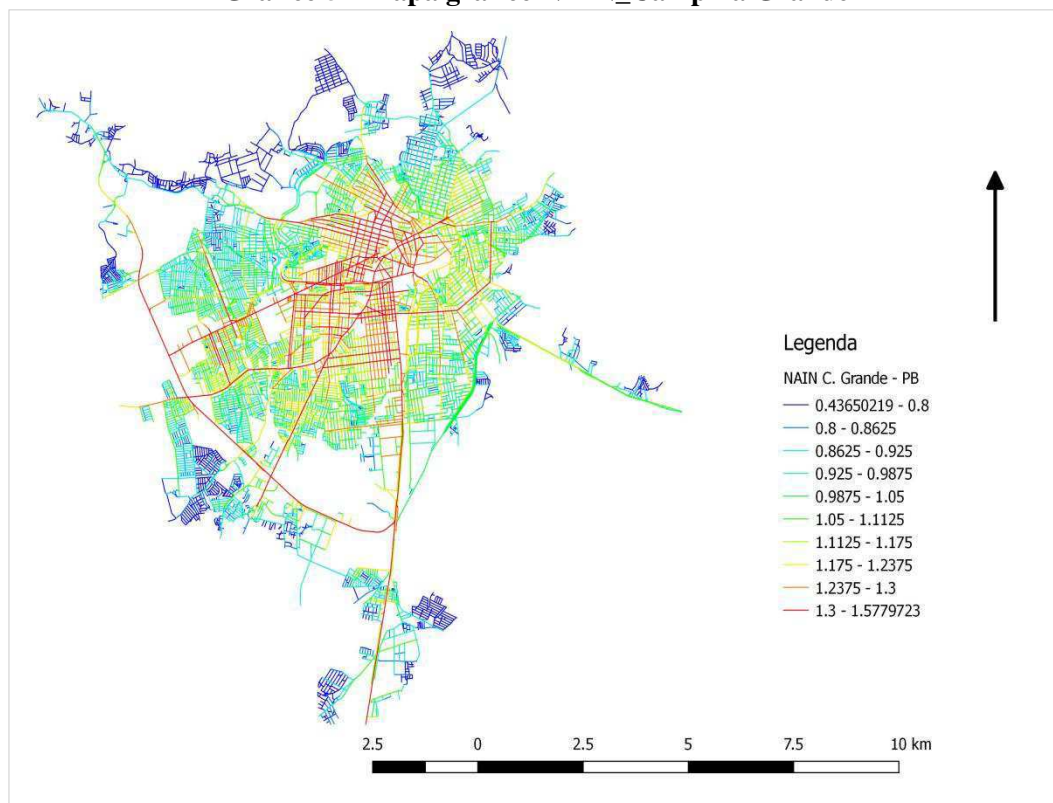
Os demais bairros apresentam uma configuração intermediária, porém, bem mais próxima da regularidade apresentada pelos indicadores superiores encontrados. Neles, é possível encontrar cruzamentos tanto em forma de “X” como em forma de “T”. Os números médios para os espaços analisados, por sua vez, apresentam valores que tendem à regularidade.

As interações entre as variáveis indicam os efeitos da Sintaxe Espacial na identificação das vias mais integradas e conectadas que são mais suscetíveis ao comércio e que, teoricamente, deveriam possuir maior acessibilidade. A cidade apresenta longas vias que apresentam elevado grau de integração. Embora pudesse ser um bom indicativo de configuração urbana voltada para a mobilidade ótima, acabam gerando o que os estudiosos chamam de *movement around*, ou seja, um forte fluxo concentrador de movimento no seu entorno.

Ao analisar o tecido urbano, vê-se que elas desempenham a função de tentáculos que ligam o núcleo integrador aos assentamentos mais segregados na periferia, embora possam desempenhar um papel de aglomeração urbana mais densa no seu entorno, com a concentração do fluxo principal na via mais integrada, tendo nas vias paralelas a utilização de equipamentos como ciclofaixas e corredores únicos de transporte coletivo. Essas longas vias são reflexos da urbanização e do desenho urbano campinense em sua história. O desenho urbano de Campina lembra características do tipo radiocêntrica, em que há diversas vias importantes e bem integradas, com o detalhe importante de que todas convergem para um ponto central da cidade. É perceptível no mapa da sintaxe a existência dessas avenidas. Exemplos de cidades radiocêntricas são a área antiga de Paris e o centro antigo de Recife.

O trabalho apresenta duas abordagens, macro e micro, para leitura dos índices representativos da análise sintática no tecido urbano. Primeiro, obteve-se um quadro sobre a cidade e suas vias, em seguida, foi feita uma análise dos valores NAIN, NACH e INCH por bairros.

**Gráfico 5 - Mapa gráfico NAIN\_Campina Grande**



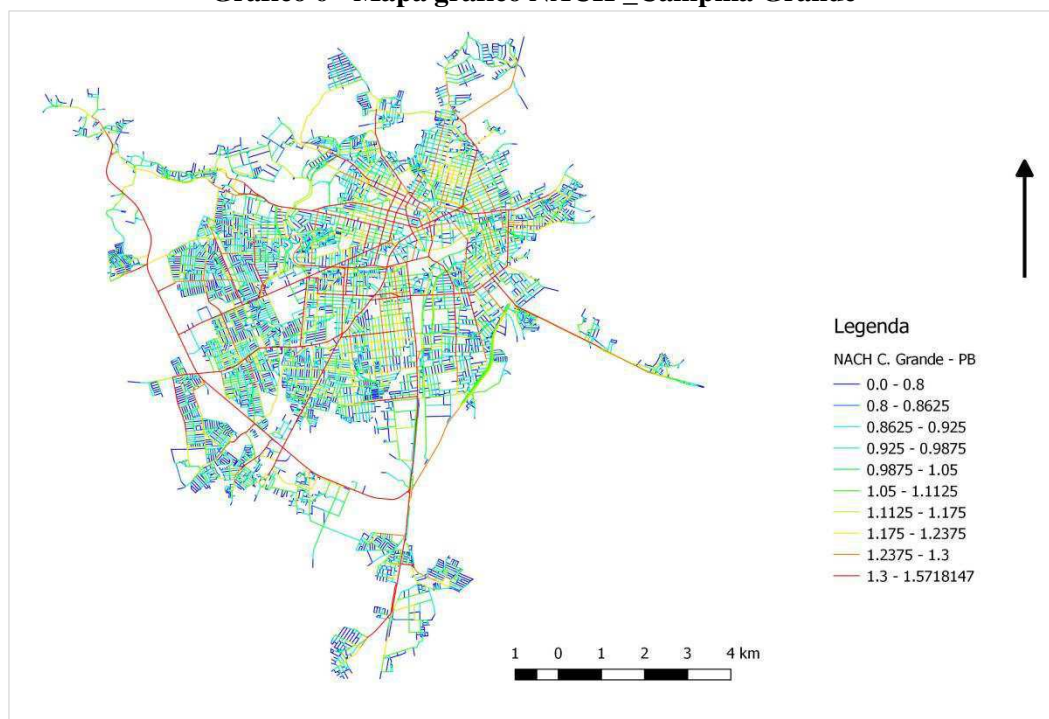
Fonte: Elaboração própria (2020)

Pela análise do mapa NAIN\_C. Grande, do Gráfico 5, foi possível localizar algumas vias (linhas/segmentos) que apresentam maior integração viária, destacadas na cor vermelha. A cidade apresentou o escore de 1,007. Considerando-se o referencial para a média das cidades brasileiras de 0,867 (MEDEIROS, 2019), a medida encontrada está acima do parâmetro. Porém, ao considerar a referência da literatura (HILLIER; YANG; E TURNER, 2012), que estabelece 1,67 como padrão muito integrado e abaixo de 1,0 como áreas muito segregadas, a cidade apresenta um valor intermediário. No conjunto de medidas descritivas sobre a cidade, tem-se a Mediana 1,004 e o Desvio Padrão de 0,1954.

De acordo com a palheta de cores, as vias com destaque na cor vermelha são as mais integradas, com valor entre 1,4638 e 1,578. Estão dentro deste intervalo: Av. Assis Chateaubriand, Av. Mal. Floriano Peixoto, Parte da Rod. Gov. Antônio Mariz, Av. prof. Almeida Barreto, Rua Damasco, Parte da Av. Almeida Barreto e Rua Siqueira Campos.



**Gráfico 6 - Mapa gráfico NACH \_Campina Grande**

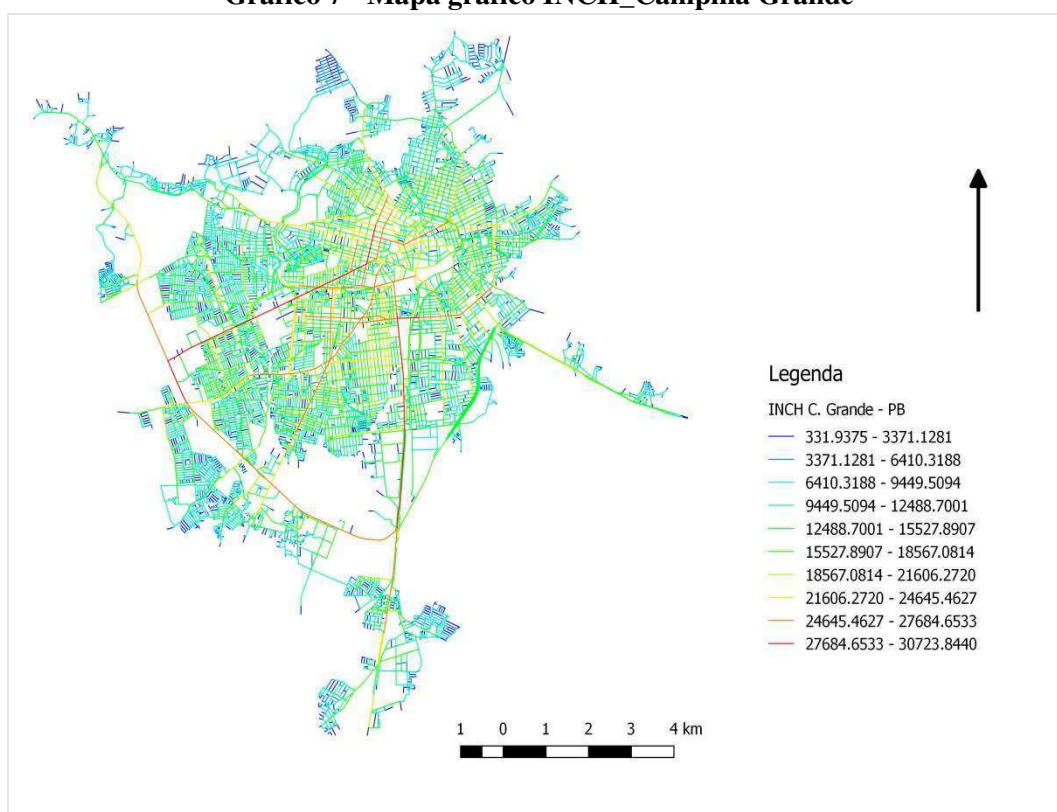


Fonte: Elaboração própria (2020)

No que se refere à análise do espaço urbano da cidade o resultado encontrado é um NACH médio de 0,911, conforme o Gráfico 6. Esse dado é um pouco superior ao encontrado por Medeiros (2019) para o NACH médio das cidades brasileiras (0,901). Portanto, a cidade apresenta uma medida de Escolha normalizada acima da média nacional, porém, abaixo do valor indicado pela literatura (HILLIER; YANG; E TURNER, 2012) de 1,4 para alto potencial de Escolha, ainda que acima do valor 0,8, que indicaria baixo potencial de Escolha. No conjunto de medidas descritivas sobre a cidade, por sua vez, tem-se a Mediana 0,962 e o Desvio Padrão de 0,3227.

Na análise das vias que apresentaram os segmentos com maior valor de Escolha no intervalo de 1,4146 até 1,5718, representado na cor vermelha, encontram-se: Rod. Gov. Antônio Mariz, Avenida Mal. Floriano Peixoto, Parte da Rua Aprígio Veloso, Av. Juscelino Kubitschek, Av. Assis Chateaubriand, Rua Plínio Lemos, Av. Almirante Barroso, Av. Almeida Barreto, Rua Siqueira Campos, Av. Francisco Nascimento, Rua Damasco, Rua Raimundo Nonato, e Rua Manoel Tavares.

**Gráfico 7 - Mapa gráfico INCH\_Campina Grande**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Embora não tenha encontrado na literatura os trabalhos que demonstrem um padrão de resultado para comparação, pode-se analisar o dado a partir do resultado apresentado no presente estudo: 12.204 passos topológicos médios. No conjunto de medidas descritivas sobre a cidade, tem-se, por seu turno, a Mediana 12.213 e o Desvio Padrão de 0,5495, conforme o Gráfico 7. Tendo por base o intervalo de 27.684 e 30.723, representado na cor vermelha, vê-se, portanto, que as vias com melhor Escolha e Integração (acessibilidade) são: Av. Mal. Floriano Peixoto, Rua Siqueira Campos, Av. Assis Chateaubriand e parte da Av. Gov. Antônio Mariz. Apesar de não se encontrar referência de parâmetros sobre esta medida para comparação, pode-se considerá-la como uma medida satisfatória, ao tomar como referência as medidas de Integração e Escolha Normalizadas destacadas nos Gráficos 5 e 6, pois estas servem de base para a medida de Acessibilidade.

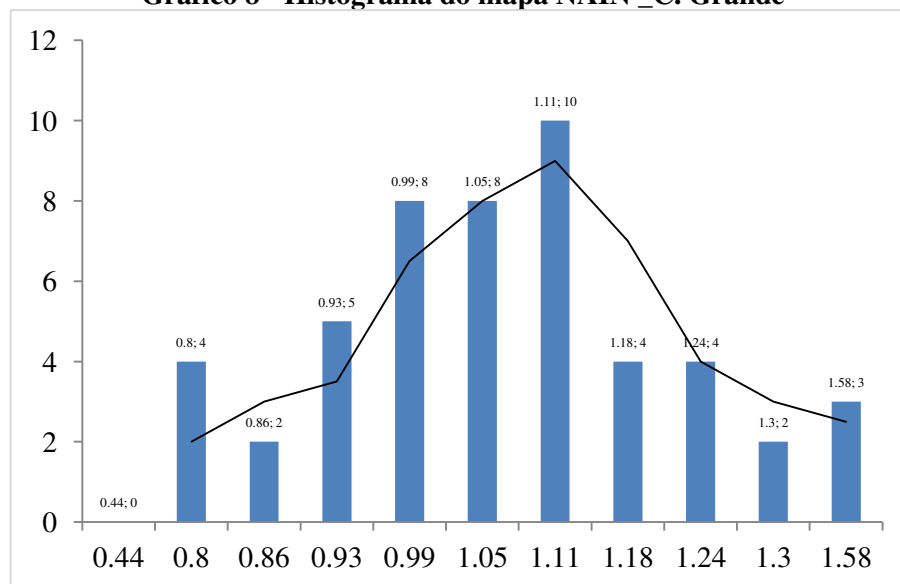
Para o aprimoramento da Integração, da Escolha e da Acessibilidade, o planejamento urbano deve analisar os bairros com valores baixos, observar as vias locais, desenhar novas vias, ou ajustar as existentes, e efetuar nova geração de medidas e mapas, conforme descrito no texto, a fim de verificar se o resultado gerou melhoria na configuração urbana.

A representação dos dados, demonstrada pelo Histograma dos três mapas, foi construída com base na gradação de cores apresentada para o intervalo de classificação dos bairros e seus valores, nos Mapas NAIN\_C Grande, NACH\_C Grande e INCH\_C Grande. Essa descrição baseia-se nos dados fornecidos pelo uso da ferramenta *Depthmap*® e do QGIS.

Essa representação destaca a concentração dos bairros num intervalo de medidas geradas pelos mapas dos Gráficos 11, 12 e 13. Observe que se trata da representação baseada nos números absolutos. Para a análise do conjunto de dados das variáveis quantitativas, por sua vez, optou-se por outra representação gráfica, denominada Histograma. Trata-se de um gráfico de coluna vertical, como um gráfico de barras, porém mantém na base dos retângulos justapostos as classes de valores na abcissa, ficando centrada no ponto médio a frequência absoluta nas ordenadas. Essa representação permite visualizar a concentração, o formato da distribuição e a dispersão dos dados.

A distribuição da frequência pode apresentar um formato de sino, simétrico, o que indica que metade da esquerda do histograma é o espelho da metade direita. Na sequência, tem-se o comportamento dos histogramas de cada medida sintática da Sintaxe Espacial.

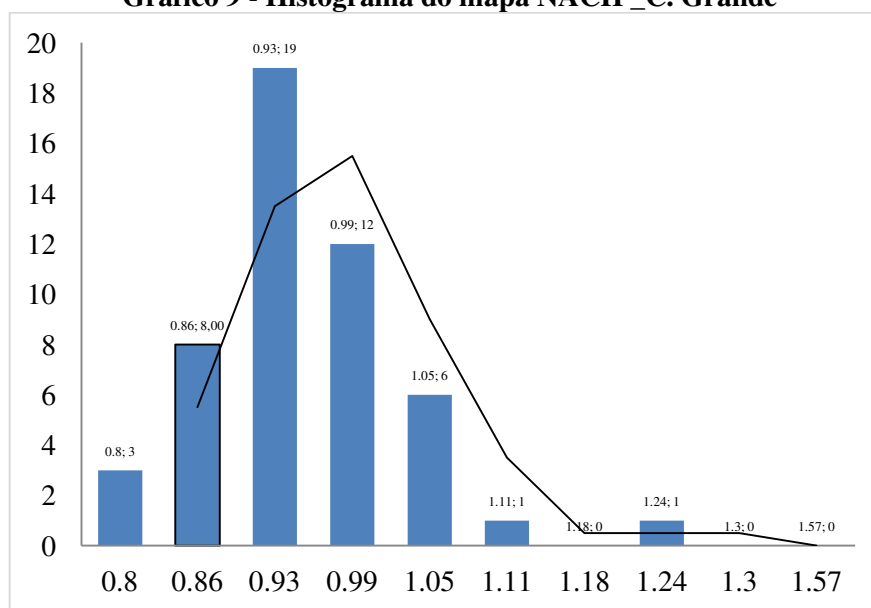
**Gráfico 8 - Histograma do mapa NAIN\_C. Grande**



Fonte: Elaboração própria (2020)

No Gráfico 8, no intervalo entre 1,05 e 1,11, encontra-se a maior concentração: 18 bairros da cidade. Ao observar que a cidade apresenta um NAIN de 1,007 (Gráfico 5), percebe-se que 19 bairros estão abaixo desse patamar; os demais têm números próximos ou acima do valor da cidade. Quando se analisa a média dos valores para o conjunto dos bairros (1,032 – Tabelas 4), vê-se que, dos 50 bairros, 31 apresentam valores iguais ou superiores.

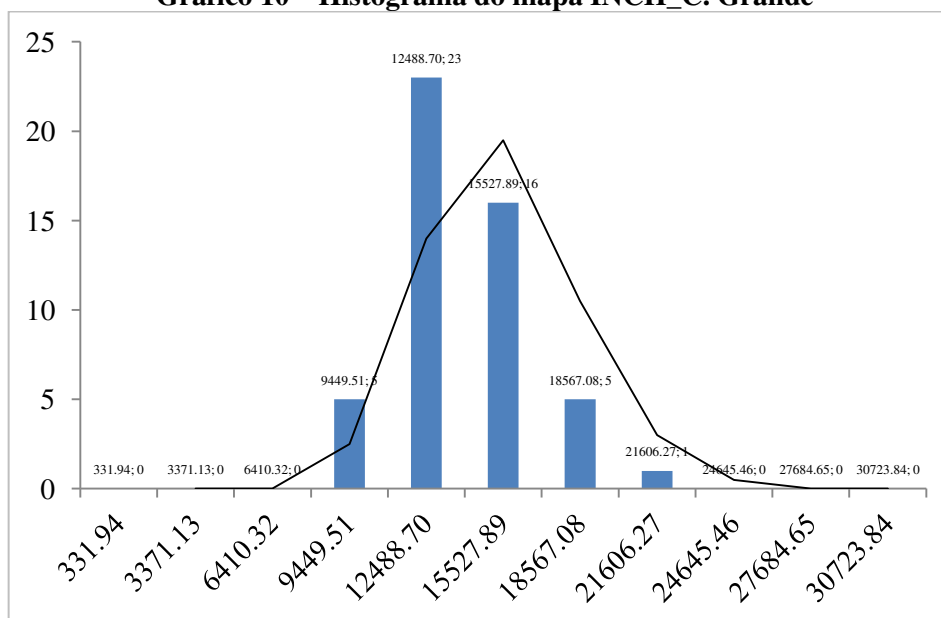
**Gráfico 9 - Histograma do mapa NACH\_C. Grande**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Conforme o Gráfico 9, a cidade apresenta um NACH de 0,911 e a maior concentração de bairros está no intervalo absoluto de 0,93 e 0,99: 31 bairros, sendo que 11 deles estão abaixo do valor para a cidade e para média do conjunto de bairros da Tabela 4.

**Gráfico 10 – Histograma do mapa INCH\_C. Grande**



Fonte: Elaboração própria (2020)

O Gráfico 10 apresenta a concentração de bairros no intervalo de 12.488 a 15.517: 39 bairros. Ao considerar a média para a cidade de 12.304 (Gráfico 7) e a média para o conjunto de bairros de 13.179 (Tabela 4), observa-se que 5 bairros estão abaixo desses valores.

**Tabela 3 - NAIN, NACH e INCH\_C Grande por bairros**

id	Nome	media_nain	media_nach	media_inch
1	MONTE CASTELO	0,988420604	0,878604221	11.677,31
2	CASTELO BRANCO	0,998168516	0,769529853	10.116,71
3	MIRANTE	0,968788657	0,918209156	11.761,53
4	CATOLÉ	1,107757717	0,956969702	13.828,77
5	JARDIM TAVARES	0,967367724	0,887242790	11.439,99
6	JOSÉ PINHEIRO	1,097082910	0,928753725	13.320,61
7	SANDRA CAVALCANTE	1,016941302	0,869057737	11.622,91
8	VILA CABRAL	0,885983294	0,829440724	9.812,92
9	TRÊS IRMÃS	0,960295947	0,899844389	11.430,89
10	SERROTÃO	0,914941450	0,926104152	11.296,60
11	JEREMIAS	0,936944965	0,911870679	11.301,43
12	ARAXÁ	0,778811915	0,916226796	9.464,47
13	CUITÉS	0,591299436	0,829467575	6.840,97
14	MONTE SANTO	1,064314827	0,947241395	13.179,40
15	BELA VISTA	1,200282762	0,998133448	15.427,49
16	SANTA ROSA	1,264294644	0,975288356	16.013,63
17	CENTENÁRIO	1,219443732	0,972558616	15.408,74
18	CRUZEIRO	1,126107696	0,993149808	14.557,60
19	UNIVERSITÁRIO	0,982657438	0,915826253	11.919,23
20	DISTRITO INDUSTRIAL	1,056678415	0,863704813	12.167,46
21	NOVO BODOCONGÓ	0,658067093	0,846072609	7.599,62
22	BODOCONGÓ	0,976774333	0,943876044	12.126,53
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	1,009804094	0,852196696	11.575,75
24	MALVINAS	1,078398409	0,919349605	13.006,70
25	DINAMÉRICA	1,153445111	0,876399228	13.349,80
26	RAMADINHA	0,884085521	0,873532190	10.250,14
27	PRESIDENTE MÉDICE	1,077274516	0,874694135	12.394,78
28	SANTA CRUZ	1,151446157	0,920844553	13.897,11
29	PEDREGAL	0,956348817	0,863983150	10.894,62
30	TAMBOR	1,171608958	0,951557862	14.673,94
31	ESTAÇÃO VELHA	1,089056927	0,831059199	11.963,54
32	JARDIM CONTINENTAL	0,850649525	0,831423792	9.381,76
33	CONCEIÇÃO	1,036472221	0,931167200	12.568,81
34	ALTO BRANCO	0,910981864	0,888271339	10.726,31
35	CENTRO	1,195223938	1,037475654	15.963,08
36	SÃO JOSÉ	1,320832059	1,015311871	17.302,70
37	JARDIM PAULISTANO	1,068740304	0,936279089	13.079,90
38	PALMEIRA	1,109529514	0,980230744	14.297,93
39	PRATA	1,360707867	1,179239296	20.324,65
40	QUARENTA	1,211520243	0,895883933	14.185,68
41	LIBERDADE	1,263488295	1,005340794	16.441,30
42	LOUZEIRO	0,940579454	0,794189614	9.799,52
43	NAÇÕES	0,803805391	0,800330685	8.737,74
44	ITARARÉ	1,015807766	0,901448050	11.986,47
45	LAURITZEN	1,048611521	1,033196974	14.025,41
46	SANTO ANTÔNIO	1,111713339	0,968929138	14.144,71
47	NOVA BRASÍLIA	0,897552999	0,837287656	10.076,73
48	VELAME	0,999795698	0,897422629	12.083,22
49	CIDADES	0,797702013	0,790324613	8.541,56
50	JARDIM QUARENTA	1,319160269	1,075664343	18.267,31

Fonte: Elaboração própria (2020)

Abaixo, trazemos outra tabela com um resumo das medidas de tendência central do conjunto de dados da Tabela 3. Na análise dos valores absolutos do conjunto de bairros, foi possível classificá-los na forma de tabelas e gráficos nos quais se destacaram os melhores escores por bairro dentro do sistema urbano.

**Tabela 4 - Medidas de tendência central das medidas sintáticas**

<b>Medidas de Tendência Central</b>	<b>NAIN_CG</b>	<b>NACH_CG</b>	<b>INCH_CG</b>
<b>Média</b>	1,031915363	0,911013258	13.179,40
<b>Desvio-padrão</b>	0,19	0,32	2.679
<b>Mediana</b>	1,0047071	0,96212882	12.104,87
<b>Mínimo</b>	0,43650219	0	6.841
<b>Máximo</b>	1,5779723	1,5718147	20.324,65

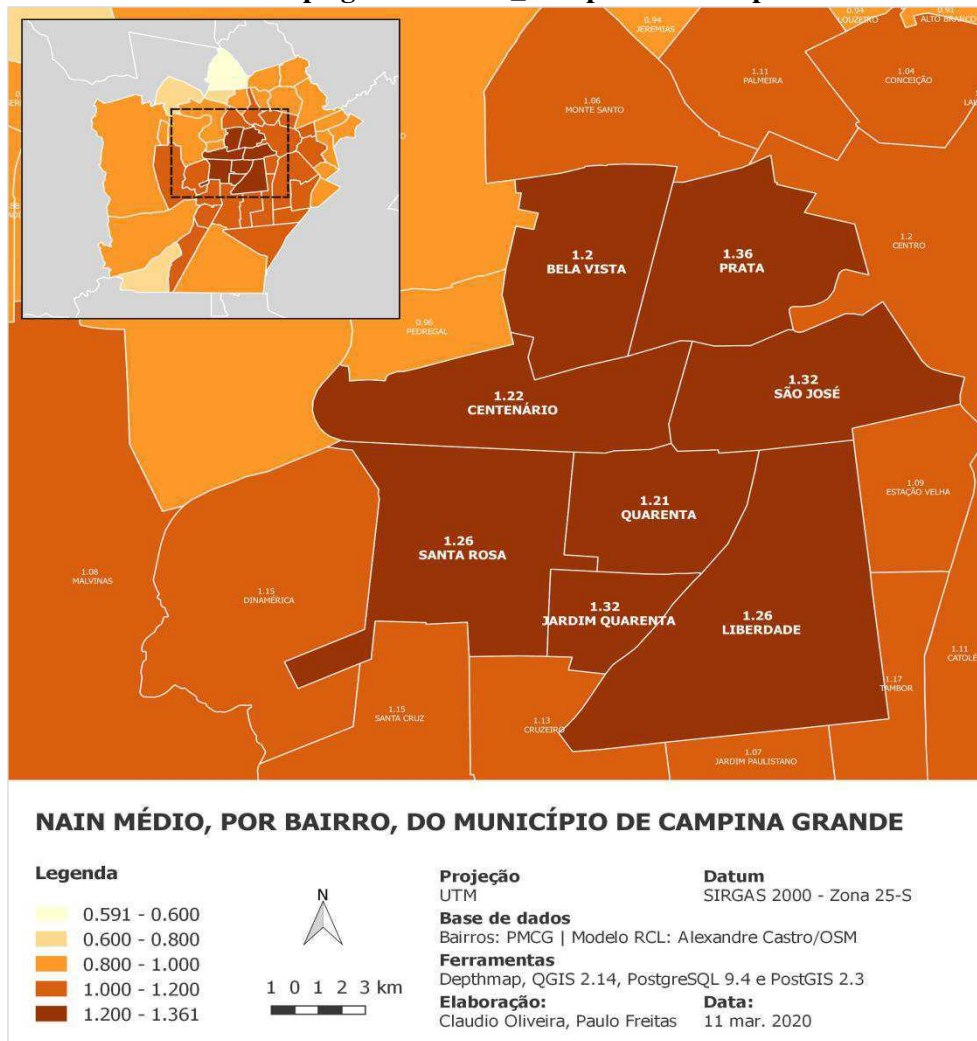
Fonte: Elaboração própria (2020)

Vale notar que nenhum bairro apresenta o índice de melhor Integração (1,67) e melhor Escolha (1,43), valores apontados como referência pela teoria. Nessa classificação, destacaram-se os melhores resultados quanto aos mais Segregados (abaixo de 1,0), de menor opção de Escolha (abaixo de 0,8) e de melhor acessibilidade (INCH), os dez bairros com melhores escores.

Verificam-se, através das medidas, as vias que apresentam as melhores medidas de Integração (NAIN\_C Grande por bairros), possibilidade de Escolha (NACH\_C Grande por bairros) e Acessibilidade (INCH\_C Grande por bairros) na malha urbana da cidade. Considerou-se a mesma metodologia adotada nos Gráficos 5, 6 e 7, mas com a estratificação e o ranqueamento por bairros, conforme Gráficos 11, 12 e 13.

Quanto à análise do NAIN\_C Grande por bairros, partindo-se do conjunto de 50 deles, 28 apresentam índice acima de 1,0 e, destes, seis bairros têm valor inferior à média nacional, mostrando-se, portanto, mais segregados: Jardim Continental (0,850), Nações (0,803), Cidades (0,797), Araxá (0,778), Novo Bodocongó (0,658) e Cuités (0,591). Os melhores, com melhor integração, são: Prata, São José, Jardim Quarenta, Santa Rosa, Liberdade, Centenário e Quarenta.

**Gráfico 11 - Mapa gráfico NAIN\_Campina Grande por bairros**

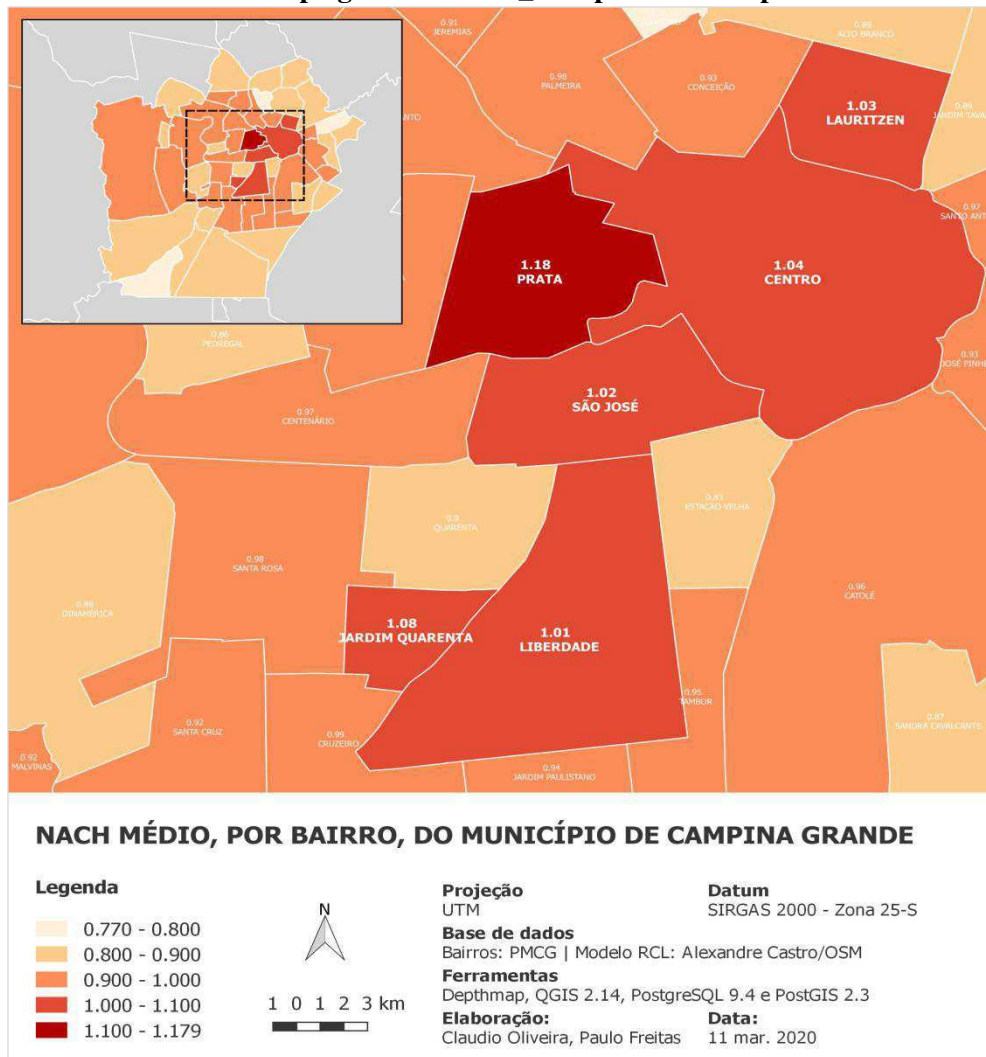


Fonte: Elaboração própria (2020)

Quanto à análise de melhor Escolha por bairros (Gráfico 12), 26 localidades obtiveram índice igual ou maior do que obtido pela cidade (0,911), sendo os bairros com valor acima de 1,0: Prata, Jardim Quarenta, Centro, Lauritzen, São José e Liberdade. Esse resultado reflete o desenho em rede, identificado principalmente no bairro da Prata, o que permite uma maior diversidade de passos topológicos. O transeunte tem mais possibilidades de escolhas e modos de chegar a um determinado ponto central da cidade, tornando mais diversificadas as suas opções de mobilidade, dada a presente configuração da malha viária.

Dentre as localidades que estão abaixo do valor médio da cidade, tem-se 19 bairros: Jardim Tavares, Monte Santo, Dinamérica, Pres. Médici, Ramadinha, Sandra Cavalcante, Pedregal, Distrito Industrial, Acácio Figueiredo, Novo Bodocongó, Nova Brasília, Jardim continental, Estação Velha, Cuités, Vila Cabral, Nações, Louzeiro, Cidades e Castelo Branco.

**Gráfico 12 - Mapa gráfico NACH\_Campina Grande por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

A análise do menor ângulo, em oposição ao menor número de mudança de direção ou topológica, é a base do sistema de avaliação de configuração urbana da Análise de Segmentos. Através dela, também se podem obter as medidas normalizadas de Integração (Profundidade) e Escolha, que, conjuntamente, resultam na Acessibilidade (INCH\_C Grande por bairros – Gráfico 13).

A Integração (seleção de um destino) seria uma medida referente a quão acessível cada segmento se mostra em relação aos demais, ou qual o seu potencial como um destino para o movimento. Já a Escolha (seleção de uma rota), avalia o quanto cada segmento é utilizado como rota com menor ângulo de origem e destino numa determinada área.



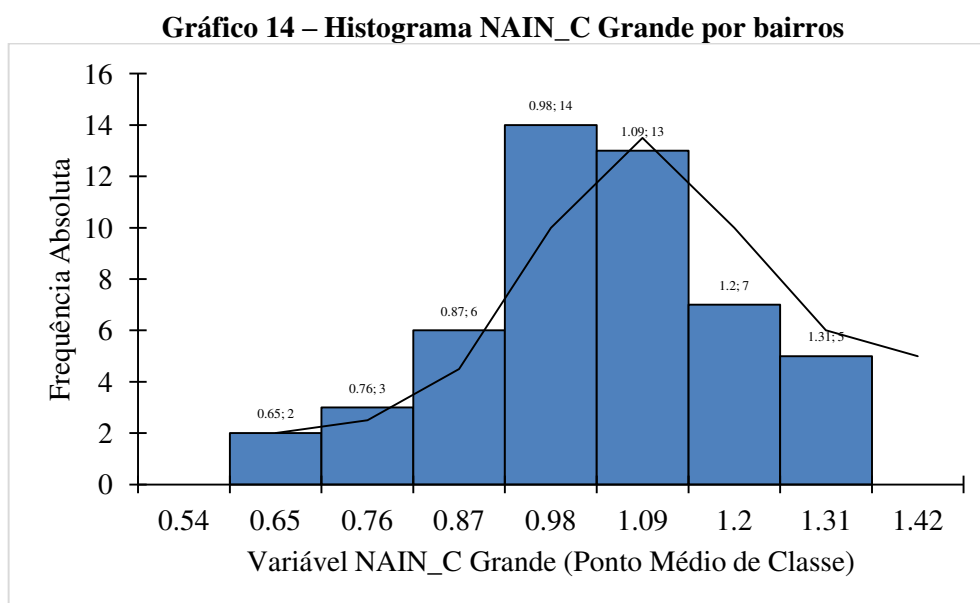


**Tabela 5 - NAIN\_C Grande por bairros**

ID	BAIRRO	Média_NAIN
39	PRATA	1,360707867
36	SÃO JOSÉ	1,320832059
50	JARDIM QUARENTA	1,319160269
16	SANTA ROSA	1,264294644
41	LIBERDADE	1,263488295
17	CENTENÁRIO	1,219443732
40	QUARENTA	1,211520243
15	BELA VISTA	1,200282762
35	CENTRO	1,195223938
30	TAMBOR	1,171608958
25	DINAMÉRICA	1,153445111
28	SANTA CRUZ	1,151446157
18	CRUZEIRO	1,126107696
46	SANTO ANTÔNIO	1,111713339
38	PALMEIRA	1,109529514
4	CATOLÉ	1,107757717
6	JOSÉ PINHEIRO	1,097082910
31	ESTAÇÃO VELHA	1,089056927
24	MALVINAS	1,078398409
27	PRESIDENTE MÉDICE	1,077274516
37	JARDIM PAULISTANO	1,068740304
14	MONTE SANTO	1,064314827
20	DISTRITO INDUSTRIAL	1,056678415
45	LAURITZEN	1,048611521
33	CONCEIÇÃO	1,036472221
7	SANDRA CAVALCANTE	1,016941302
44	ITARARÉ	1,015807766
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	1,009804094
48	VELAME	0,999795698
2	CASTELO BRANCO	0,998168516
1	MONTE CASTELO	0,988420604
19	UNIVERSITÁRIO	0,982657438
22	BODOCONGÓ	0,976774333
3	MIRANTE	0,968788657
5	JARDIM TAVARES	0,967367724
9	TRÊS IRMÃS	0,960295947
29	PEDREGAL	0,956348817
42	LOUZEIRO	0,940579454
11	JEREMIAS	0,936944965
10	SERROTÃO	0,914941450
34	ALTO BRANCO	0,910981864
47	NOVA BRASÍLIA	0,897552999
8	VILA CABRAL	0,885983294
26	RAMADINHA	0,884085521
32	JARDIM CONTINENTAL	0,850649525
43	NAÇÕES	0,803805391
49	CIDADES	0,797702013
12	ARAXÁ	0,778811915
21	NOVO BODOCONGÓ	0,658067093
13	CUITÉS	0,5912994360

Fonte: Elaboração própria (2020)

O histograma abaixo mostra que o Gráfico 14 tem 7 classes, ou intervalos, no qual as colunas 0,9760 e 1,0859 são as que apresentam maior concentração de frequências. A forma assemelha-se a um sino, o que sugere uma distribuição normal. Verticalmente, os dados estão distribuídos na forma pontiaguda e, horizontalmente, distribuídos com assimetria à direita dos dados, sem observações extremas que comprometam a simetria.

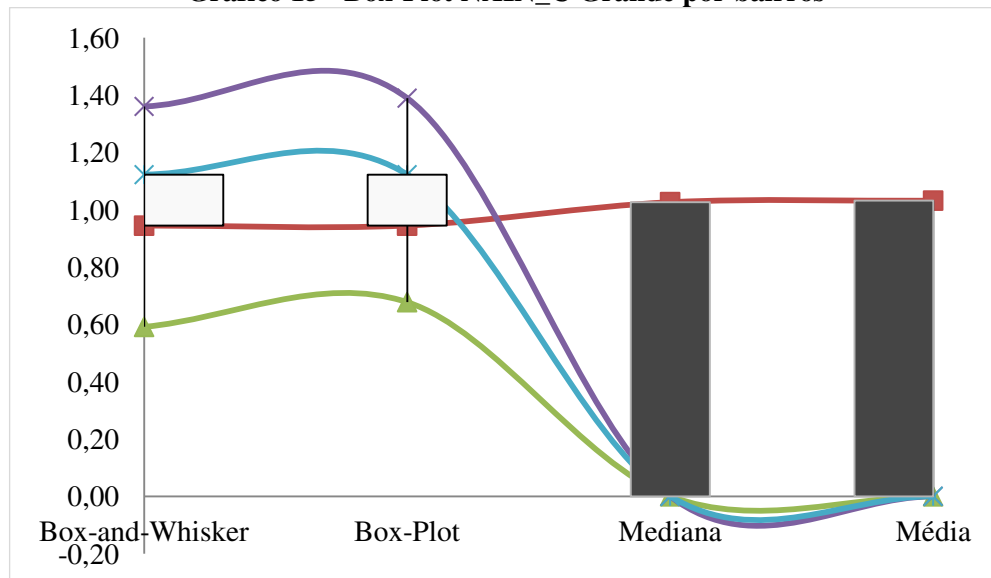


Fonte: Elaboração própria (2020)

Outra forma de apresentação dos dados é o gráfico de caixas conhecido por Box-Plot. A relevância da construção do gráfico Box-Plot é que ele nos dá uma visualização dos valores extremos na análise dos dados e sua forma de concentração. Os valores acima do limite superior e abaixo do limite inferior constituirão *outliers*, que sinalizam valores extremos. Já os valores que se encontram dentro destes limites são considerados valores regulares do conjunto de dados.

Na construção do Box-Plot, tomou-se por base os dados da tabela com os valores mínimos e máximos, bem como o primeiro e o terceiro quartil e a mediana, a fim de analisar os dados apresentados pelo modelo. Assim, podem ser observados: a mediana, como centro da distribuição que divide os dados ao meio; a média dos valores do conjunto de dados apresentados em cada tabela, e a amplitude interquartílica representada pelos segundo e terceiro quartis (Q2 e Q3), que reúnem 50% dos dados. Pelo Box-Plot do NAIN Campina Grande observa-se uma centralidade da caixa e formato mais retangular, o que indica uma variabilidade e desvio padrão de pouca intensidade.

**Gráfico 15 - Box-Plot NAIN\_C Grande por bairros**



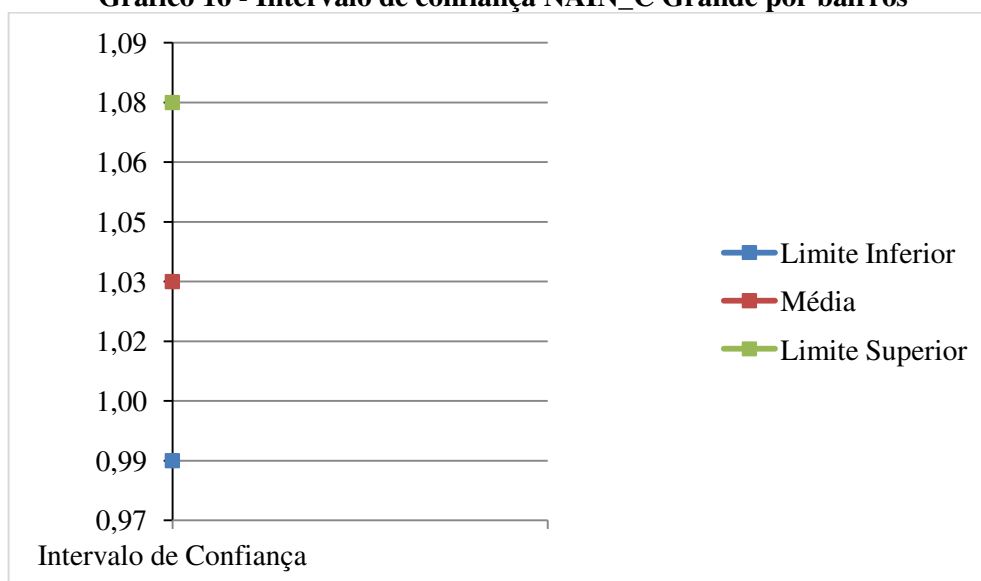
Fonte: Elaboração própria (2020)

No Gráfico 15 do NAIN, constata-se, através da caixa Box-Plot, que 25% dos dados referentes ao primeiro quartil estão entre os valores 0,59 e 0,94; 50% dos dados estão entre os valores 0,94 e 1,12, e o quarto quartil apresenta os valores mais elevados, de 1,12 a 1,36. Pela diferença das arestas entre a visualização das duas caixas, é possível identificar a presença de outliers — observações expressivas —, pois a calda inferior à caixa Box-and-Whiskers apresenta valor de 0,59, abaixo do que deveria estar contido no intervalo da caixa Box-Plot.

Quanto à calda superior, a primeira caixa apresenta valores que estão contidos no intervalo da caixa Box-Plot, sem presença de outliers. Observações que se encontram no espaço entre 0,68 e 0,59 podem ser consideradas outliers. Ao consultar a tabela, viu-se que dois bairros — Novo Bodocongó (0,65) e Cuités (0,59) — apresentam valores fora da normalidade.

Considerando que as medidas procuram classificar a perspectiva de integração (profundidade) que os bairros apresentam em relação à cidade, percebe-se que os valores baixos de Integração dessas localidades, estatisticamente, não configuram o conjunto de dados. As implicações são confirmatórias de que constituem assentamentos urbanos com características de segregação espacial.

**Gráfico 16 - Intervalo de confiança NAIN\_C Grande por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

O Intervalo de Confiança nos dá uma amplitude de valores possíveis para a média populacional. Tendo por base esse intervalo construído para o valor médio da Profundidade (NAIN) apresentada pelos bairros de Campina Grande, é possível afirmar que, de acordo com o resultado, das 50 observações numéricas da integração nos bairros, 11 estão dentro do intervalo calculado, ao passo que 19 estão fora do padrão médio estabelecido pela margem estatística. Ademais, 20 bairros estão com valores acima dos valores médios encontrados. Portanto, essas observações acima e abaixo do intervalo de confiança são observações que, estatisticamente, distinguem-se da média do conjunto de bairros da cidade.

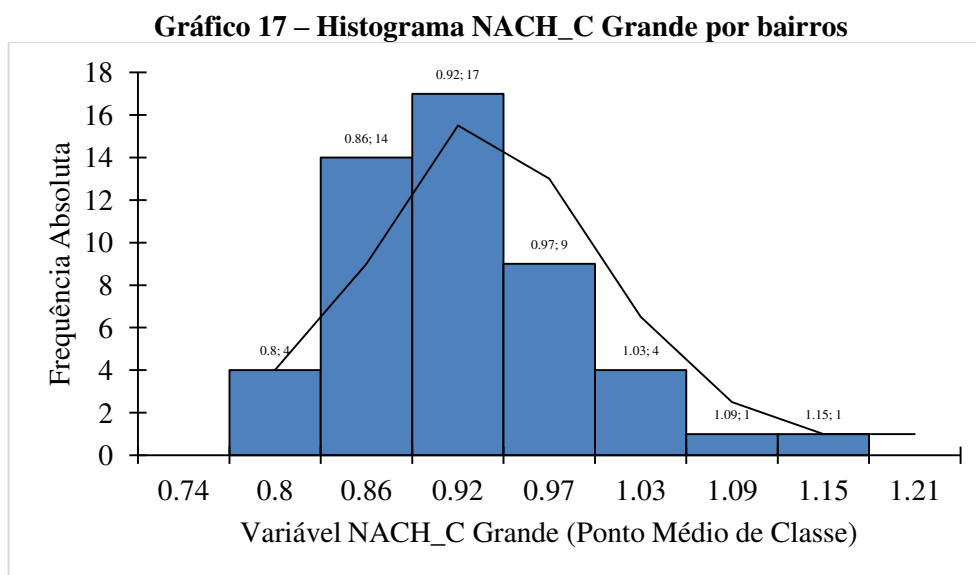
Concluída a análise estatística da Profundidade apresentada pelos bairros, procedeu-se, com o mesmo critério, à verificação das possibilidades apresentadas pelos números da tabela de Escolha e Acessibilidade.

**Tabela 6 – NACH\_C Grande por bairros**

<b>ID</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>Média_NACH</b>
39	PRATA	1,179239296
50	JARDIM QUARENTA	1,075664343
35	CENTRO	1,037475654
45	LAURITZEN	1,033196974
36	SÃO JOSÉ	1,015311871
41	LIBERDADE	1,005340794
15	BELA VISTA	0,998133448
18	CRUZEIRO	0,993149808
38	PALMEIRA	0,980230744
6	SANTA ROSA	0,975288356
17	CENTENÁRIO	0,972558616
46	SANTO ANTÔNIO	0,968929138
4	CATOLÉ	0,956969702
30	TAMBOR	0,951557862
14	MONTE SANTO	0,947241395
22	BODOCONGÓ	0,943876044
37	JARDIM PAULISTANO	0,936279089
33	CONCEIÇÃO	0,931167200
6	JOSÉ PINHEIRO	0,928753725
10	SERROTÃO	0,926104152
28	SANTA CRUZ	0,920844553
24	MALVINAS	0,919349605
3	MIRANTE	0,918209156
12	ARAXÁ	0,916226796
19	UNIVERSITÁRIO	0,915826253
11	JEREMIAS	0,911870679
44	ITARARÉ	0,901448050
9	TRÊS IRMÃS	0,899844389
48	VELAME	0,897422629
40	QUARENTA	0,895883933
34	ALTO BRANCO	0,888271339
5	JARDIM TAVARES	0,887242790
1	MONTE CASTELO	0,878604221
25	DINAMÉRICA	0,876399228
27	PRESIDENTE MÉDICE	0,874694135
26	RAMADINHA	0,873532190
7	SANDRA CAVALCANTE	0,869057737
29	PEDREGAL	0,863983150
20	DISTRITO INDUSTRIAL	0,863704813
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	0,852196696
21	NOVO BODOCONGÓ	0,846072609
47	NOVA BRASÍLIA	0,837287656
32	JARDIM CONTINENTAL	0,831423792
31	ESTAÇÃO VELHA	0,831059199
13	CUITÊS	0,829467575
8	VILA CABRAL	0,829440724
43	NAÇÕES	0,800330685
42	LOUZEIRO	0,794189614
49	CIDADES	0,790324613
2	CASTELO BRANCO	0,769529853

Fonte: Elaboração própria (2020)

Analisando o histograma do Gráfico 17, a frequência dos dados gerou 7 classes, ou intervalos, dos quais as colunas 0,92 e 0,86 são as que apresentam maior concentração de bairros, com 17 e 14 observações, respectivamente. A forma não se assemelha a um sino, o que não sugere uma distribuição normal. Verticalmente, os dados estão na forma pontiaguda e, horizontalmente, distribuídos com assimetria à esquerda e sem observações extremas que comprometam a simetria.

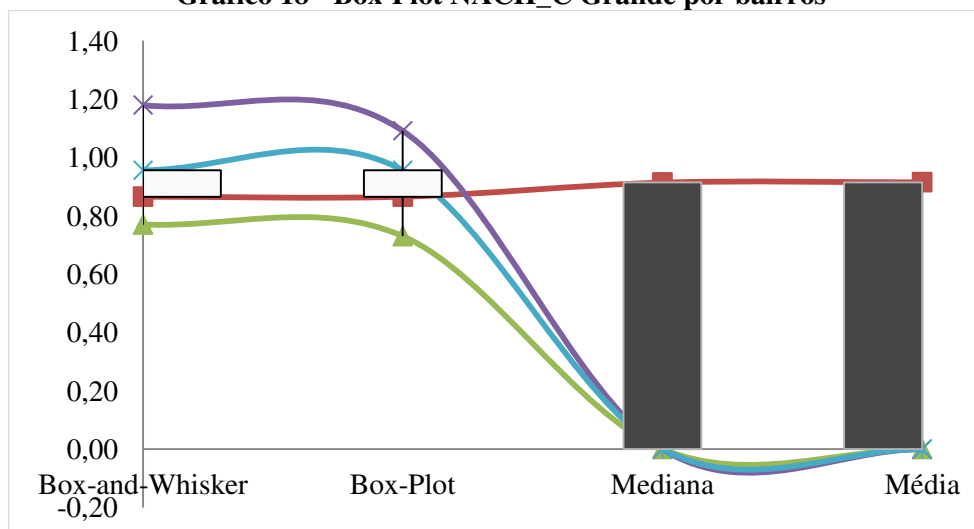


Fonte: Elaboração própria (2020)

O Gráfico 18 do Box-Plot apresenta forma mais achatada, indicando baixa variabilidade e desvio padrão. Do primeiro quartil, 25% dos dados estão entre os valores 0,77 e 0,87, da primeira caixa, e entre 0,87 e 0,73, da segunda caixa. O limite superior, com 25% dos dados do quarto quartil, está num intervalo de 0,96 a 1,18 e 0,96 a 1,09, para uma média e uma mediana de 0,91. Como está situada na parte superior da tela, a média e a mediana são valores altos.

As duas caldas da primeira caixa apresentam valores que não estão contidos no intervalo da caixa Box-Plot. Na haste superior, existe um intervalo de entre 1,18 e 1,09. Apenas o bairro da Prata apresenta-se como *outlier* (1,179). Este apresenta o valor estatisticamente acima do conjunto das observações, o que o confirma positivamente como o bairro mais integrado da cidade. No intervalo da haste inferior (0,77 a 0,73), somente o bairro Castelo Branco (0,769) aparece como referência aberrante do conjunto de dados. Nesse ponto, ele se torna uma referência negativa de Escolha dentro da configuração urbana do espaço da cidade, distanciando-se estatisticamente do conjunto de dados, de forma expressiva e anormal.

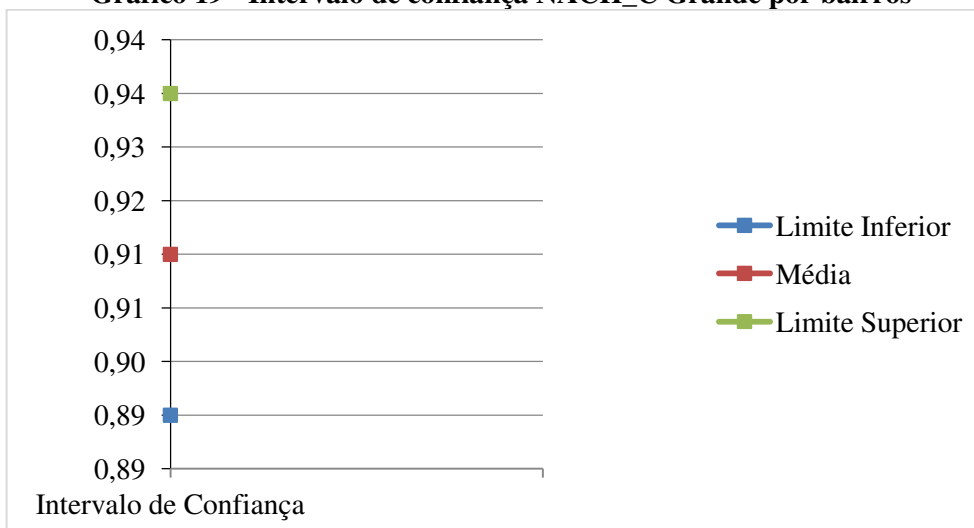
**Gráfico 18 - Box-Plot NACH\_C Grande por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Com relação ao intervalo de confiança da Escolha (NACH), percebe-se que 20 bairros apresentaram valores estatisticamente abaixo desse intervalo e 16 bairros apresentam valores acima do intervalo. Portanto, 24 bairros estão entre os valores médios encontrados para toda a cidade.

**Gráfico 19 - Intervalo de confiança NACH\_C Grande por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Esses limites, representados pelos primeiro e quarto quartis, são interessantes de observar, pois apresentam os valores que estão mais distantes da média, no primeiro caso, com valores menores, e, no segundo caso, com os valores superiores.

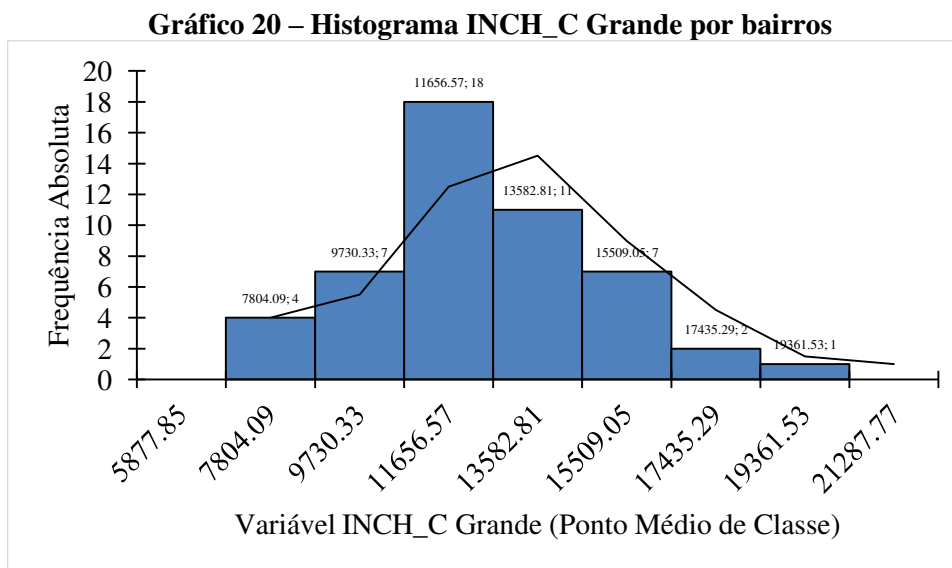


**Tabela 7 – INCH\_C Grande por bairros**

<b>ID</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>Média INCH</b>
39	PRATA	20.324,65
50	JARDIM QUARENTA	18.267,31
36	SÃO JOSÉ	17.302,70
41	LIBERDADE	16.441,30
16	SANTA ROSA	16.013,63
35	CENTRO	15.963,08
5	BELA VISTA	15.427,49
17	CENTENÁRIO	15.408,74
30	TAMBOR	14.673,94
18	CRUZEIRO	14.557,60
38	PALMEIRA	14.297,93
40	QUARENTA	14.185,68
46	SANTO ANTÔNIO	14.144,71
45	LAURITZEN	14.025,41
28	SANTA CRUZ	13.897,11
4	CATOLÉ	13.828,77
25	DINAMÉRICA	13.349,80
6	JOSÉ PINHEIRO	13.320,61
14	MONTE SANTO	13.179,40
37	JARDIM PAULISTANO	13.079,90
24	MALVINAS	13.006,70
33	CONCEIÇÃO	12.568,81
27	PRESIDENTE MÉDICE	12.394,78
20	DISTRITO INDUSTRIAL	12.167,46
22	BODOCONGÓ	12.126,53
48	VELAME	12.083,22
44	ITARARÉ	11.986,47
31	ESTAÇÃO VELHA	11.963,54
19	UNIVERSITÁRIO	11.919,23
3	MIRANTE	11.761,53
1	MONTE CASTELO	11.677,31
7	SANDRA CAVALCANTE	11.622,91
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	11.575,75
5	JARDIM TAVARES	11.439,99
9	TRÊS IRMÃS	11.430,89
11	JEREMIAS	11.301,43
10	SERROTÃO	11.296,60
29	PEDREGAL	10.894,62
34	ALTO BRANCO	10.726,31
26	RAMADINHA	10.250,14
2	CASTELO BRANCO	10.116,71
47	NOVA BRASÍLIA	10.076,73
8	VILA CABRAL	9.812,92
42	LOUZEIRO	9.799,52
12	ARAXÁ	9.464,47
32	JARDIM CONTINENTAL	9.381,76
43	NAÇÕES	8.737,74
49	CIDADES	8.541,56
21	NOVO BODOCONGÓ	7.599,62
13	CUITÉS	6.840,97

Fonte: Elaboração própria (2020)

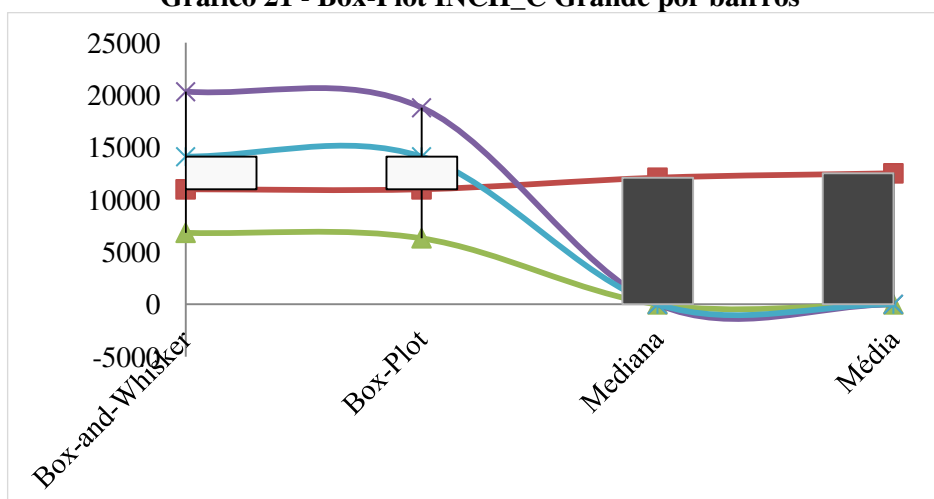
Na observação do histograma do Gráfico 20, percebem-se 7 classes, das quais os intervalos 11.656,57 e 13.582,81 são os que apresentam maior concentração de frequências: 18 e 11, respectivamente. A forma não se assemelha a um sino, não indicando uma distribuição normal. Verticalmente, os dados estão na forma pontiaguda e, horizontalmente, distribuídos com assimetria à esquerda dos dados, sem quaisquer observações extremas que comprometam a simetria.



Fonte: Elaboração própria (2020)

Ao observar o Gráfico 21 do Box-Plot, percebe-se que o primeiro quartil, nas duas caixas, está entre os valores 6.841 – 10.995 e 6.315 – 10.995, ao passo que os valores superiores a 50% do conjunto de dados estão no intervalo do quarto quartil: 14.115 – 20.325 e 14.115 – 18.795. A descrição desses intervalos, das duas hastes superior e inferior, é importante, porque indica o espaço de possível ocorrência de pontos extremos que precisam ser observados, caso existentes na Tabela 7.

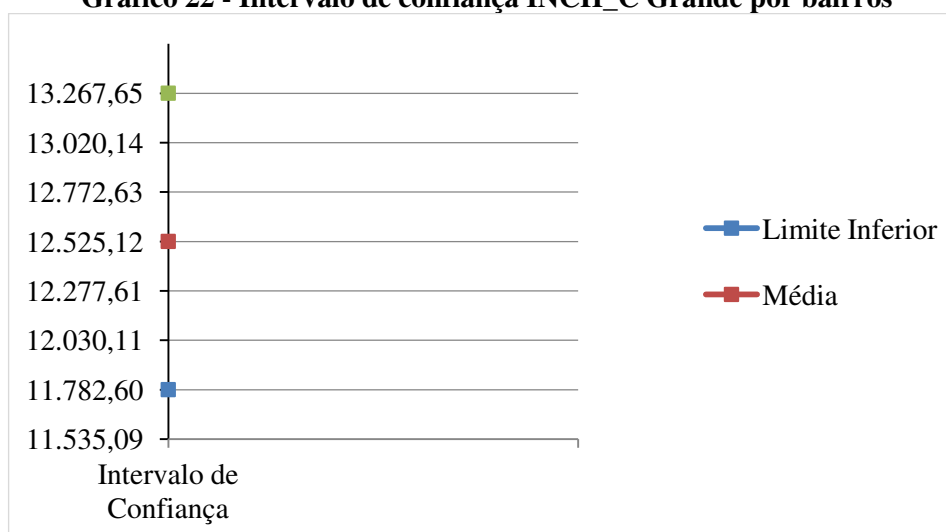
**Gráfico 21 - Box-Plot INCH\_C Grande por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

A mediana é de 12.105 e a média para o conjunto de dados é de 12.525. O Box-Plot do INCH para a cidade apresenta posicionamento centralizado e uma variabilidade pouco acentuada, no que se verifica que a caixa não é achatada nem larga. Vale notar, ademais, que ambas as hastes acusam a presença de outliers. Na parte superior da caixa, há uma faixa de 20.325 até 18.795, da primeira caixa, que não está contida na segunda caixa e, ao observar a Tabela 7 de classificação dos bairros, é possível perceber que o bairro da Prata é a única referência fora da curva de observação (20.324). Além de ser o melhor bairro de acessibilidade da cidade, ainda se destaca estatisticamente por apresentar um escore bem acima do observado para os demais bairros da cidade.

**Gráfico 22 - Intervalo de confiança INCH\_C Grande por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Ao considerar à haste inferior, no intervalo entre as duas caixas 6.841 e 6.315, a primeira não está contida na segunda, confirmando, também, a presença de outliers. Na tabela, o bairro que apresenta o valor dentro do intervalo é o dos Cuités (6.840), um bairro com a menor acessibilidade da cidade e expressivamente distante do conjunto de dados.

**Tabela 8 – Resumo das medidas descritivas C Grande por bairros**

<b>Intervalo de Confiança</b>	<b>NAIN</b>	<b>NACH</b>	<b>INCH</b>
<b>N</b>	50	50	50
<b>Desvio Padrão</b>	0,16	0,078	2.679
<b>Nível de Confiança</b>	95%	95%	95%
<b>Margem de Erro</b>	0,044604	0,021687	742,524
<b>Limite Inferior</b>	0,987311	0,893117	11.782,60
<b>Média</b>	1,031915	0,914804	12.525,12
<b>Limite Superior</b>	1,076519	0,936491	13.267,64
<b>CV</b>	16%	9%	21%

Fonte: Elaboração própria (2020)

Na análise exploratória de dados estatísticos, os coeficientes de variação que resultam em valores abaixo de 30% são indicativos de homogeneidade nos dados. Ao considerar o conjunto dos resultados, no tocante ao coeficiente de variação nas três medidas, todos apresentaram valores abaixo de 30%: NAIN\_C Grande 16%, NACH\_C Grande 9% e INCH\_C Grande 21%. De acordo com esses resultados, é possível afirmar que o conjunto dos bairros apresenta baixa variabilidade, o que os caracteriza por forte homogeneidade.

Encerrada a análise da estrutura da cidade por bairros, procurou-se dimensionar as mesmas medidas, mas noutro contexto, no qual os bairros poderiam apresentar indicadores representativos num raio de 500m. Para tanto, foi calculada a média dos valores de cada indicador das feições (segmentos) totalmente contidas nos limites dos setores censitários que se encontraram na área correspondente de cada bairro. O objetivo foi identificar quais seriam as condições de acessibilidade local (Inch\_r500m), considerando-se as opções disponíveis, a partir de cada bairro, para a região central, formada pelo núcleo integrador, bem como, quaisquer outros pontos da cidade.

O ponto de centralidade, o centroide, considerado para convergência de todos os cálculos e análises, foi a Praça da Bandeira, no Centro da cidade. Ali, está localizada a maioria dos produtos e serviços públicos e privados, a maior oferta de empregos, a concentração da área comercial, sendo também cortado por vias que levam aos demais pontos da cidade.

Seguiu-se o mesmo método de representação diagramática apresentada pelos três mapas para visualização espacial da situação dos bairros de Campina Grande, no tocante às três medidas de Profundidade (Integração), Escolha e Acessibilidade. O ranqueamento obedece a uma estrutura de tons que vão dos mais escuros, os melhores pontuados, para os tons mais claros, os menores valores.

Noutro resultado, procurou-se demonstrar a Integração e a Escolha numa perspectiva local por bairros, num raio de 500m. Essa medida é importante, pois dimensiona a acessibilidade local por bairros, ou seja, qual o melhor caminho e como melhor acessar esse caminho para um cidadão de determinado bairro da cidade. Ou seja, quais são os pontos ótimos de maior Integração, Escolha e Acessibilidade, a partir de cada bairro.

Seguiu-se a mesma metodologia de apresentação e análise por números absolutos, nas tabelas e gráficos iniciais, e de análise das estatísticas de possibilidade de ocorrência, para a média do conjunto de dados processados através do Histograma, do Box-Plot e do Intervalo de Confiança, tendo por base o conjunto de dados apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9 - Medidas NAIN, NACH e INCH\_C Grande por bairros r500m**

Id	nome	media_nainr500m	media_nachr500m	media_inchr500m
1	MONTE CASTELO	0,365167189	2,573833589	0,980904083
2	CASTELO BRANCO	0,206554051	2,283548378	0,486408012
3	MIRANTE	0,195610089	2,331026839	0,467690020
4	CATOLÉ	0,339231636	2,607288830	0,911437248
5	JARDIM TAVARES	0,222995503	2,286355428	0,532555948
6	JOSÉ PINHEIRO	0,423964628	2,711089477	1,168894324
7	SANDRA CAVALCANTE	0,289624982	2,504295475	0,742998699
8	VILA CABRAL	0,383450441	2,507513757	1,020124375
9	TRÊS IRMÃS	0,344013888	2,583139730	0,917635755
10	SERROTÃO	0,327358194	2,523467244	0,869872831
11	JEREMIAS	0,446707326	2,753762128	1,243771429
12	ARAXÁ	0,368196738	2,658017579	1,015196749
13	CUITÉS	0,180252378	2,170242549	0,409685548
14	MONTE SANTO	0,331725578	2,593742688	0,874574561
15	BELA VISTA	0,352682559	2,631518284	0,951760445
16	SANTA ROSA	0,352935852	2,625654005	0,941585137
17	CENTENÁRIO	0,428608973	2,683226909	1,181759197
18	CRUZEIRO	0,381868093	2,690876919	1,043534082
19	UNIVERSITÁRIO	0,287264277	2,422534555	0,753898729
20	DISTRITO INDUSTRIAL	0,165345174	2,058216035	0,373073502
21	NOVO BODOCONGÓ	0,208957895	2,261103913	0,499640769
22	BODOCONGÓ	0,389998014	2,702545187	1,090210802
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	0,292174408	2,431923311	0,755630705
24	MALVINAS	0,398043541	2,723479443	1,097816347
25	DINAMÉRICA	0,289661060	2,472678501	0,743688351
26	RAMADINHA	0,467066507	2,817773334	1,340795541
27	PRESIDENTE MÉDICE	0,453276110	2,773737151	1,275303052
28	SANTA CRUZ	0,349738438	2,611906213	0,936818991
29	PEDREGAL	0,898482053	3,165665837	2,868163111
30	TAMBOR	0,236942363	2,400000368	0,588402459
31	ESTAÇÃO VELHA	0,312780291	2,581870988	0,816659898
32	JARDIM CONTINENTAL	0,373421197	2,637659078	1,015083521
33	CONCEIÇÃO	0,520643764	2,801721109	1,492720676
34	ALTO BRANCO	0,376678117	2,628509327	1,015712183
35	CENTRO	0,390838225	2,670177861	1,075393316
36	SÃO JOSÉ	0,264402290	2,457736466	0,666900255
37	JARDIM PAULISTANO	0,448397544	2,735621363	1,283585571
38	PALMEIRA	0,296651718	2,552613055	0,766595146
39	PRATA	0,223398210	2,359296326	0,540859994
40	QUARENTA	0,402682047	2,708445867	1,108483894
41	LIBERDADE	0,334011025	2,538130109	0,870364039
42	LOUZEIRO	0,458326016	2,711404752	1,271232421
43	NAÇÕES	0,194551478	2,159578452	0,454775481
44	ITARARÉ	0,230166885	2,362541016	0,558802160
45	LAURITZEN	0,330617551	2,556058042	0,854860824
46	SANTO ANTÔNIO	0,338453666	2,586370441	0,892570850
47	NOVA BRASÍLIA	0,426791132	2,682893958	1,175638757
48	VELAME	0,268708494	2,383953228	0,695044255
49	CIDADES	0,291557416	2,462559052	0,744794980
50	JARDIM QUARENTA	0,298093447	2,586093806	0,779729546

Fonte: Elaboração própria (2020)

Abaixo, na Tabela 10, destaca-se a sumarização dos dados absolutos da Tabela 9, que traduz em números os resultados das medidas sintáticas, na perspectiva de que esses locais apresentam condições favoráveis para a implantação de estruturas de calçadas e ciclovias para o acesso às melhores vias da cidade.

**Tabela 10 - Medidas de tendência central das medidas sintáticas**

<b>Medidas de Tendência Central</b>	<b>media_nainr500m</b>	<b>media_nachr500m</b>	<b>media_inchr500m</b>
<b>Média</b>	0,3431814	2,554468	0,9232728
<b>Desvio-padrão</b>	0,1164021	0,195909	0,3877866
<b>Mediana</b>	0,3388427	2,584617	0,9020040
<b>Mínimo</b>	0,8984821	3,165665	2,8681631
<b>Máximo</b>	0,1653452	2,058216	0,3730735

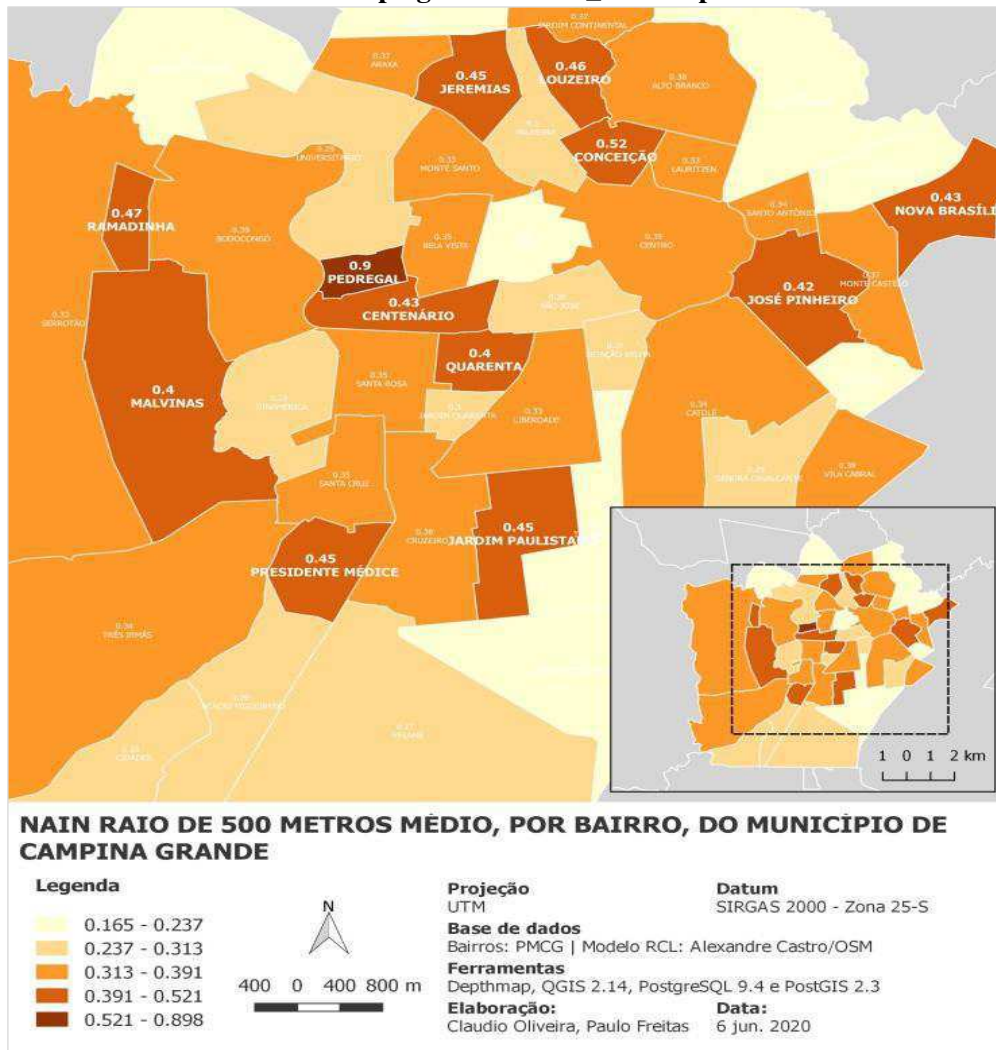
Fonte: Elaboração própria (2020)

Neste ponto da análise, verificam-se os aspectos da Profundidade, Escolha e Acessibilidade que possibilitam a compreensão de quais localidades, no conjunto da cidade, apresentam um possível melhor acesso para que pedestres possam se deslocar, considerando-se uma caminhada, no raio de 500m, até os melhores pontos de Integração e Escolha nas vias da cidade.

Tendo em vista os números absolutos da tabela dos bairros na perspectiva da Integração Normalizada num raio de 500m, constata-se que os bairros que apresentam os melhores indicadores, dado o conjunto de feições e segmentos, são os do Pedregal (0,898), Conceição (0,520), Ramadinha (0,467), Louzeiro (0,458), Presidente Médici (0,453), Jardim Paulistano (0,448), Jeremias (0,446), Centenário (0,428), Nova Brasília (0,426), José Pinheiro (0,423), Quarenta (0,402) e Malvinas (0,398).

Ao observar os menores valores, em termos absolutos, os bairros que obtiveram resultados desfavoráveis quanto a essa medida são: Distrito Industrial (0,165), Cuités (0,180), Nações (0,194), Mirante (0,195) e Castelo Branco (0,206). Portanto, para as populações desses locais acessarem a pé ou por bicicleta as vias de melhor Integração da cidade, verifica-se uma maior dificuldade do que para o restante da cidade.

Gráfico 23 – Mapa gráfico NAIN\_R500m por bairros

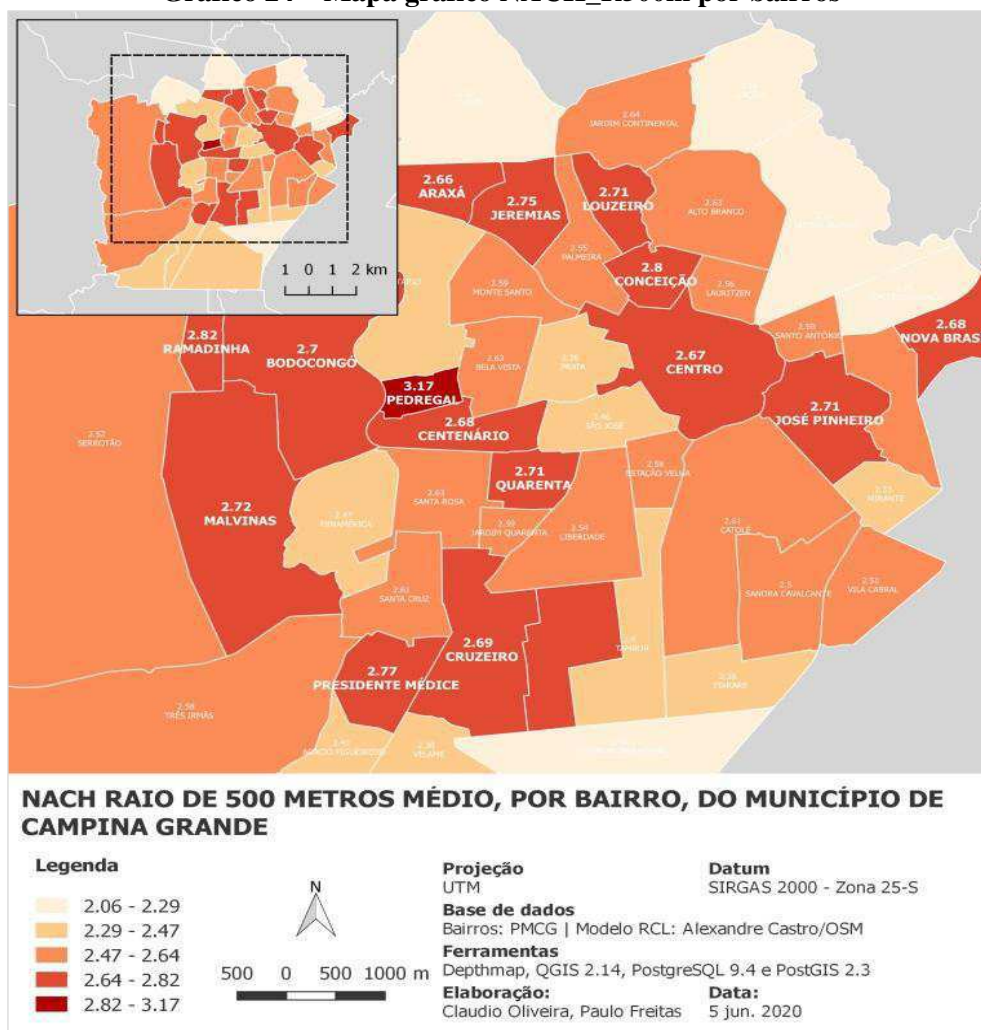


Fonte: Elaboração própria (2020)

Ao verificar o acesso às melhores de vias, com relação à medida sintática de Escolha, os seguintes bairros se destacam: Pedregal (3,165), Ramadinha (2,817), conceição (2,801), Presidente Médici (2,773), Jeremias (2,753), Malvinas (2,723), Louzeiro (2,711) e Quarenta (2,708). Na perspectiva inversa, os piores resultados, em números absolutos, estão nos bairros: Distrito Industrial (2,058), Nações (2,159), Cuités (2,170), Novo Bodocongó (2,261) e Castelo Branco (2,283). O traçado orgânico, resultante de assentamentos informais, possibilita maior facilidade de caminhabilidade em áreas pequenas. Já nos bairros com características de desenho em rede ou “modernista” (Distrito Industrial, Nações e Castelo Branco), esse traçado é feito principalmente para o transporte automotor, devido às suas quadras extensas.



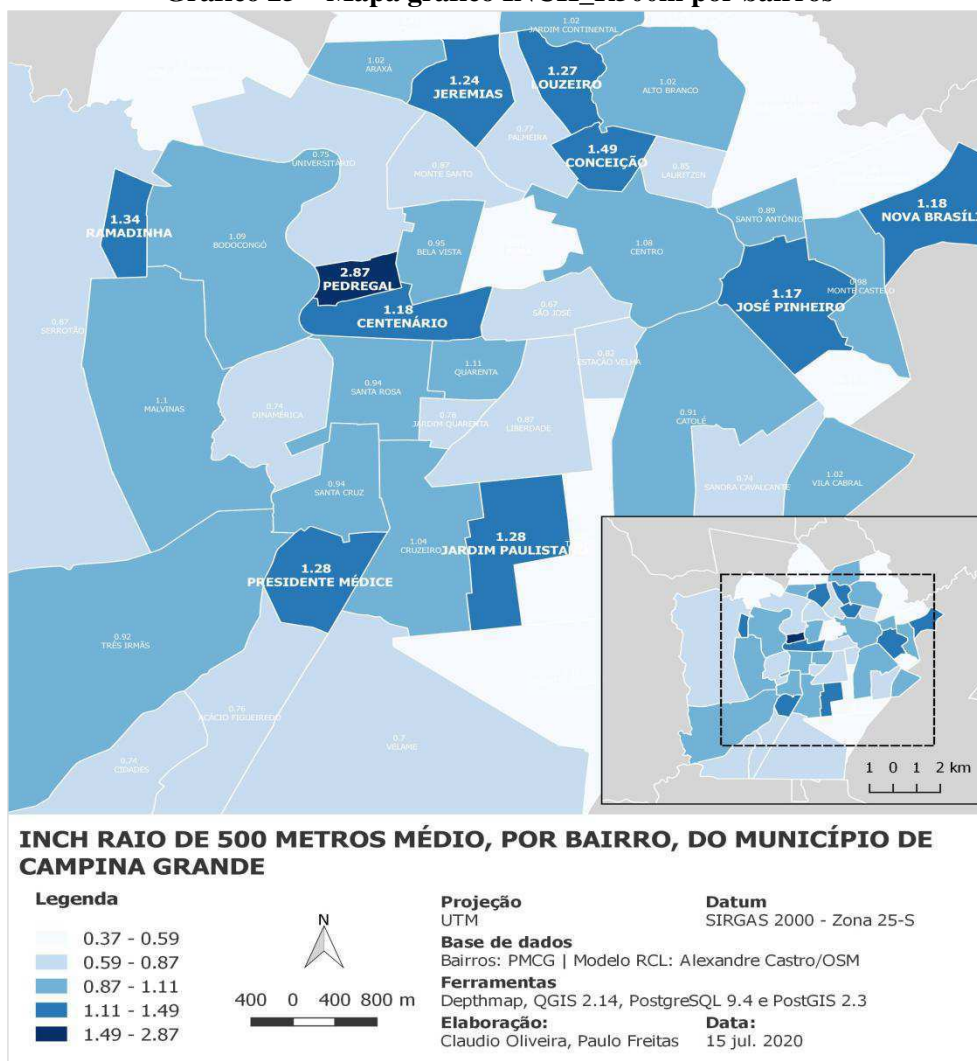
Gráfico 24 – Mapa gráfico NACH\_R500m por bairros



Fonte: Elaboração própria (2020)

A medida  $Inch_{r500m}$  é o resultado das duas anteriores e expressa a acessibilidade para o cidadão comum chegar aos melhores pontos (vias), com relação à Integração e à Escolha, num raio de 500m. Por esse prisma, destacam-se os seguintes bairros com melhores escores de acessibilidade: Pedregal (2,868), Conceição (1,492), Ramadinha (1,340), Jardim Paulistano (1,283), Presidente Médici (1,275), Louzeiro (1,271), Jeremias (1,243), Centenário (1,181), Nova Brasília (1,175) e José Pinheiro (1,168). Por sua vez, os piores resultados para a caminhabilidade foram dos bairros: Distrito Industrial (0,373), Cuités (0,409), Nações (0,454), Mirante (0,467) e Castelo Branco (0,486).

**Gráfico 25 – Mapa gráfico INCH\_R500m por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

A pesquisa não contemplou a observação *in loco* para verificar a existência, ou ausência, de uma estrutura que favoreça a caminhabilidade para a população. A proposta da pesquisa era identificar a localização geográfica que favorecesse o diagnóstico, dada à cartografia bidimensional existente. Assim, pode-se inferir que, talvez, os comprimentos das quadras irregulares dos assentamentos precários cheguem a ser mais amigáveis ao deslocamento de pedestres do que o das quadras regulares de bairros com maior incidência de renda média e alta, nos quais seus moradores fazem uso mais frequente de veículos. Um bom indicativo deste pressuposto é a constatação de que, nesses setores, o uso do automóvel pode levar a menor necessidade de quadras curtas.

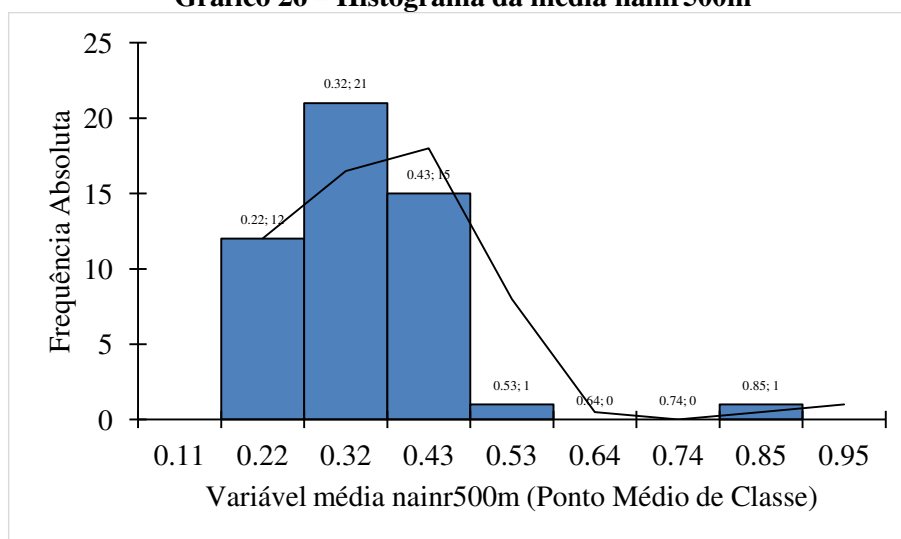
Destaca-se a necessidade de representação gráfica com base no intervalo de confiança estatística para o conjunto de dados, considerando-se, nesse caso, o estudo das três medidas quando se observam os bairros num raio de 500m, conforme Tabela 11.

**Tabela 11 - NAIN por bairros r500m**

id	nome	media_nainr500m
29	PEDREGAL	0,8984821
33	CONCEIÇÃO	0,5206438
26	RAMADINHA	0,4670665
42	LOUZEIRO	0,4583260
27	PRESIDENTE MÉDICE	0,4532761
37	JARDIM PAULISTANO	0,4483975
11	JEREMIAS	0,4467073
17	CENTENÁRIO	0,4286090
47	NOVA BRASÍLIA	0,4267911
6	JOSÉ PINHEIRO	0,4239646
40	QUARENTA	0,402682-
24	MALVINAS	0,3980435
35	CENTRO	0,3908382
22	BODOCONGÓ	0,3899980
8	VILA CABRAL	0,3834504
18	CRUZEIRO	0,3818681
34	ALTO BRANCO	0,3766781
32	JARDIM CONTINENTAL	0,3734212
12	ARAXÁ	0,3681967
1	MONTE CASTELO	0,3651672
16	SANTA ROSA	0,3529359
15	BELA VISTA	0,3526826
28	SANTA CRUZ	0,3497384
9	TRÊS IRMÃS	0,3440139
4	CATOLÉ	0,3392316
46	SANTO ANTÔNIO	0,3384537
41	LIBERDADE	0,3340110
14	MONTE SANTO	0,3317256
45	LAURITZEN	0,3306176
10	SERROTÃO	0,3273582
31	ESTAÇÃO VELHA	0,3127803
50	JARDIM QUARENTA	0,2980934
38	PALMEIRA	0,2966517
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	0,2921744
49	CIDADES	0,2915574
25	DINAMÉRICA	0,2896611
7	SANDRA CAVALCANTE	0,2896250
19	UNIVERSITÁRIO	0,2872643
48	VELAME	0,2687085
36	SÃO JOSÉ	0,2644023
30	TAMBOR	0,2369424
44	ITARARÉ	0,2301669
39	PRATA	0,2233982
5	JARDIM TAVARES	0,2229955
21	NOVO BODOCONGÓ	0,2089579
2	CASTELO BRANCO	0,2065541
3	MIRANTE	0,1956101
43	NAÇÕES	0,1945515
13	CUITÉS	0,1802524
20	DISTRITO INDUSTRIAL	0,1653452

Fonte: Elaboração própria (2020)

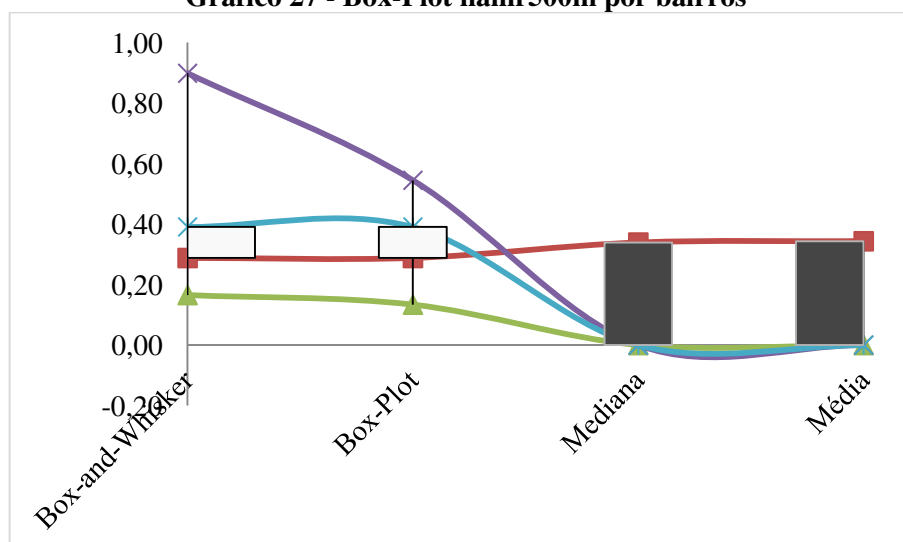
**Gráfico 26 – Histograma da media nainr500m**



Fonte: Elaboração própria (2020)

O histograma (Gráfico 26) mostra 7 classes, nas quais o intervalo 0,32 é o que apresenta maior concentração de frequências: 21. A forma não se assemelha a um sino, não indicando uma distribuição normal. Verticalmente, os dados estão distribuídos na forma pontiaguda, porém descontínuo, e, horizontalmente, distribuídos com assimetria à esquerda dos dados, com observações extremas que comprometem a simetria do histograma.

**Gráfico 27 - Box-Plot nainr500m por bairros**



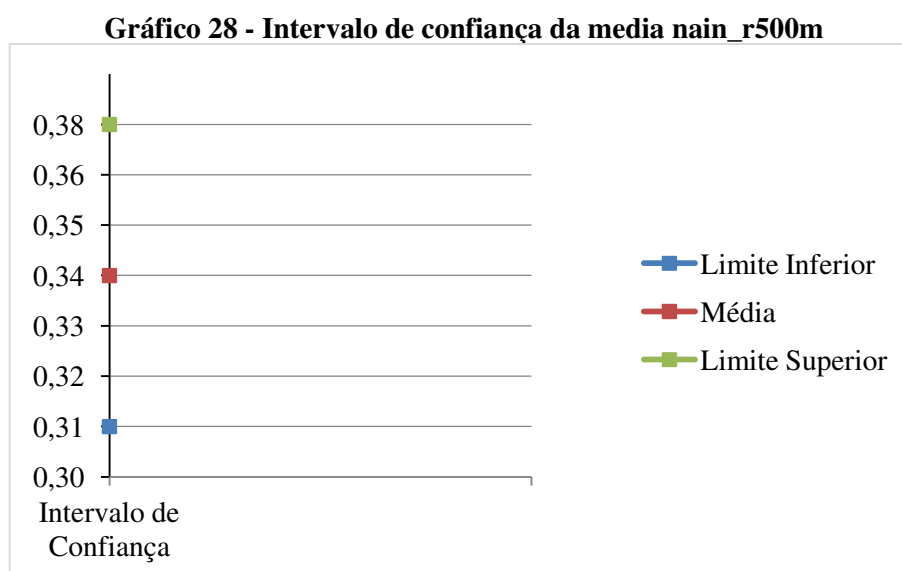
Fonte: Elaboração própria (2020)

Na análise do Box-Plot dos bairros de estudo das possibilidades da medida de Integração normalizada para um raio de 500m (Gráfico 27), pode-se identificar a presença de *outliers* nas duas hastes do gráfico, na parte do intervalo superior entre 0,90 e 0,54.

O outlier identificado na tabela é o bairro do Pedregal, com score de 0,898. Ao ser identificado como um valor extremo de maior integração, percebe-se que esta localidade não apresenta indicadores socioeconômicos, trazendo um alerta quanto à necessidade de verificação *in loco* da medida que possa referendar este dado.

Na análise do limite inferior no intervalo não contido de 0,17 a 0,13, apenas o bairro do Distrito Industrial, com valor de 0,165, aparece como valor extremo fora da curva de observação, indicando menor integração.

O intervalo interquartil é de 0,39 e 0,29, e, entre o primeiro e o quarto quartil (Q1 e Q4) do diagrama, constatou-se que 50% dos bairros da cidade estão assim situados dentro da caixa, para uma mediana de 0,34 e uma média de 0,34. A caixa apresenta um formato mais achatado, indicando uma baixa variabilidade e desvio padrão. Como está na parte central do intervalo, média e mediana são baixas.



Fonte: Elaboração própria (2020)

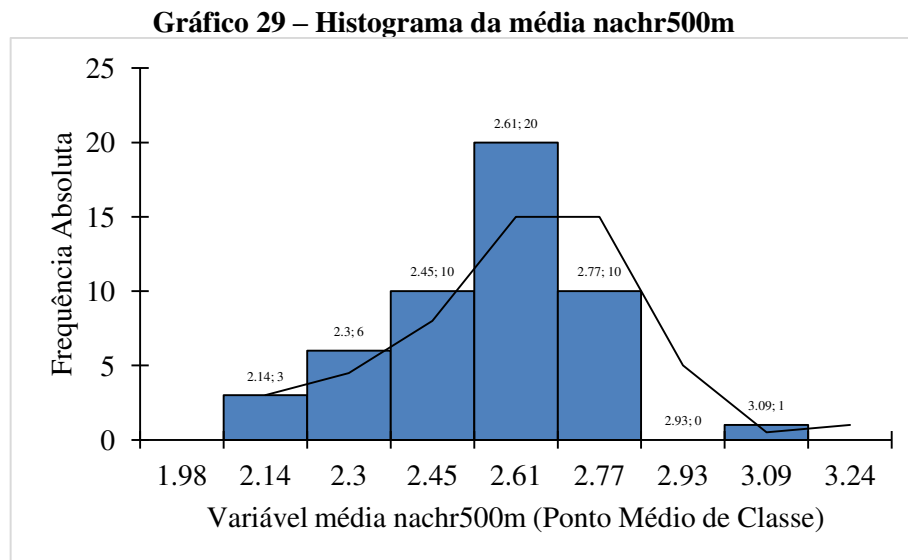
O intervalo de confiança pode ser analisado considerando-se os limites inferior e superior. No caso presente, ele está entre 0,31 e 0,37. Quinze bairros estão no intervalo estatístico que os colocam entre a média da população observada, ao nível de significância de 95%. Para essas localidades, o valor nainr500m apresentado não se distancia da média encontrada para a cidade. Abaixo os dados ordenados dos bairros, do maior valor para o menor, referentes ao ranqueamento da medida Escolha Normalizada por bairros num raio de 500m.

**Tabela 12 - NACH por bairros r500m**

id	nome	media_nachr500m
29	PEDREGAL	3,1656658
26	RAMADINHA	2,8177733
33	CONCEIÇÃO	2,8017211
27	PRESIDENTE MÉDICE	2,7737372
11	JEREMIAS	2,7537621
37	JARDIM PAULISTANO	2,7356214
24	MALVINAS	2,7234794
42	LOUZEIRO	2,7114048
6	JOSÉ PINHEIRO	2,7110895
40	QUARENTA	2,7084459
22	BODOCONGÓ	2,7025452
18	CRUZEIRO	2,6908769
17	CENTENÁRIO	2,6832269
47	NOVA BRASÍLIA	2,6828940
35	CENTRO	2,6701779
12	ARAXÁ	2,6580176
32	JARDIM CONTINENTAL	2,6376591
15	BELA VISTA	2,6315183
34	ALTO BRANCO	2,6285093
16	SANTA ROSA	2,6256540
28	SANTA CRUZ	2,6119062
4	CATOLÉ	2,6072888
14	MONTE SANTO	2,5937427
46	SANTO ANTÔNIO	2,5863704
50	JARDIM QUARENTA	2,5860938
9	TRÊS IRMÃS	2,5831397
31	ESTAÇÃO VELHA	2,5818710
1	MONTE CASTELO	2,5738336
45	LAURITZEN	2,5560580
38	PALMEIRA	2,5526131
41	LIBERDADE	2,5381301
10	SERROTÃO	2,5234672
8	VILA CABRAL	2,5075138
7	SANDRA CAVALCANTE	2,5042955
25	DINAMÉRICA	2,4726785
49	CIDADES	2,4625591
36	SÃO JOSÉ	2,4577365
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	2,4319233
19	UNIVERSITÁRIO	2,4225346
30	TAMBOR	2,4000004
48	VELAME	2,3839532
44	ITARARÉ	2,3625410
39	PRATA	2,3592963
3	MIRANTE	2,3310268
5	JARDIM TAVARES	2,2863554
2	CASTELO BRANCO	2,2835484
21	NOVO BODOCONGÓ	2,2611039
13	CUITÉS	2,1702425
43	NAÇÕES	2,1595785
20	DISTRITO INDUSTRIAL	2,0582160

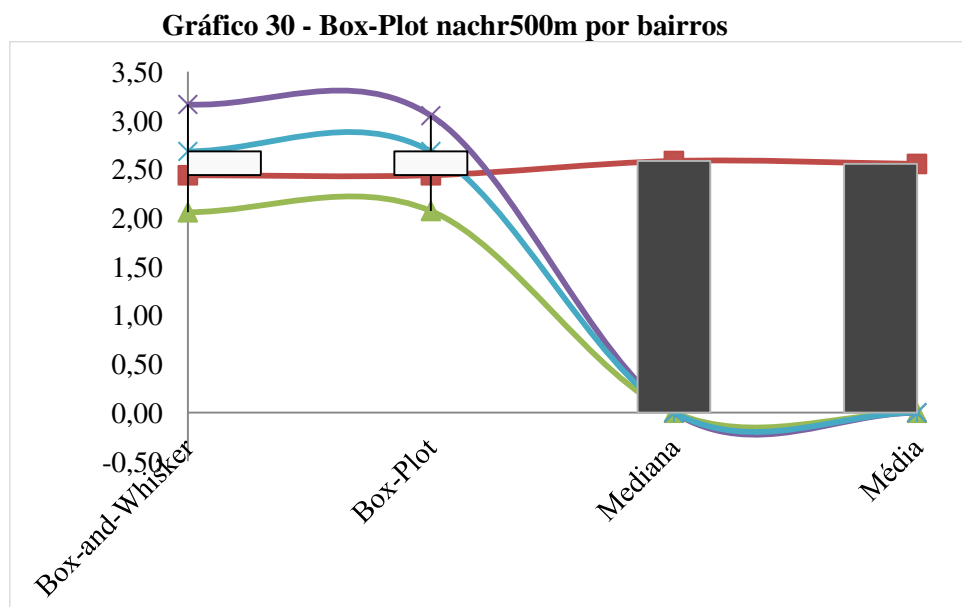
Fonte: Elaboração própria (2020)

O histograma abaixo mostra que o Gráfico 29 traz 7 classes, nas quais os intervalos 2,61 é o que apresenta maior concentração de frequências: 20. A forma assemelha-se a um sino, o que sugere uma distribuição normal. Verticalmente, os dados estão distribuídos na forma pontiaguda e, horizontalmente, distribuídos com assimetria à direita dos dados, com observações extremas que comprometem a simetria.



Fonte: Elaboração própria (2020)

Na análise do Blox-Plot do Gráfico 30, observa-se que, apenas no limite superior, a primeira caixa não está contida na segunda caixa, o que representa a presença de *outliers* no intervalo de 3,17 a 3,05. Na tabela aparece o bairro do Pedregal com valor extremo de 3,165.



Fonte: Elaboração própria (2020)

No intervalo de 2,68 a 2,44, encontram-se os quartis Q2 e Q3, que representa 50% dos dados para uma mediana de 2,58 e uma média de 2,55. O Box-Plot do NACH r500m é mais achatado, o que indica uma baixa variabilidade e desvio padrão. Ele está posicionado na parte superior da tela, o que indica que a média e o valor mediano são valores bem altos.

**Gráfico 31 - Intervalo de confiança da média nachr500m**



Fonte: Elaboração própria (2020)

De acordo com o intervalo encontrado (2,500 – 2,608), é possível confirmar estatisticamente que 27 bairros apresentam média de Escolha semelhante à média da cidade, no nível de significância de 95%.

Na sequência do texto, verifica-se a situação quanto à acessibilidade (INCH) nos bairros de Campina Grande, no raio de 500m. As localidades foram ordenadas do maior para o menor valor do conjunto de dados, conforme apresentado na Tabela 13, base para o processamento dos gráficos e tabelas subsequentes.



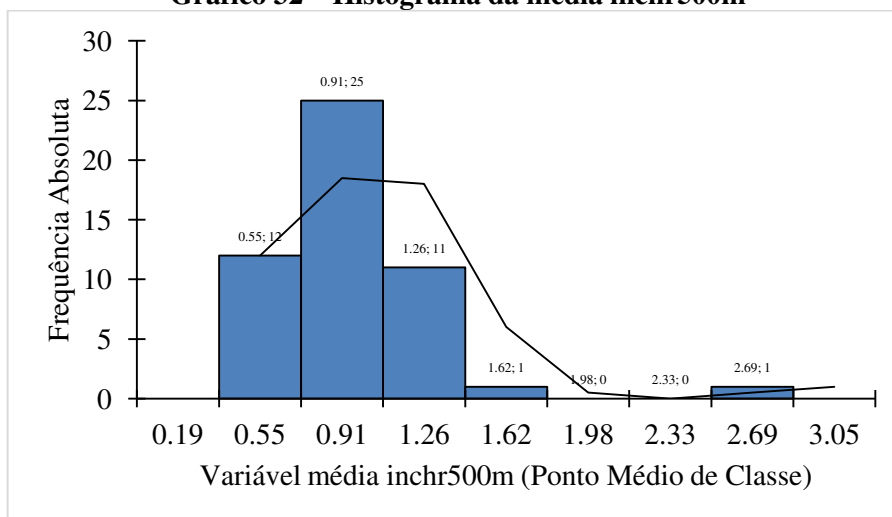
**Tabela 13 - INCH por bairros r500m**

id	nome	media_inchr500m
29	PEDREGAL	2,8681631
33	CONCEIÇÃO	1,4927207
26	RAMADINHA	1,3407955
37	JARDIM PAULISTANO	1,2835856
27	PRESIDENTE MÉDICE	1,2753031
42	LOUZEIRO	1,2712324
11	JEREMIAS	1,2437714
17	CENTENÁRIO	1,1817592
47	NOVA BRASÍLIA	1,1756388
6	JOSÉ PINHEIRO	1,1688943
40	QUARENTA	1,1084839
24	MALVINAS	1,0978163
22	BODOCONGÓ	1,0902108
35	CENTRO	1,0753933
18	CRUZEIRO	1,0435341
8	VILA CABRAL	1,0201244
34	ALTO BRANCO	1,0157122
12	ARAXÁ	1,0151967
32	JARDIM CONTINENTAL	1,0150835
1	MONTE CASTELO	0,9809041
15	BELA VISTA	0,9517604
16	SANTA ROSA	0,9415851
28	SANTA CRUZ	0,9368190
9	TRÊS IRMÃS	0,9176358
4	CATOLÉ	0,9114372
46	SANTO ANTÔNIO	0,8925709
14	MONTE SANTO	0,8745746
41	LIBERDADE	0,8703640
10	SERROTÃO	0,8698728
45	LAURITZEN	0,8548608
31	ESTAÇÃO VELHA	0,8166599
50	JARDIM QUARENTA	0,7797295
38	PALMEIRA	0,7665951
23	ACÁCIO FIGUEIREDO	0,7556307
19	UNIVERSITÁRIO	0,7538987
49	CIDADES	0,7447950
25	DINAMÉRICA	0,7436884
7	SANDRA CAVALCANTE	0,7429987
48	VELAME	0,6950443
36	SÃO JOSÉ	0,6669003
30	TAMBOR	0,5884025
44	ITARARÉ	0,5588022
39	PRATA	0,5408600
5	JARDIM TAVARES	0,5325559
21	NOVO BODOCONGÓ	0,4996408
2	CASTELO BRANCO	0,4864080
3	MIRANTE	0,4676900
43	NAÇÕES	0,4547755
13	CUITÉS	0,4096855
20	DISTRITO INDUSTRIAL	0,3730735

Fonte: Elaboração própria (2020)

A observação do histograma do Gráfico 32 mostra 7 classes, nas quais o intervalo 0,91 é o que apresenta maior concentração de frequências: 25. A forma não se assemelha a um sino, diferindo de uma distribuição normal. Verticalmente, os dados estão distribuídos na forma pontiaguda e, horizontalmente, distribuídos com assimetria à esquerda dos dados, com observações extremas que comprometam a simetria.

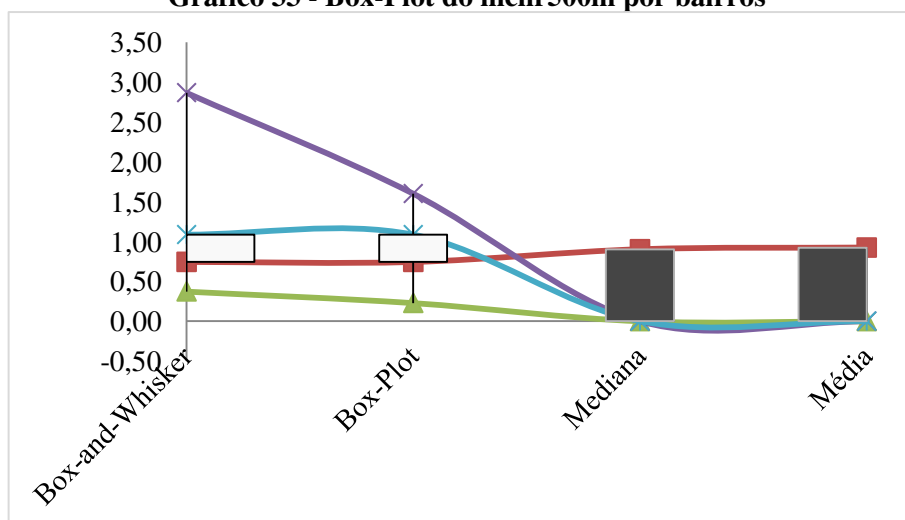
**Gráfico 32 – Histograma da média inchr500m**



Fonte: Elaboração própria (2020)

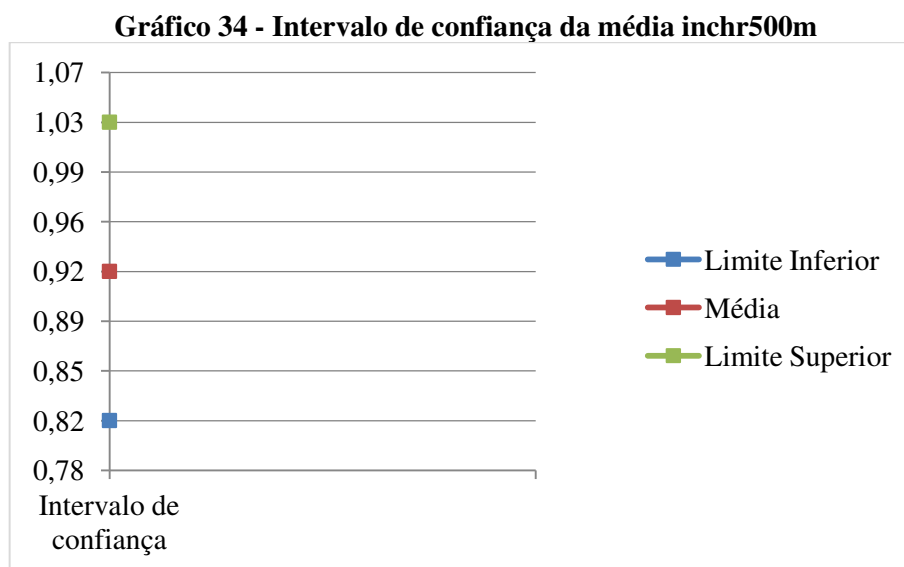
Conforme dados apresentados pelo gráfico Box-Plot, é possível confirmar a presença de *outliers* nos dois limites, inferior e superior. Na parte superior, no intervalo entre 2,80 e 1,60 das caixas, encontra-se o bairro do Pedregal. Na parte inferior, com valor extremo do intervalo 0,37 a 0,23 das caixas, encontra-se só o Distrito Industrial, com pior acessibilidade.

**Gráfico 33 - Box-Plot do inchr500m por bairros**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Metade das observações encontra-se no intervalo entre 1,09 e 0,74, representada pelo intervalo interquartil do gráfico para uma mediana de 0,90 e uma média de 0,92. O Box-Plot do INCH r500m é mais achatado, indicando baixa variabilidade, posicionado na parte inferior do gráfico, indicando baixos valores de média e mediana.



Fonte: Elaboração própria (2020)

Quanto ao intervalo da medida de acessibilidade, considerando-se quais bairros constantes na tabela estaria neste intervalo (0,815 – 1,030), é plausível afirmar que 16 localidades da cidade apresentam um valor em torno da média do conjunto de observações, no nível de significância de 95%.

**Tabela 14 – Medidas descritivas da Sintaxe Espacial para C Grande\_r500m**

<b>Intervalo de Confiança</b>	<b>Nain_r500m</b>	<b>Nach_r500m</b>	<b>Inch_r500m</b>
<b>N</b>	50	50	50
<b>Desvio Padrão</b>	0,12	0,20	0,39
<b>Nível de Confiança</b>	95%	95%	95%
<b>Margem de Erro</b>	0,0322644	0,054302	0,107487
<b>Limite Inferior</b>	0,3109169	2,500166	0,815786
<b>Média</b>	0,3431814	2,554468	0,923273
<b>Limite Superior</b>	0,3754458	2,60877	1,03076
<b>CV</b>	34%	8%	42%

Fonte: Elaboração própria (2020)

Pelos coeficientes apresentados na Tabela 14, o maior valor é do Inch\_r500m, que tem a maior variabilidade (42%), seguido do Nain\_r500m (34%). Ambos apresentam caracterização de heterogeneidade dos seus dados.

O resultado mais homogêneo, devido ao baixo valor do coeficiente de variação no conjunto de dados, foi a medida Escolha normalizada no raio de 500m (Nach\_r500m). Considerando-se a Integração e a Acessibilidade, por outro lado, verificam-se grandes diferenciações nos valores encontrados. Tal fato pode indicar que uma distorção maior dessas medidas.

#### 4.3 RESULTADO 3: CORRELAÇÃO ESTATÍSTICA ENTRE MEDIDAS SINTÁTICAS DO MODELO RCL E A REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS

A rede atual do sistema de transporte público coletivo urbano de Campina Grande é composta por meios de transporte nas modalidades Táxi, Mototáxi, Transporte Escolar e Ônibus, sendo este último o foco de nossas análises. A modalidade é operada por diversas empresas de transporte do Consórcio Santa Maria e do Consórcio Santa Vitória, através de um sistema supervisionado pela Superintendência de Trânsito e Transportes Públicos – STTP, órgão vinculado à Prefeitura Municipal de Campina Grande – PMCG. O sistema opera sua frota de ônibus dentro um itinerário de linhas previamente já definido pela STTP, com um quadro de horários que prevê paradas em pontos fixos ao longo de todos os percursos, os quais dependem da rota escolhida pelo usuário, mas de modo a cobrir toda a cidade.

Foi preciso fazer o levantamento da espacialização do funcionamento do sistema na parte urbana da cidade e as rotas de cada linha de ônibus e seus horários de atendimento aos usuários, o que resultou em duas tabelas. Posteriormente, verificou-se a necessidade de que esses dados fossem georreferenciados, para que se compreendesse o alcance do desenho de mobilidade desse transporte na malha urbana da cidade. Geraram-se então dois arquivos do tipo *shape*, um sobre o quadro de horários e outro sobre o itinerário. Ambos foram utilizados para se correlacionar com os resultados anteriores desta pesquisa, que buscavam encontrar as linhas mais eficientes de Integração e Escolha (*Integration*, *Choice*, NAIN, NACH e INCH).

O passo seguinte foi calcular o coeficiente de correlação de Pearson entre a quantidade de viagens de cada segmento e as medidas sintáticas, através do Microsoft Excel 365. As correlações não implicam necessariamente em causalidade, mas, neste caso, ajudam a entender em que medida a quantidade de viagens em cada segmento se relaciona com as medidas sintáticas encontradas para a cidade.

Inicialmente, destaca-se as correlações (Tabela 15) entre a soma de viagens realizadas no sistema e as variáveis do modelo sintático de análise angular de segmentos. Para tanto, utilizou-se a correlação de Pearson a fim de aferir os movimentos convergentes e divergentes, relacionados ao sistema de transporte e à configuração urbana. A adoção dessa medida é justificada por sua fácil compreensão dos resultados e pela sua extensa utilidade.

**Tabela 15 - Correlações entre as viagens do sistema e as variáveis sintáticas**

<b>Medida</b>	<b>Correlação de Pearson (viagens_sum)</b>
Angular_Connectivity	0,02528877
Axial_Line_Ref	-0,16000980
Connectivity	0,03524099
INCH	0,30826918
Metric_Choice_R500_m	0,05478834
Metric_Choice_SLW_R500_m	0,07923306
Metric_Mean_Depth_R500_m	0,08541088
Metric_Mean_Depth_SLW_R500_m	0,12957076
Metric_Total_Depth_R500_m	0,09141590
Metric_Total_Length_R500_m	0,11717719
Metric_Total_Nodes_R500_m	0,08284251
NACH	0,22619886
NACH_R500m	0,08867661
NAIN	0,30210572
NAIN_R500m	0,06948534
Segment_Length	-0,01646198
T1024_Choice	0,30888842
T1024_Integration	0,30210633
T1024_Total_Depth	-0,24548681
viagens_sum	1,00000000

Fonte: Elaboração própria (2020)

As cinco maiores correlações positivas, como se pode observar, foram *T1024\_Choice*, *INCH*, *T1024\_Integration*, *NAIN* e *NACH*. A correlação negativa do *T1024\_Total\_Depth*, por sua vez, pode ser explicada pelo fato desta medida apresentar valores que são tanto maiores quanto menor for a acessibilidade. A figura abaixo destaca os segmentos com maiores valores por medida (10%), considerando apenas os segmentos com pelo menos uma viagem.

Observa-se que a Av. Marechal Floriano Peixoto e a Avenida Almirante Barroso se destacam como aquelas que apresentaram valores altos para o número de viagens e para as cinco medidas com maiores correlações, configurando corredores importantes tanto do ponto de vista morfológico, isto é, do movimento natural — uma vez que as medidas, Escolha, Integração e principalmente *INCH* (Integração + Escolha) são as que melhor refletem o potencial de movimento humano na cidade (CASTRO, 2016) —, como do ponto de vista da rede de transporte público da cidade.

Pode-se inferir que existe uma correlação positiva e direta entre Integração e Escolha e o itinerário de viagens realizadas no sistema de transporte coletivo público da cidade. Embora esse número oscile em torno de 0,3, é um resultado satisfatório, pois indica que aproximadamente 30% desses deslocamentos ocorrem nas melhores vias de integração com boas possibilidades de escolha pelos usuários ao efetuarem os deslocamentos dentro do espaço urbano.

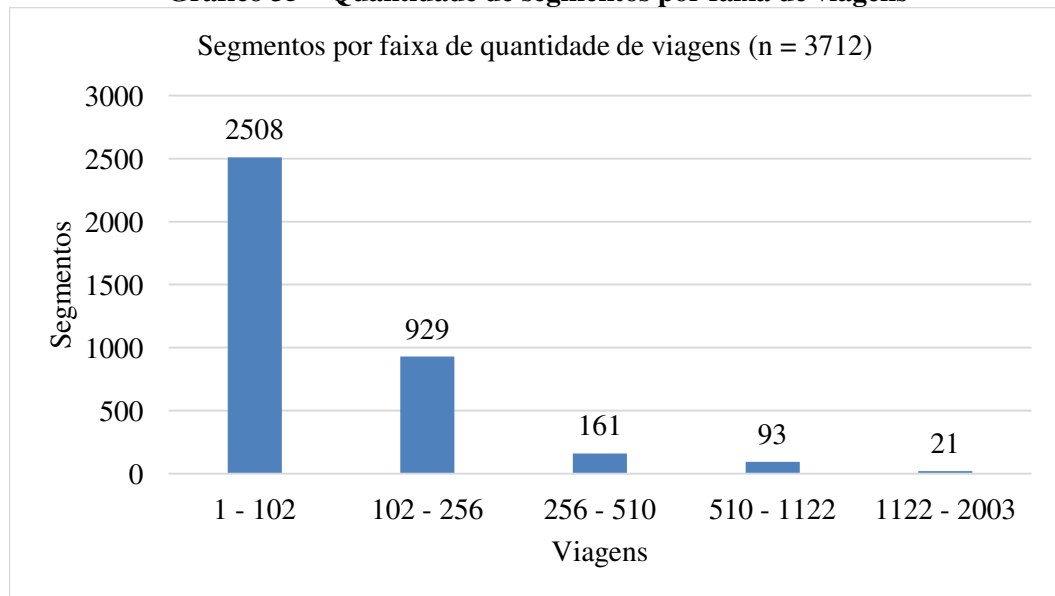
O Gráfico 35, abaixo, mostra a relação entre a quantidade de segmentos com as viagens realizadas nos itinerários existentes; no caso, a quantidade de viagens já operadas pelo sistema de transporte coletivo urbano. Os segmentos são espaços semirretilíneos, com pouca sinuosidade, que representam o menor desvio angular possível para movimentação no espaço. Na análise desses deslocamentos nas viagens em cada linha de transporte de passageiros dentro do sistema, verificam-se alguns pontos que merecem destaque.

Primeiro, nota-se que, em 67% dos segmentos do sistema, são realizadas poucas viagens (de 1 a 102), ao passo que a maioria das viagens é realizada em apenas em 21 dos segmentos do sistema (de 1102 a 2003). Caso se leve em consideração um intervalo maior de viagens (de 510 a 2013), ainda assim, só se atingem 3% do que é operacionalizado na malha urbana.

Esse dado demonstra a concentração do número de viagens que possivelmente envolvem as regiões de maior concentração da dinâmica de viagens pelos usuários nas vias urbanas da cidade. E o que se pode concluir com esse resultado é que existem muitos segmentos que poderiam ser melhor operacionalizados pelo sistema de transporte, ao passo que pode haver um esgotamento das principais vias que cortam a cidade.

A desproporção pode ser reavaliada pela gestão pública no desenvolvimento de novas rotas que possibilitem a eficiência do sistema, ou a sua priorização. Outra medida seria o deslocamento do grande fluxo de automóveis por vias alternativas e paralelas às vias de melhor Integração e Escolha.

**Gráfico 35 – Quantidade de segmentos por faixa de viagens**



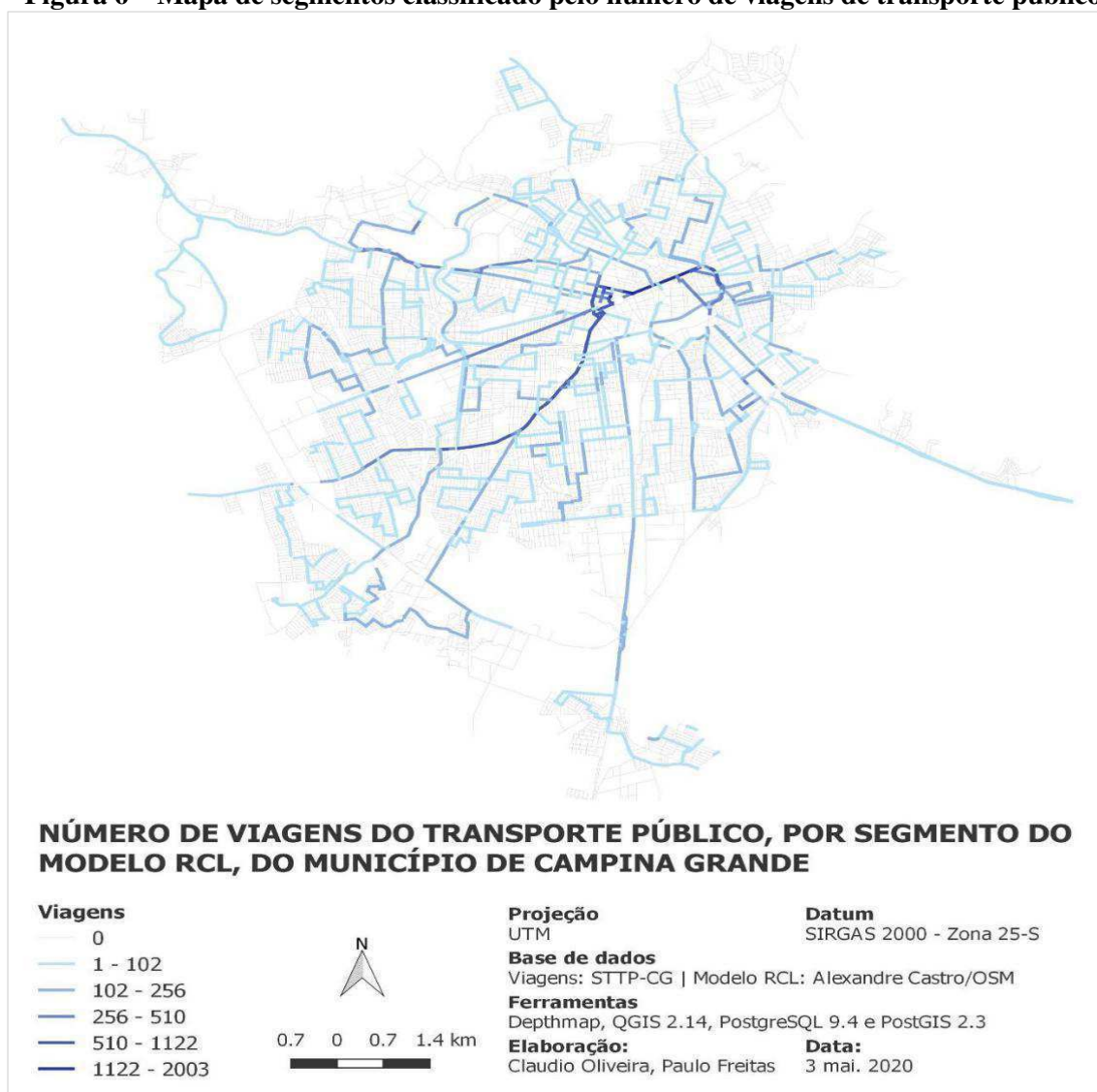
Fonte: Elaboração própria (2020)

Na sequência, a Figura 6 apresenta um mapa que espacializa o resultado das rotas de linhas de ônibus sobre a malha urbana de Campina Grande, bem como a intensidade de viagens feitas diariamente. A gradação de cores azuis demonstra que o tom azul mais escuro indica maior número de viagens diárias, contrariamente, as mais claras, menor intensidade de viagens. O que se demonstrou no Gráfico 35 evidencia-se na Figura 6, a saber, forte concentração na região central, na Avenida Floriano Peixoto e na Avenida Assis Chateaubriand. De fato, quanto mais distante da região central, mais perceptível o atendimento do sistema de forma eficiente, conforme medidas apontadas neste estudo.

O resultado apresentado na Figura 6 evidencia uma disparidade estrutural da configuração urbana na relação centro-periferia. O sistema atende de forma mais intensa a região central, que também é dotada de melhores indicadores de Profundidade, Escolha e Acessibilidade. Isso explica a forte concentração do número de viagens em alguns poucos segmentos.

As regiões periféricas ainda apresentam segmentos que não são atendidos satisfatoriamente pelo sistema de transporte, através das rotas/itinerários atualmente estabelecidos. Essa segregação espacial limita não só o número de viagens e mobilidade de determinadas áreas da cidade, mas também colocam em desvantagem esses extratos sociais menos favorecidos, no acesso às melhores oportunidades de emprego, educação, saúde, oferta de bens e serviços.

**Figura 6 – Mapa de segmentos classificado pelo número de viagens de transporte público**



Fonte: Elaboração própria, 2020.

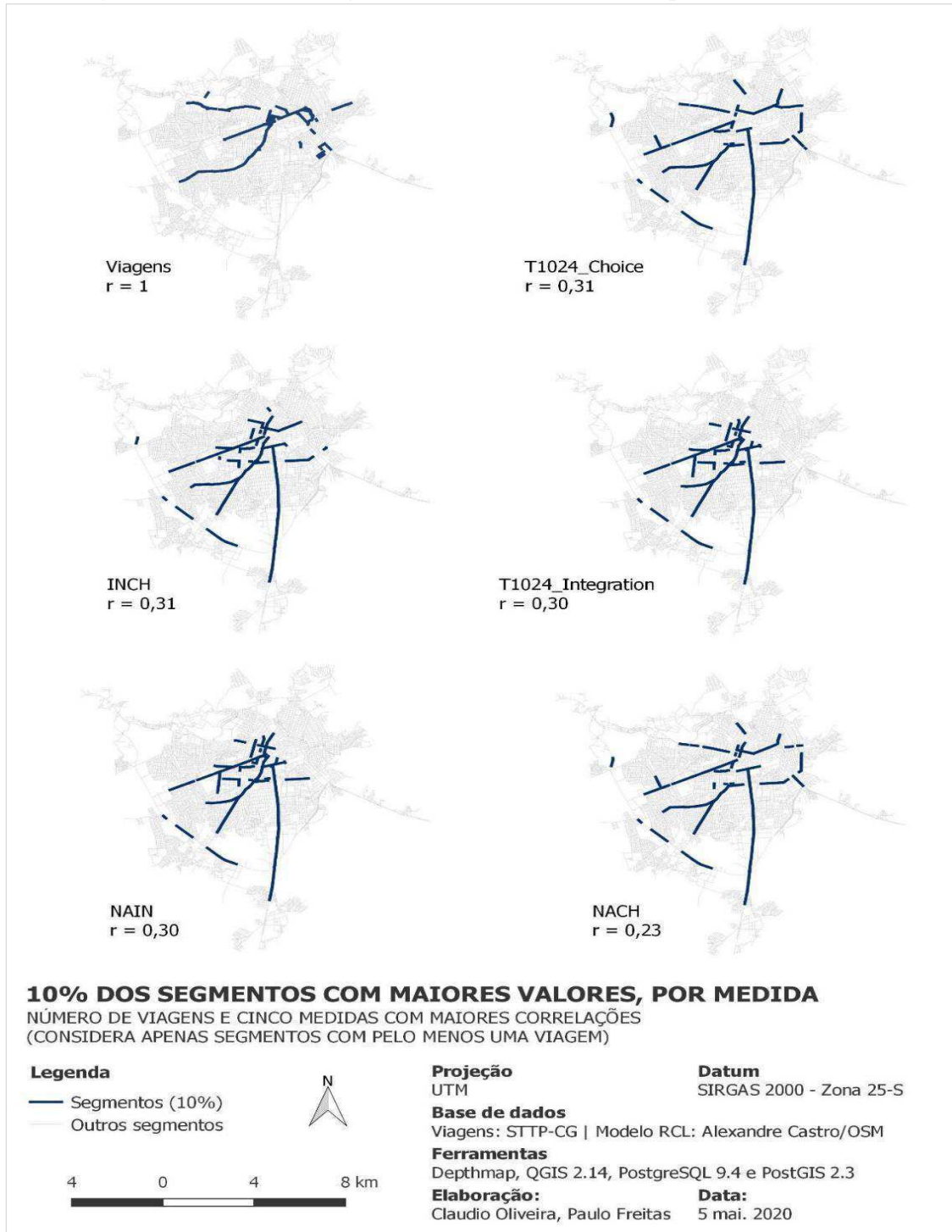
Percebe-se pelo resultado que existe uma diferenciação do atendimento do sistema quanto ao número de viagens diárias que cobre toda a malha urbana. Na região central, há uma maior ocorrência de linhas e rotas, ao passo que, nas regiões periféricas, menor frequência de viagens diárias cobertas pelo sistema. Ou seja, o sistema de deslocamentos realizado atualmente reflete características concentradoras das atividades de serviços e comércio em determinadas regiões da cidade.

Vale notar, ademais, que, devido ao alto custo e a indisponibilidade de novos imóveis na área que se conhece por centro histórico de Campina Grande, a população tem ocupado novas áreas mais distantes geograficamente, em busca de espaços mais amplos e baratos. Nesse sentido, o sistema de transporte não consegue adaptar-se para atender satisfatoriamente essas novas localidades, causando sérios problemas para a mobilidade urbana.



Diante disso, é preciso que os órgãos gestores desenvolvam novas pesquisas de Origem e Destino, associadas às ferramentas desenvolvidas pela presente pesquisa, para remodelar os deslocamentos viários e do sistema de transporte coletivo, o que acarretaria enormes ganhos para a população, com a melhoria da eficiência da mobilidade nos mais diferentes espaços de ocupação urbana.

**Figura 7 – Os 10% dos segmentos com maiores valores, por medida sintática**



Fonte: Elaboração própria (2020)

Os achados deste resultado da pesquisa contribuem para o entendimento da relação entre transporte público e sintaxe espacial, quantificando a relação entre número de viagens e medidas sintáticas. Nesse caso, é importante observar a correlação entre o ótimo apresentado no modelo e as rotas que atendem o sistema de transporte coletivo urbano na cidade.

Na primeira imagem da Figura 7, na primeira linha e primeira coluna, especifica-se o itinerário do sistema correlacionado com ele mesmo na malha urbana da cidade, um  $r = 1$ .

A segunda imagem da primeira linha da Figura 7, por sua vez, correlaciona a medida sintática Escolha com a primeira imagem, resultando num  $r = 0,31$ , numa escala de 0 a um. Ou seja, numa observação mais direta, 31% do sistema está sendo operacionalizado dentro de um modelo ótimo apresentado pelo método aplicado na pesquisa.

Na terceira imagem da segunda linha da Figura 7, correlaciona-se a medida conjunta de acessibilidade descrita pelo INCH, sendo essa correlação = 0,31. Ou seja, também aí, 31% do sistema apresenta uma acessibilidade ótima dentro desses parâmetros de análise.

A quarta imagem da segunda linha e da segunda coluna da Figura 7 correlaciona a Integração com a primeira imagem, com  $r = 0,30$ . Isso evidencia que 30% do sistema atende ao critério do método.

Na terceira linha, a quinta imagem da primeira coluna da Figura 7 resultou numa  $r = 0,30$ . Nela observa-se a medida sintática normalizada de integração, na qual o resultado não difere do encontrado na quarta imagem, apontando 30% da cobertura ótima no sistema de rotas e itinerários.

Por fim, a sexta imagem da terceira linha e da segunda coluna da Figura 7 apresentou um  $r = 0,23$ . Ela reflete a Escolha Normalizada correlacionada com o sistema da primeira imagem. Obteve-se um resultado menor do que é apresentado na segunda imagem, mas que pode ser explicado pelo fato de que 23% do que se aponta como medidas ótimas da configuração urbana estão contempladas atualmente numa relação existente no sistema operacionalizado na cidade.

Pode-se inferir, portanto, que as medidas de correlação apresentam um panorama do sistema de transporte coletivo urbano na cidade objeto do nosso estudo, em relação à análise do modelo de Sintaxe Espacial adotado. É possível afirmar, com esses dados, que um terço das linhas e rotas atualmente executadas atende ao critério de acessibilidade para garantir a mobilidade dos usuários.

Esforços da gestão pública executiva podem ser realizados, todavia, para que se operacionalizem novos estudos de adequação à proposta do modelo adotado em nossa pesquisa, para buscar uma maior efetividade do sistema em termos técnico-operacionais apontados por meio de nossos resultados.

Com efeito, o método mostrou-se eficaz no diagnóstico da mobilidade e da acessibilidade urbana quando aplicado à realidade numa cidade de porte médio e pode ser estendido para novos exemplos, em outras cidades com perfil semelhante.

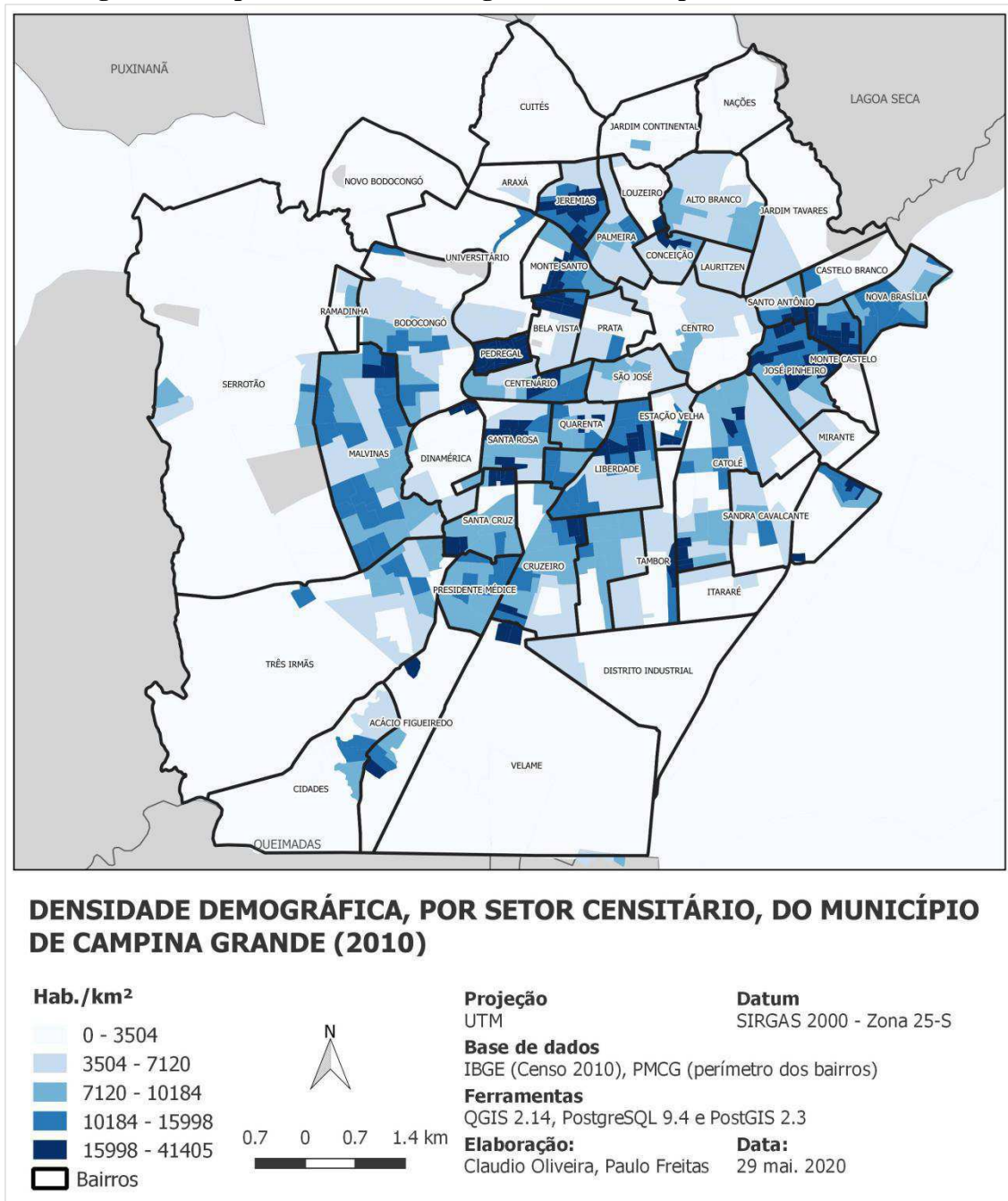
#### 4.4 RESULTADO 4: CORRELAÇÃO ENTRE MEDIDAS SINTÁTICAS, VIAGENS DE TRANSPORTE PÚBLICO E VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS POR SETOR CENSITÁRIO.

Nesta etapa da pesquisa, procurou-se identificar uma correlação entre as medidas sintáticas encontradas anteriormente, a partir de dados censitários de variáveis socioeconômicas por setor censitário, conforme base de dados do IBGE. Nesse sentido, é importante observar qual o perfil das localidades e como elas se relacionam com a estrutura configuracional urbana da cidade. Nesse intento, apresentam-se, a seguir, mapas de densidade demográfica, densidade habitacional, habitantes por domicílio, renda e verticalização do município de Campina Grande. Após conceituação e análise dos resultados apresentados em mapa, foi elaborada uma Matriz de Correlação sobre a interrelação dessas variáveis no contexto socioeconômico dominante na cidade.

A Densidade Demográfica é um índice sobre a demografia, calculado pelo número de habitantes por quilômetro quadrado num determinado território. No mapa abaixo (Figura 8), vê-se o cálculo na cidade de Campina Grande por setor censitário. Por ser uma representação esquemática por setor censitário, sem sobreposição do mapa dos bairros, foi necessário analisar que áreas os setores em destaque representavam.

Pode-se, desse modo, observar que as maiores concentrações de habitantes por km<sup>2</sup> estão espalhadas por algumas áreas da cidade, no caso dos tons mais escuros de azul: Santo Antônio, Nova Brasília, Castelo Branco, Jeremias, Bela Vista, Pedregal, Palmeiras, Liberdade, Santa Rosa, Santa Cruz, José Pinheiro, Centenário, Cruzeiro e parte da junção dos bairros do Tambor e Sandra Cavalcante. Essas localidades apresentaram uma grande concentração de setores censitários com elevada densidade demográfica. Embora não corresponda à situação de todo o bairro, essa classificação permite visualizar a concentração de setores em tons de azul-escuro. A maioria dessas localidades encontra-se na zona Leste e Centro-Norte.

**Figura 8 – Mapa de densidade demográfica do município de C. Grande (2010)**



Esses dados são indicadores de forte concentração populacional em determinadas áreas da cidade, devendo ser utilizados como referência para o dimensionamento da mobilidade e da acessibilidade urbana.

Os bairros mais bem ranqueados, quando se observam os mapas, são: NAIN — Prata, Bela Vista, São José, Centenário, Quarenta, Santa Rosa, Jardim 40, e Liberdade —; NACH — Prata, Lauritzen, Centro, São José, Liberdade, e Jardim Quarenta —; INCH — Prata, Centro, Bela Vista, São José, Centenário, Santa Rosa, Jardim Quarenta e Liberdade.

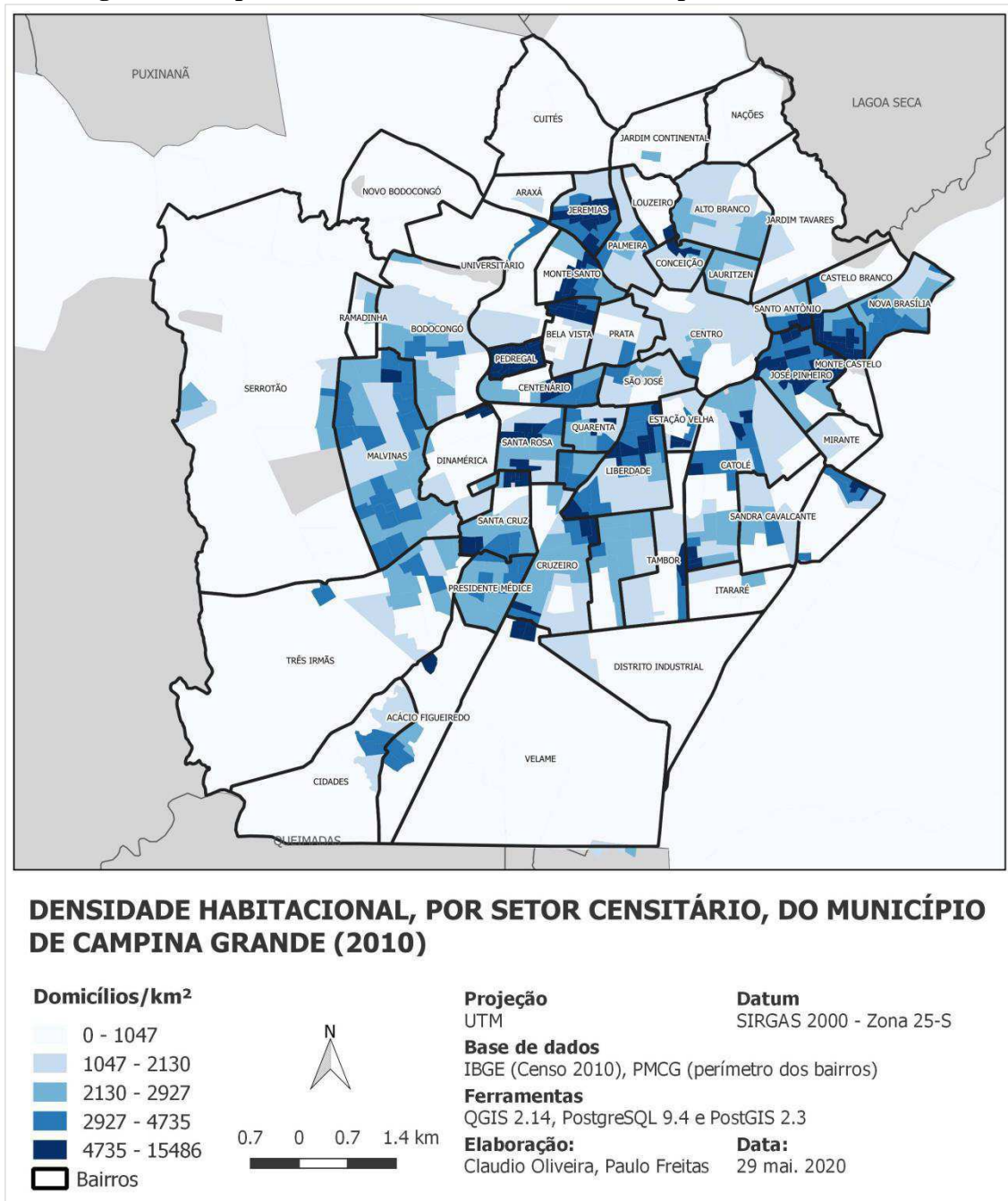
Da confrontação entre os resultados e as áreas mais densamente povoadas, percebe-se que apenas os bairros Bela Vista, Liberdade, Santa Rosa e Centenário figuram nas medidas ótimas da nossa pesquisa. Em oposição, destacam-se os bairros mais densamente povoados e que não apresentam medidas ótimas identificadas na pesquisa, quanto à integração, escolha e acessibilidade, a saber: Santo Antônio, Nova Brasília, Castelo Branco, Jeremias, Pedregal, Palmeiras, Santa Cruz, José Pinheiro, Cruzeiro, Tambor e Sandra Cavalcante.

Esse resultado mostra que a estrutura do desenho urbano não atende satisfatoriamente à maioria da população. Portanto, o caminho para a melhoria da mobilidade urbana passa necessariamente pela identificação e pelo reconhecimento dessa população segregada pelo serviço público quanto ao acesso aos serviços da cidade. As implicações na qualidade de vida e emprego tornam-se comprometidas, ou restritas, para esse grupo populacional.

Ao analisarmos a Figura 9, tem-se, também, o resultado do número de domicílios/km<sup>2</sup>, medido pela densidade habitacional. Por domicílio entende-se o local estruturalmente separado e independente que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, ou que esteja sendo utilizado como tal. Essa variável reflete a concentração habitacional por bairros, não relativa ao tamanho do domicílio, mas à existência do quantitativo de unidades habitacionais por km<sup>2</sup> no território analisado. Por ela, pôde-se verificar que os bairros nos quais consta maior concentração de domicílios na cidade, de acordo com o mapa abaixo, seguem praticamente a mesma estrutura descrita anteriormente, no tocante à densidade demográfica.

Por serem variáveis que expressam praticamente a mesma grandeza, nas constatações da localidade dos bairros, mostram-se praticamente iguais. Portanto, as observações aplicam-se aos dois mapas iniciais. Nessa relação, a população está dentro das áreas centrais da cidade, ou geograficamente próxima a elas, mas não dispõe de uma estrutura viária que possibilite sua mobilidade para acessar os pontos ótimos identificados na pesquisa e que obviamente concentram os grandes atratores urbanos.

**Figura 9 – Mapa de densidade habitacional do município de C. Grande (2010)**

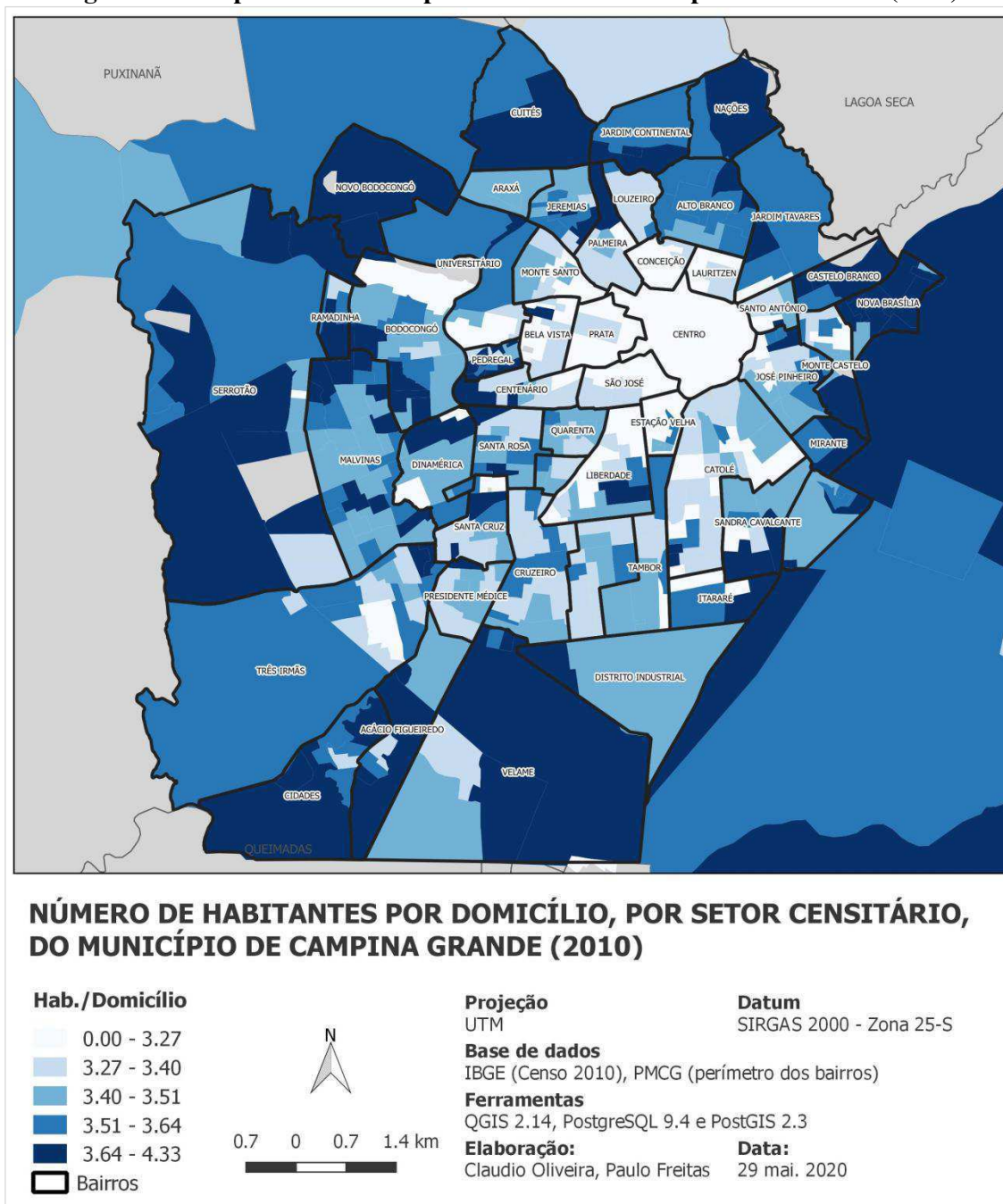


Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2010), 2020.

É possível destacar, ainda, alguns vazios demográficos e habitacionais nos dois mapas, especialmente no centro da cidade e nas regiões periféricas das bordas da cidade, representados pelos bairros Cidades, Velame, Três irmãs, Serrotão, Ramadinha, Novo Bodocongó, Cuités, Distrito Industrial e Acácio Figueiredo. Por esse ângulo, o processo tem dois atenuantes. O primeiro: a ausência de estrutura para acessar os principais atratores. O segundo: a distância geográfica em relação ao centro histórico da cidade.

O mapa seguinte analisa outra perspectiva que envolve a média de moradores por domicílio, ou seja, o quantitativo de pessoas que em média ocupam o domicílio.

**Figura 10 – Mapa de habitantes por domicílio do município de C. Grande (2010)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2010), 2020.

A situação praticamente se inverte, pois verifica-se um vazio demográfico na região central da cidade. Isso implica dizer que existe pouca gente ocupando um mesmo domicílio, representado graficamente pelo tom azul-claro, ao passo que, inversamente, os tons de azul-escuro refletem domicílios densamente ocupados.

Com efeito, na situação de poucos ocupantes por domicílio, destacam-se os seguintes bairros: Centro, São José, Santo Antônio, Conceição, Prata e Estação Velha. Quando se inverte para o maior número de pessoas por domicílio, representado no tom azul-escuro, os bairros geograficamente periféricos são os mais destacados: Serrotão, Ramadinha, Araxá, Novo Bodocongó, Velame, Castelo Branco, Itararé, Nova Brasília, Cidades, Cuités, Nações, Jardim Continental, Pedregal, Bodocongó e Malvinas.

Entre os mais e os menos ocupados por domicílio, há aqueles setores que apresentavam certa homogeneidade do tom no bairro. Por isso, alguns bairros na região intermediária apresentem tons de azul-claro e alguns setores censitários em tom azul-escuro. Isso pode evidenciar uma desigualdade dentro do bairro que envolve outra perspectiva não adotada para análise deste estudo, mas que pode servir para outras pesquisas sobre o tema.

A próxima representação diagramática refere-se a variável Renda por setor censitário. Existe a classificação adotada pelo IBGE no Censo de 2010, que considerou como rendimento nominal mensal da pessoa de 10 anos ou mais de idade a soma do rendimento nominal mensal de trabalho, somado ao proveniente de outras fontes, abrangendo todas as pessoas que moram no domicílio, que tenham mais de 10 anos de idade e algum rendimento.

Para classificar a classe social em função da renda, o IBGE (Pesquisa de Orçamento Familiar, 2019) considera Classe “E” os indivíduos que ganham até dois salários mínimos; Classe “D”, entre dois e quatro salários mínimos; Classe “C”, entre quatro e dez salários mínimos; Classe “B”, entre dez e vinte salários mínimos, e Classe “A”, os indivíduos com renda acima de vinte salários mínimos.

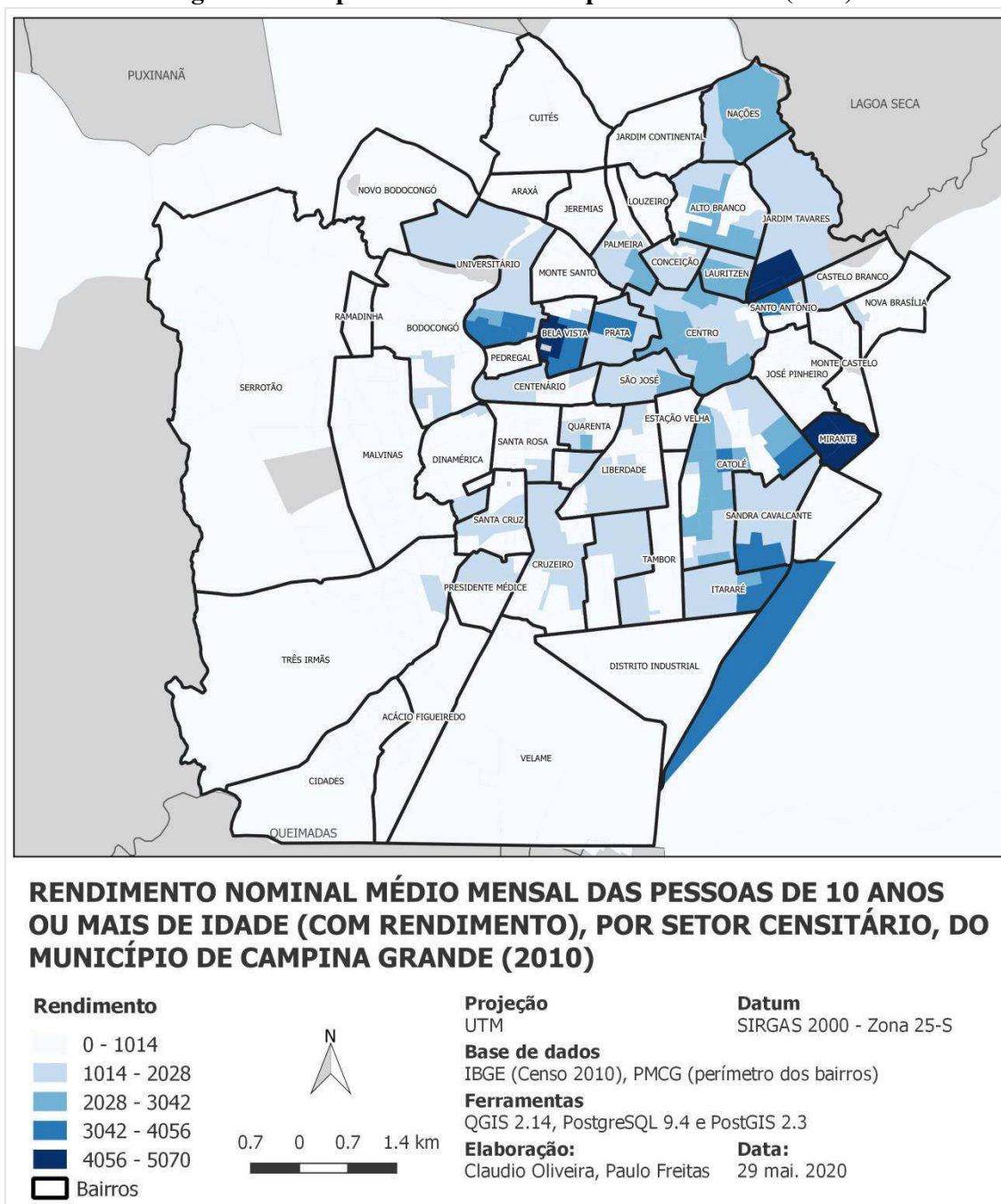
Na legenda do mapa, seguiu-se a mesma metodologia de gradação de cores: tons em azul-escuro representam faixa de renda mais alta e tons em azul-claro, uma faixa de renda menor. A escala compreende cinco classes, iniciando com ganhos de R\$ 0 até R\$ 1.014,00 (aproximadamente um salário mínimo); de R\$ 1.014,00 até R\$ 2.028,00 (dois salários mínimos); de R\$ 2.028,00 até R\$ 3.042,00 (três salários mínimos); de R\$ 3.042,00 até R\$ 4.056,00 (quatro salários mínimos), e de R\$ 4.056,00 até R\$ 5.070,00 (aproximadamente cinco salários mínimos). Seis setores censitários em tom azul-escuro destacam-se com o tom que representa a presença de predominância de renda acima de cinco salários mínimos mensais. Porém, também se evidencia que setores com predominância de baixa renda estão presentes em todas as partes da cidade. Há menos presença desses setores representativos de baixo rendimento nominal no centro histórico de Campina Grande, mas o padrão sócio espacial da cidade apresenta-se bastante complexo.



Esses setores de renda até cinco salários mínimos estão localizados nos seguintes bairros: Santo Antônio, Alto Branco, Mirante e Prata. Vale salientar que são alguns setores desses bairros e não todo o bairro. No caso específico, chegam a ser setores geograficamente unidos em cada bairro ou entre bairros. Destes, a localidade da Prata é a única que figura com índices ótimos de Sintaxe Espacial, embora os demais bairros citados neste parágrafo também figuram dentre os melhores valores identificados na pesquisa para a cidade. Ou seja, existe uma concentração maior de pessoas com rendimento até cinco salários mínimos na cidade que se localizam próximas às melhores condições da estrutura urbana da cidade, especialmente no bairro da Prata.

Os setores nos quais se concentra a maioria do setores com rendimento nominal baixo, de até um salário mínimo, estão situados geograficamente na região afastada do que se conhece por centro histórico da cidade e apresentam medidas sintáticas menores. Já os bairros com melhores medidas de Sintaxe Espacial estão localizados no entorno do que se conhece por centro histórico da cidade, logo, quanto mais distante desse ponto, mais difícil o acesso às estruturas ótimas de configuração espaciais urbanas identificadas através do presente estudo.

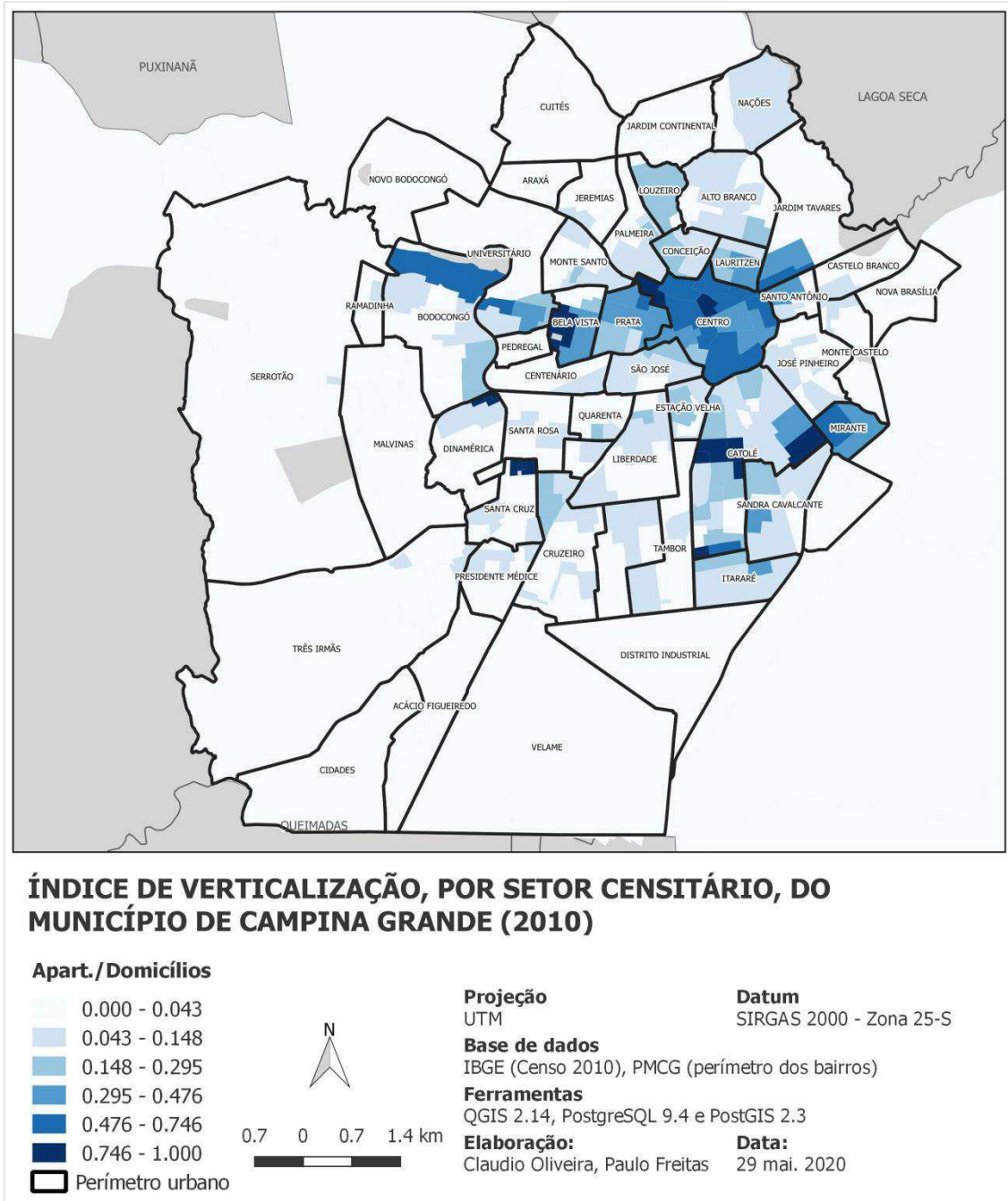
**Figura 11 - Mapa de renda do município de C. Grande (2010)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2010), 2020.

Os bairros localizados na região central, entre esta e a região periférica, ou seja, numa área central e intermediária, apresentam uma renda que vai de média a baixa. Toda a área da borda geográfica apresenta uma baixíssima renda, exceto alguns setores nos bairros das Nações, Itararé e Distrito Industrial.

**Figura 12 – Mapa de verticalização do município de C. Grande (2010)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2010), 2020.

Neste último mapa de representação gráfica das variáveis socioeconômicas, analisa-se o índice de verticalização que capta a concentração de domicílio do tipo apartamento por setor censitário. É extremamente interessante para se planejar a mobilidade e acessibilidade, pois identifica pontos de forte concentração, tanto de famílias como de automóveis.

Inicialmente, verifica-se a forte concentração de verticalização na região do centro da cidade, bem como, no entorno da Avenida Mal. Floriano Peixoto. As regiões periféricas apresentam índices menores que 1 (um), ou seja, praticamente inexistente verticalização. Em seguida, procedeu-se à observação por bairros e seus respectivos setores com intensa verticalização na cidade. Alguns poucos bairros destacaram-se: Catolé, Itararé, Mirante, Dinamérica, Santa Cruz, Bela Vista e Centro.

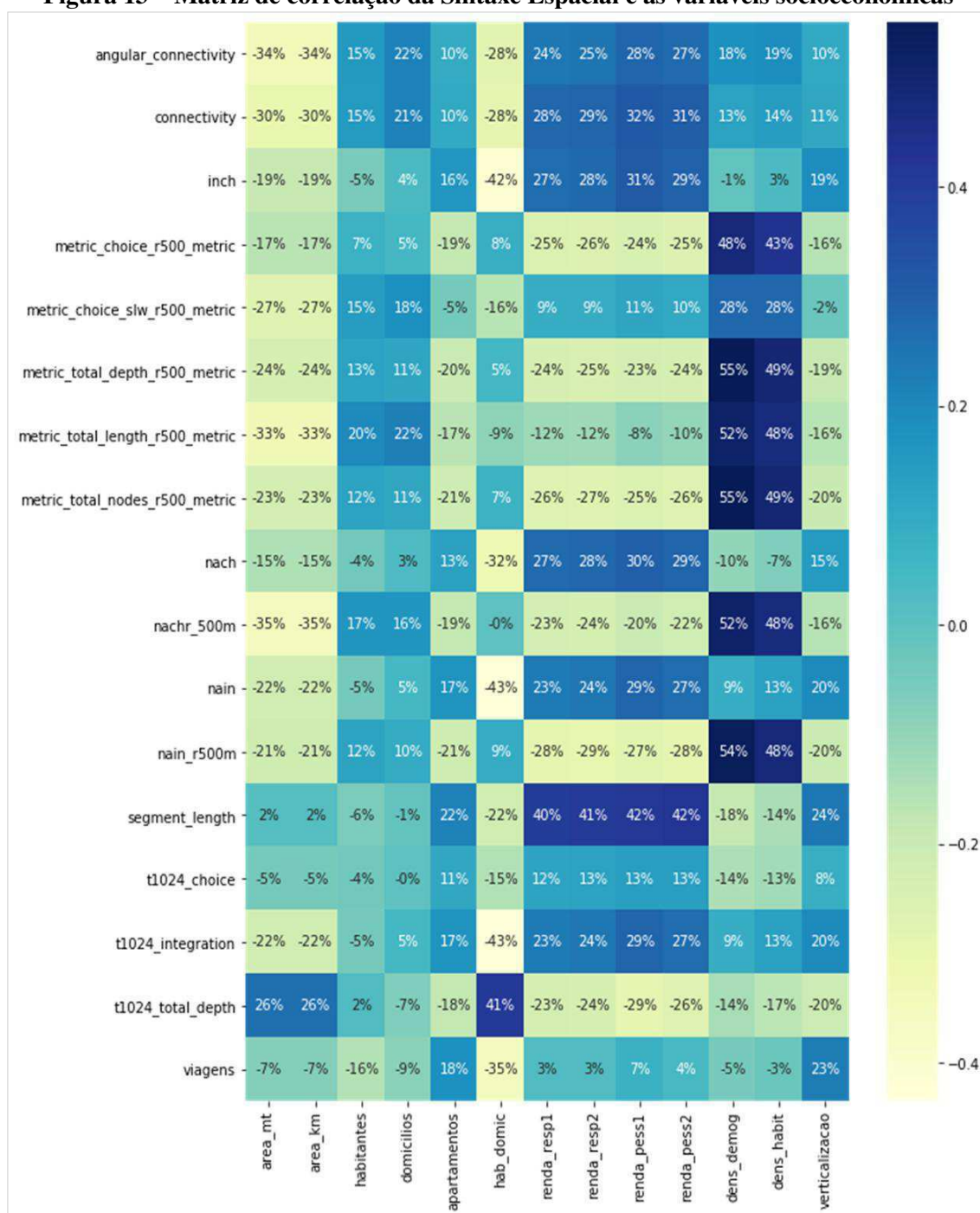
Outro ponto que chama a atenção no mapa é o fato de que a localização de verticalizações em tom azul-escuro, portanto com mais presença de edifícios, praticamente forma um corredor de edificações, que se inicia no Santo Antônio, Alto Branco, passa pelo Centro, Prata e termina na Bela Vista. Ou seja, alcança a Avenida Mal. Floriano Peixoto, transpassando-a até a Bela Vista, o que indica, provavelmente, uma forte tendência de concentração de mobilidade a ser verificada pelos órgãos de fiscalização e planejamento da cidade.

O que se conclui é que a cidade, considerando-se o espraiamento geográfico, apresenta uma forte concentração do processo de verticalização em alguns pontos de alguns bairros específicos, embora, no âmbito geral, ainda apresente um baixo, concentrado e heterogêneo índice de verticalização.

Apresenta-se, a seguir, na Figura 13, o recorte de interesse da matriz de correlação das variáveis socioeconômicas com as medidas da sintaxe espacial e viagens. O Coeficiente de Pearson varia entre 1 e -1, indicando uma relação, direção e intensidade entre as variáveis observadas. Nesse caso, observam-se quais são as variáveis que apresentam relação entre si, o tipo e a intensidade dessa movimentação. A correlação positiva indica que as variáveis socioeconômicas têm relação com a medida sintática em destaque, no caso de uma correlação negativa, indica um relação inversa, ou seja, que quando os números da variáveis crescem ocorre um distanciamento das medidas sintáticas naquela localidade. A matriz também se apresenta na coloração que vai de um tom azul mais escuro, indicando uma correlação forte e positiva para um tom azul mais claro de correlação positiva e de baixa intensidade, finalizando num tom verde-claro que indica uma forte intensidade negativa.

É importante considerar que os resultados apresentados mostram apenas uma relação linear entre duas variáveis, não explicando causalidade, mas tão somente que existe uma relação numérica que pode, ou não, suscitar algumas inferências sobre o contexto de análise da Tese.

**Figura 13 – Matriz de correlação da Sintaxe Espacial e as variáveis socioeconômicas**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2010), 2020.

Os valores da matriz são por setor censitário, sendo as correlações com índices socioeconômicos calculadas por agregação dos setores censitários. Acima, tem-se a Matriz completa, com as correlações das medidas da Sintaxe Espacial e as variáveis socioeconômicas de Campina Grande (Figura 13). Mais adiante, discorre-se sobre um recorte nesta Matriz, com as medidas específicas da Tese relativas à Normalização da Integração, Escolha e Acessibilidade por bairros e no raio de 500m (Figura 14).

As correlações que apresentaram valores acima de 0,3 são mais significativas, porque expressam uma relação robusta de linearidade entre as variáveis. Na Figura 13, tem-se uma matriz com todas as medidas consideradas no sistema axial e de segmentos, e, na Figura 14, consideraram-se apenas as medidas sintáticas normalizadas da análise de segmentos, mais adequadas para expressar as especificidades de estudos relativos à mobilidade e à acessibilidade.

Percebe-se que as maiores correlações positivas foram as das medidas métricas de raio de 500 metros *choice* (escolha), *total depth* (integração/profundidade), *total length* (comprimento) e *total nodes* (nós), além das medidas NACH e NAIN também no raio de 500 metros, com as densidades demográfica e habitacional chegando a passar de 50% em alguns casos. Além dessas, outras correlações de destaque foram as das variáveis de renda com a extensão média dos segmentos (*segment length*), que variaram de 40% a 42%, indicando que setores do município onde habitam moradores de renda mais alta tendem a ter quadras maiores.

O número de habitantes por domicílio apresentou correlações negativas com quase todas as variáveis, exceto, principalmente, na medida de profundidade total da análise angular (T1024 *total depth*), com a qual teve 41% de correlação positiva. Isso faz sentido, uma vez que, conforme visto no mapa da variável, as áreas mais centrais têm menor número de habitantes por domicílio.

No que diz respeito ao transporte público, por sua vez, a maior correlação foi negativa, de 35%, com a variável habitantes por domicílio. Já a maior correlação positiva (23%) foi com a variável que representou o índice de verticalização.

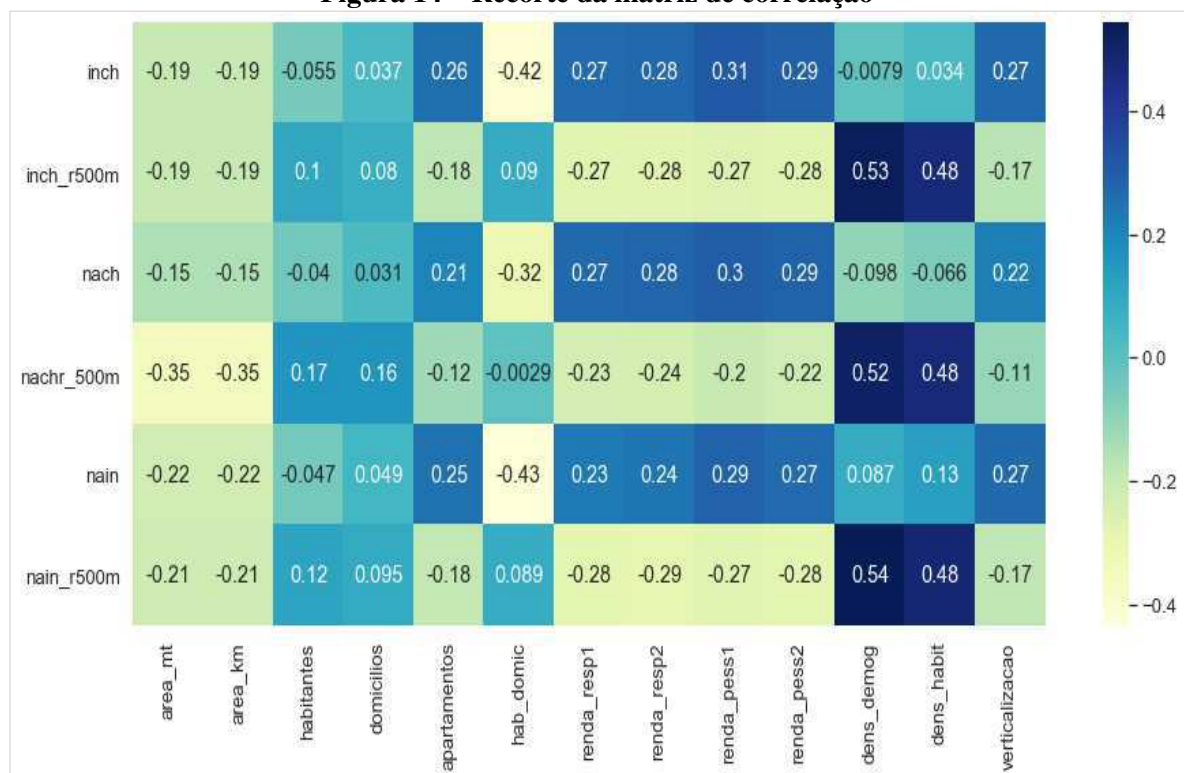
O resultado é relevante porque demonstra que o adensamento próximo aos corredores de transportes públicos é um princípio considerado no DOTS (Desenvolvimento Orientado por Transporte Sustentável). No entanto, este índice não é muito sensível, porque não capta a diferença de pavimentos. Um setor com muitos domicílios do tipo apartamento, em prédios com até 4 pavimentos, típico em conjuntos habitacionais populares que restringem o número de pavimentos devido aos custos de estrutura e elevadores, pode ter um índice de verticalização bem maior do que outro setor censitário que tem bem menos domicílios do tipo apartamento, mas cujo padrão é de prédios mais altos, o que gera uma concentração maior de pessoas em lotes ou vias específicas, sobrecarregando a rede de infraestrutura da via. Nesse sentido, seria importante diferenciar também os domicílios do tipo apartamento, em faixas, de acordo com o número de pavimentos.

Quanto à variável “habitantes por domicílio”, há uma correlação negativa entre o transporte público e o índice de habitantes por domicílio. Este índice também releva um padrão centro/periferia na cidade. Porém, esse padrão é bastante questionável, de maneira que se fazem necessários mais estudos específicos para delimitar o conceito.

É preciso considerar que os setores periféricos apresentam uma maior dimensão e, com isso, uma menor densidade habitacional, gerando um maior impacto visual do que setores menores em áreas mais centrais da cidade. Essa constatação deve também ser ponderada, porque há relativamente menos domicílios no centro histórico da cidade.

Considera-se, para análise, o ponto referencial da abcissa que contém as variáveis socioeconômicas de Campina Grande. No ponto da ordenada, estão as medidas da Sintaxe Espacial, resultantes do estudo sobre a cidade. As medidas sintáticas dessa matriz são por setor censitário. As correlações com índices socioeconômicos tendo sido calculadas em cima da agregação por setores censitários, em conformidade com a forma apresentada dos dados primários do Censo 2010 do IBGE. Assim, procurou-se relacioná-los com as medidas sintáticas apresentadas no presente estudo (NAIN, NACH e INCH) por bairros de Campina Grande, e as medidas num raio de 500m: Nain\_r500m, Nach\_r500m e Inch\_r500m.

**Figura 14 – Recorte da matriz de correlação**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2010), 2020.

As primeiras variáveis são representativas da área em metros e quilômetro quadrados do setor censitário constante em cada polígono do setor censitário da base de dados. Quanto à correlação, a medida que se relaciona com essas variáveis é a Escolha, num raio de 500m (Nach\_r500m). Ou seja, 35% dessas áreas não apresentam boas medidas de Escolha.

Nas variáveis “habitantes”, “domicílios” e “apartamentos” por setor censitário, bem como nas medidas sintáticas, não houve correlação significativa de 0,3 ou mais. Pela quase ausência de correlação, não se discorreu sobre esses resultados por não apresentar significância estatística. Diferentemente do que se verificou entre as medidas sintáticas NAIN, NACH e INCH por bairros e a variável “habitantes por domicílio”, com correlações de -0,43, -0,32 e -0,42, respectivamente. As três correlações apresentam-se negativamente, o que indica relação inversa e de forte intensidade.

Assim, as medidas de Integração, Escolha e Acessibilidade indicam que, onde há mais habitantes por domicílios, essas medidas não são boas e, onde elas se mostram satisfatórias, há um menor número de habitantes por domicílio. Tal inferência alerta para o fato de que as áreas mais periféricas, que, conforme Figura 10, comentada anteriormente, são as regiões que apresentam mais habitantes por domicílio, não são atendidas satisfatoriamente pela estrutura de mobilidade.

A variável “renda” foi verificada conforme as quatro rendas apresentadas pelo Censo 2010, pois trata-se do conjunto de rendimentos expresso pelos respondentes, sendo tais rendas, portanto, consideradas no conjunto da análise. A esse respeito, cumpre destacar que foi constatada uma correlação significativa, nas quais as melhores correlações entre as medidas NAIN, NACH e INCH por bairros e a variável renda foram 0,29, 0,30 e 0,31, respectivamente. Isso indica uma relação positiva segundo a qual onde e quando a renda cresce há uma melhor estrutura de mobilidade. Nesse caso, pode-se inferir que a população que tem renda mais elevada é dotada de uma melhor configuração urbana otimizada.

Para analisar a densidade, também se optou pela observação conjunta de “densidade demográfica” e “densidade habitacional”, pois ambas, nas Figuras 8 e 9, apresentam uma semelhança de valores representativa para a cidade. Os valores mais significativos de correlação foram com as medidas sintáticas de raio que exprimem a noção de caminhabilidade, isto é, Nain\_r500m, Nach\_r500m e Inch\_r500m. Na densidade demográfica, os valores de correlação respectivos às medidas sintáticas foram: 0,54, 0,52 e 0,53. Na densidade habitacional, os valores respectivos foram idênticos entre si: 0,48, 0,48 e 0,48. O resultado da correlação é positivo e bastante significativo de intensidade entre as variáveis.



A conclusão quanto a esse resultado é que as densidades (demográfica e habitacional) aumentam em relação, à medida que favorecem a caminhabilidade. Pelo resultado da análise das Figuras 8 e 9, vê-se que essa densidade forte está localizada no mapa através dos bairros que se situam na região intermediária da cidade, entre o que se conhece por centro/periferia.

Embora os bairros melhores correlacionados com as medidas destacadas apresentem boa caminhabilidade, isso não implica que a microacessibilidade e a macroacessibilidade<sup>4</sup> estejam presentes nesses espaços, nem tampouco uma infraestrutura do sistema de transporte coletivo urbano condizente com a necessidade local. A constatação dessa observação requeria, todavia, uma observação *in loco* que demandaria outra pesquisa de Tese.

A análise da variável “verticalização” e as medidas sintáticas não apresentou correlação significativa acima de 0,3, mas pode-se destacar que houve valores correlacionados com as medidas NAIN (0,27), NACH (0,22) e INCH (0,27) que são interessantes analisar.

A correlação foi positiva e de baixa intensidade, o que indica que, onde existe verticalização, existe também uma estrutura de mobilidade urbana que favorece os deslocamentos dos cidadãos. Os pontos de maior verticalização foram destacados, anteriormente, na Figura 12. É possível inferir que esta edificação se encontra próxima às vias de melhor Integração, Escolha e Acessibilidade da cidade.

#### 4.5 RESULTADO 5: MODELO METODOLÓGICO DE DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA MOBILIDADE URBANA PARA CIDADES MÉDIAS

A construção do modelo metodológico utilizado no presente estudo parte da concepção da pesquisa para a teoria que gerou a pesquisa e que se efetiva na prática da pesquisa. Tal método descreve como se pode elaborar uma pesquisa empírica na análise da mobilidade urbana para cidades de porte médio.

---

<sup>4</sup> Para Vasconcelos (2000), existe uma divisão desse processo em Macroacessibilidade e Microacessibilidade, sendo a primeira a facilidade de ter acesso aos equipamentos e construções, e a segunda, a facilidade de ter acesso ao destino final ou ao veículo desejado. Castro (2014 apud SILVA; SILVA; SILVEIRA, 2016) apresenta três subdivisões do conceito: Mesoacessibilidade: áreas funcionais intermediárias de ligação entre setores urbanos, ou mesmo, intrasetorial; Macroacessibilidade: possibilidade de atravessamento da cidade como um todo; e Microacessibilidade: ligação direta a pontos locais da cidade.

Nesse sentido, o modelo inicia sua investigação do problema de mobilidade urbana a ser estudado em três dimensões denominadas de **1 - Etapa Inicial** — que parte da construção do conhecimento na perspectiva teórico-epistemológico do tema —; **2 - Etapa de Aplicação** — utilização de métodos com base na Teoria da Sintaxe Espacial com outras ferramentas estatísticas e matemáticas para elaboração de um Sistema de Informações Georeferenciadas sobre a cidade estudada —; e **3 - Etapa Conclusiva** — que compreende a análise e inferências das relações estabelecidas entre as variáveis observadas para diagnóstico e possível predição do comportamento da mobilidade urbana da cidade investigada.

O Modelo Metodológico abaixo descrito é desenvolvido através de uma concepção no domínio da prática, considerando o olhar do pesquisador quanto ao problema de pesquisa, pensado na perspectiva crítica intelectual, com responsabilidade social de buscar soluções e inovações que resultem na melhoria da sociedade.

**Figura 15 - Modelo metodológico de mobilidade urbana para cidades de porte médio**



Fonte: Elaboração própria, 2020.

Aqui se apresenta uma tentativa aproximada de se fazer ciência através da explicação da experiência observada. A representação do Modelo Metodológico de Mobilidade Urbana para Cidades de Porte Médio, descrita em detalhes na sequência do texto, pode ser visualizada esquematicamente através da Figura 15.

A primeira fase — **Etapa Inicial** — consiste basicamente em duas sequências: a coleta de todas as informações internas e externas pertinentes ao sistema de mobilidade da cidade investigada, e o levantamento bibliográfico sobre o tema. Isso inclui dados sobre o sistema de transporte da cidade (carros, motos, empresas operadoras do transporte público, variáveis socioeconômicas, acidentes, mapas da cidade, história da configuração urbana, história de criação da cidade e dos seus bairros etc.), com uma série de um mínimo de trinta observações. Deve-se buscar o máximo de informações em fontes públicas, privadas e de órgão de pesquisa e controle sobre demografia e trânsito.

Além disso, cumpre proceder a uma minuciosa busca de fontes primárias, secundárias e terciárias de pesquisas científicas já publicadas sobre o tema Cidades, Urbanização, Mobilidade e Sintaxe Espacial. E, para a construção do relatório, sugere-se a consulta em fontes como: Relatórios Técnicos; Anais; Teses; Dissertações; Patentes; Normas Técnicas; Artigos de periódicos; Projetos de pesquisa em andamento; Livros; e Leis Federal, Estadual e Municipal.

O encerramento desta **Etapa Inicial** será a base para a elaboração dos elementos introdutórios da pesquisa — problema, justificativa, objetivos, referencial teórico e boa parte da metodologia da pesquisa, visto que, neste último quesito, ainda é preciso descrever o método de diagnóstico da mobilidade com o uso da Sintaxe Espacial, o qual será descrito na etapa seguinte.

De posse desse material, pode-se partir para a **Etapa de Aplicação** do modelo. Esta envolve basicamente a criação e execução do método a ser adotado na pesquisa. Começa pela busca do Mapa da cidade objeto de estudo, que será a base para todos os mapas gerados para análise dos resultados. Esse mapa da cidade pode ser baixado através do *plugin* da rede *OpenStreetMap*, do QGIS. Ele será a base que resultará no modelo configuracional da cidade.

Paralelamente, pode-se elaborar o diagnóstico e as projeções sobre os dados do sistema de mobilidade urbana existente. Recomenda-se que, caso constem nos dados mais de 30 observações para cada variável, sejam utilizadas ferramentas matemáticas e estatísticas que suportem modelos de análise regressiva, como o Modelo Linear de Regressão, Modelos Autorregressivos de Médias Móveis que capturem a homocedasticidade do conjunto de dados.

Na pesquisa não foi possível utilizar uma ferramenta robusta de previsão devido à limitação dos dados para uma série temporal. Portanto, optou-se por um simples modelo aritmético de previsão que, para o momento e as condições dadas, mostrou-se relevante para análises.

De acordo com Castro (2016), a criação do modelo configuracional é a etapa importante da Sintaxe Espacial, pois nela são processadas e especializadas as medidas sintáticas do ambiente urbano a ser estudado. A elaboração desse modelo inicia-se com a criação do mapa sintático da cidade. Para consulta e estudo, recomendo a visita ao site do autor (aredeurbana), no qual constam detalhadamente todos os passos aqui sugeridos nesta parte técnica do método, o qual se encontra disponível em: <https://aredeurbana.com/2016/06/19/sintaxe-espacial-e-a-analise-angular-de-segmentos-parte-2-modelando-um-mapa-sintatico/>.

Na criação do mapa sintático é preciso definir o que são barreiras (quarteirões, corpos hídricos, vegetação densa, paredes de concreto ou *guard rails* de rodovias, praças e parques), o que não são barreiras (rotatórias, canteiros centrais, praças cívicas) e permeabilidades (todos os espaços passíveis de movimento humano na cidade: ruas, largos, vielas, rodovias).

Ao término desse mapa, inicia-se a modelagem para criação do Mapa RCL – *Road Centre Line* Simplificado. O RCL Simplificado é uma captura da abstração do espaço urbano e foi proposto por Turner (2005; 2007). É um modelo mais preciso no qual as linhas vão seguindo a angulação das ruas fazendo com que o modelo se aproxime da realidade observada. Para sua elaboração, deve-se utilizar no QGIS o plugin *Open Layers Plugin* com a imagem cartográfica da cidade capturada no Google Earth.

Após a finalização do RCL Simplificado, segue-se para criação da modelagem axial e de segmentos através do software *Depthmap*®, que também pode ser baixado gratuitamente, conforme tutoriais do site: [www.aredeurbana.com](http://www.aredeurbana.com). Nesta fase, calculam-se as medidas sintáticas de Integração, Escolha e Acessibilidade, bem como suas medidas de raio em metros. O resultado deve ser exportado para o QGIS para a criação do sistema de Informações Geográficas – SIG sobre a espacialização, criação de medidas, mapas, gráficos e tabelas.

Na fase de espacialização dos dados com os setores censitários do Censo (2010) do IBGE, utilizou-se duas perspectivas: 1) a do conjunto dos bairros, para diagnóstico das medidas apresentadas em cada área do bairro da cidade; e 2) a referente ao estudo espacializado num Raio de 500m, que nos permitiu analisar a caminhabilidade em cada bairro. Os resultados dessa fase serão as medidas sintáticas espaciais na perspectiva da cidade (Global) e dos bairros (Local), no intento de realizar a leitura da mobilidade e da acessibilidade.

O resultado da fase anterior gera uma série de Tabelas e Gráficos, que devem passar por um tratamento estatístico, para detectar a variabilidade dos dados dessas saídas (resultando nas medidas sintáticas para a cidade estudada), bem como observações extremas (*outliers*), a média e os coeficientes de variação. O resultado de saída de dados é correlacionado às variáveis socioeconômicas da cidade para a obtenção de um panorama de como, onde e quanto essa correlação poderia explicar os pontos ótimos da estrutura configuracional urbana, bem como as áreas mais integradas e segregadas.

A partir desses resultados, muito pode ser observado para elucidar para os planejadores urbanos quais são os possíveis setores que precisam de intervenção do poder público, na busca de correção da heterogeneidade, visando a uma coesão urbana que amplie o livre acesso dos cidadãos aos serviços oferecidos pela cidade.

Na presente pesquisa, foi realizada em seguida à fase relatada uma consulta à STTP, que permitiu elaborar um mapeamento do sistema de transporte coletivo urbano, suas linhas e itinerários de ônibus dentro do sistema. A ferramenta utilizada para tratamento dos dados foi o Excel, que permitiu correlacionar o nível de efetividade do sistema da rede de transporte coletivo urbano com as medidas sintáticas otimizantes. O resultado foi à detecção do quanto e de como o sistema operava na estrutura ideal de Integração, Escolha e Acessibilidade.

Para concluir esta Etapa de Apresentação, desenvolveu-se ainda um estudo correlacionando as medidas da Sintaxe Espacial com as variáveis socioeconômicas que gerou uma Matriz de Correlação que, pela observação de dados referentes a área, renda, densidade demográfica, densidade habitacional, habitantes por domicílio e verticalização, permitisse explicar processos segregacionistas na área urbana. Foi possível observar que esta segregação tem localização geográfica, obedece à lógica de renda, ocupação e uso do solo na cidade.

Na **Etapa Conclusiva**, foram elaboradas as análises e inferências, a partir dos resultados obtidos durante a **Etapa de Apresentação**. A observância das informações extraídas dos resultados possibilitou concluir que os dados da configuração urbana, quando submetidos a um tratamento de rigor científico, podem informar muito sobre qual a cidade que se tem e que se quer, caso se considere o estudo que pode conduzir a um desenvolvimento homogêneo dos diversos extratos sociais que fazem uma cidade inteligente.

O método representado pelo Modelo esquemático apresentado mostrou-se eficiente no diagnóstico da mobilidade urbana para cidades de porte médio, respondendo às questões que nortearam a pesquisa. Com efeito, mostra-se um modelo de possível aplicação a quaisquer outras cidades de porte médio, no Brasil ou noutras partes do mundo.

O modelo expressa robustez, mas, como método científico, não se finda aqui, reque-  
rendo novos estudos nas mais diferentes realidades urbanas. É necessário entender que o mo-  
delo não pode ser compreendido como algo estático, como se só fosse possível aplicá-lo con-  
siderando as especificações descritas neste trabalho. Mapas e análises podem ser produzidas  
utilizando-se diferentes ferramentas computacionais e diversos tipos de dados, não exclusi-  
vamente mediante a utilização do QGIS, do *DepthMap*, do *Open Street Map* e das *Road Cen-  
ter Lines* (RCL). Sempre surgem novas ferramentas mais simples e eficientes, e pode sem-  
pre fazer sentido considerar as plataformas e os formatos atuais.

Ao aplicar esta metodologia em cidades médias, em todo caso, é preciso considerar os  
dados já existentes sobre elas. Cada uma dispõe de mapas com qualidades distintas (em ter-  
mos de precisão, de cobertura e de atualização), dados espaciais e não espaciais que precisam  
ser periodicamente editados e atualizados. Portanto, recomenda-se a adaptação desta metodo-  
logia ao contexto e realidades aos quais serão aplicados para a leitura da configuração urbana  
que melhor atende à cidade pesquisada.

## **CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL, NA PARAÍBA E EM CAMPINA GRANDE (1940 – 2010)**

Ao considerar-se a Geografia Urbana como campo de estudo da produção do espaço, a partir das atividades econômicas, políticas e sociais, percebe-se que esse processo surge concomitantemente com o capitalismo comercial, que exerce influência na consolidação das cidades, seja por fatores atrativos (melhores condições de renda, serviços de saúde e educação) ou repulsivos, provenientes da degradação das condições de vida no ambiente rural (concentração da terra, mecanização agrícola e infraestrutura precária).

Esses atributos marcaram intensamente a formação da vida urbana no Brasil, conforme se pode verificar ao longo do presente texto; inicialmente, com a demonstração dos dados do Censo de 1940 até 2010; em seguida, com destacando-se a importância das metrópoles e cidades regionais médias, e, por fim, focando-se nas rupturas e perspectivas da urbanização na cidade de Campina Grande.

Existe uma tendência do aumento do processo de urbanização nacional nas cidades de porte médio, as quais têm uma função importante no desenvolvimento, pois atenuam o efeito de migração em massa que pressiona as grandes metrópoles, que já não conseguem responder eficientemente às necessidades de absorção da grande massa de trabalhadores em busca de melhoria de vida. O esgotamento do antigo modelo, baseado no crescimento das cidades a qualquer custo, abre espaços para novas formas de se pensar a urbanização. Neste sentido, as cidades médias exercem um papel fundamental para a incorporação e disseminação de novos processos produtivos e tecnológicos que podem alcançar novas fronteiras urbanas.

Consoante Scott (2008), as cidades são lugares onde muitas atividades e eventos diferentes ocorrem com grande proximidade de um em relação ao outro, o que resulta numa aglutinação de atividades econômicas e sociais com maiores densidades em torno do centro da cidade, através da competição espacial do funcionamento do mercado de terras, numa distribuição locacional de funções relacionadas às atividades e ao uso do solo.

O século XX é o período de surgimento e expansão de um número maior de cidades. Diversos fatores contribuíram neste sentido, dentre os quais, a expansão do fordismo no mundo capitalista. Os modelos de desenvolvimento serviram de base para o crescimento de muitas cidades no período pós-1950, caracterizado pela produção em massa, forte hierarquização da mão de obra e calcado no sistema keynesiano de políticas públicas de expansão econômica.

A reprodução desse padrão impeliu suas marcas no urbano, através dos bairros segmentados socialmente e baseados nas diferenças de raça e origem nacional, no que diz respeito ao caso norte-americano.

Por volta dos anos de 1970, esse sistema começa a dar sinais de exaustão nos países ocidentais, e sua reestruturação se deu com a busca de novas e longínquas regiões produtivas, acarretando desindustrialização, perdas de emprego e declínio econômico, e lançando previsões sombrias sobre o futuro dos grandes centros urbanos. Nesse período, no Brasil, impulsionada pelas ações da Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, a cidade de Campina Grande passa a integrar as políticas de expansão da indústria nacional.

No início dos anos 1980, o mundo já experimentava o aparecimento de novas mudanças da política liberal que trouxeram fortes impactos nas metrópoles mundiais. Surge, então, em vários lugares, um modelo alternativo de organização e desenvolvimento econômico denominado de “nova economia”, baseada em setores produtivos caracterizado por pouca padronização e práticas de trabalho relativamente flexíveis. São exemplos desses setores a indústria intensiva de tecnologia, os serviços (empresariais, financeiros e pessoais), a indústria de produção cultural (mídia, cinema, música e turismo) e as formas de produção baseadas no design neoartesanal e voltadas para a moda, mobiliário e joalheria, além da nova economia cultural-cognitiva, caracterizada por uma nova divisão do trabalho baseada em sistemas de produção flexíveis e maleáveis.

Esse novo modelo também tem implicação geográfica no desenho urbano, no qual setores de serviços e de design tendem a localizar-se em distritos próximos ao centro da cidade, e setores intensivos em tecnologia tendem a localizar-se em tecnopolos, em áreas mais afastadas (SCOTT, 2008). É possível verificar a reprodução desse processo na cidade de Campina Grande, bastando, para isso, observar a localização do Parque Tecnológico, do Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado, dentre outros ligados aos setores de tecnologia e inovação na cidade.

## 5.1 A URBANIZAÇÃO NO BRASIL, NA PARAÍBA E EM CAMPINA GRANDE

O início da nossa análise começa pela década de 1940, quando tanto o país como o estado e a cidade tinham população predominantemente rural, sendo que o Brasil apresentava então o maior índice de urbanização.



Na década seguinte, 1950, Campina Grande experimenta um intenso período de urbanização, no qual quase metade da sua população estava na cidade. Foi o grande *boom* populacional urbano. Talvez, um dos motivos para esse fato tenha sido a comercialização intensa do algodão no período subsequente à Segunda Grande Guerra. Em 1960, a cidade passa a ter a maior parte da população na zona urbana, fenômeno que só ocorreria no resto do país na década de 1970 e no restante da Paraíba em 1980. A cidade aponta já nesse momento uma tendência forte da sua vocação urbana.

O processo de urbanização, na escala nacional, regional ou local, diferencia-se quanto às características e intensidade da construção do espaço. Os dados coletados no site do IBGE – 2020 ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)), referentes ao Censo populacional nas últimas oito décadas, de 1940 a 2010, permitiram fazer um levantamento referente à dinâmica do processo de urbanização populacional no Brasil, na Paraíba e em Campina Grande, no qual se percebe o seu caráter heterogêneo nas mais diferentes escalas de observação. Na Tabela abaixo, veem-se os dados da população total, com o enfoque da parte urbana e seus respectivos percentuais.

**Tabela 16 – Processo de urbanização no Brasil, na Paraíba e em Campina Grande**

Ano	Brasil – população			Paraíba - população			C. Grande - população		
	Total	Urbano	%	Total	Urbano	%	Total	Urbano	%
<b>1940</b>	41.169.321	12.877.647	31	1.422.822	311.402	22	126.443	34.343	27
<b>1950</b>	51.944.397	18.782.891	36	1.713.259	453.716	26	173.206	76.843	44
<b>1960</b>	70.191.000	31.956.000	45	2.001.851	697.336	35	195.303	126.274	64
<b>1970</b>	93.204.379	50.600.000	56	2.382.617	1.002.156	42	207.445	167.335	80
<b>1980</b>	117.357.910	76.400.000	65	2.770.176	1.449.004	52	247.827	228.182	92
<b>1991</b>	146.825.475	110.990.990	75	3.201.114	2.052.066	64	320.188	305.571	95
<b>2000</b>	169.798.885	137.953.959	81	3.443.825	2.447.212	71	353.803	336.530	95
<b>2010</b>	190.755.799	160.925.792	84	3.766.528	2.839.962	75	385.213	367.209	95
<b>2019*</b>	210.147.125	176.523.585	84	4.018.127	3.013.595	75	409.731	389.244	95
<b>MÉDIA - 61,89</b>			<b>51,33</b>			<b>76,33</b>			
<b>D.PADRÃO - 20,83</b>			<b>20,99</b>			<b>25,70</b>			
<b>VARIÂNCIA - 433,6111</b>			<b>440,50</b>			<b>660,50</b>			

Obs.: População total e urbana, projetadas.

Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE (2020).

De acordo com a tabela e as suas medidas descritivas de tendência central, existe diferenças de variância e médias entre os três. Porém, foi necessário comprovar estatisticamente se essas diferenças são significativas, já que ambos apresentaram diferentes números quanto à evolução do processo de urbanização.

**Tabela 17 - Resultado do teste de diferença de médias**

Tabelas relacionadas	Test F	Test t	≠ médias
C Grande/Brasil	0,558029	0,208673	Não existente
C Grande/Paraíba	0,579936	0,038098	Existente

Fonte: Elaboração própria (2020).

Utilizou-se o Teste t de *Student* para comparar se existia diferença nas duas médias. No primeiro caso, confrontou-se os dados de Campina Grande com os referentes ao Brasil, e, posteriormente, Campina Grande com o estado da Paraíba. O procedimento iniciou-se com o teste de diferença ou igualdade de variâncias, obtido através do Teste F de *Snedecor*, que é pré-requisito para a sequência do Test t de *Student*.

No primeiro caso, Campina Grande x Brasil, o resultado do Teste F foi de 0,558029; portanto, maior que 0,05 de significância. Nesse caso, não se rejeita  $H_0$ , ou seja, não há diferença significativa entre as duas variâncias. As variâncias são supostamente iguais e essa referência é importante para se proceder ao teste de igualdade de médias entre os grupos.

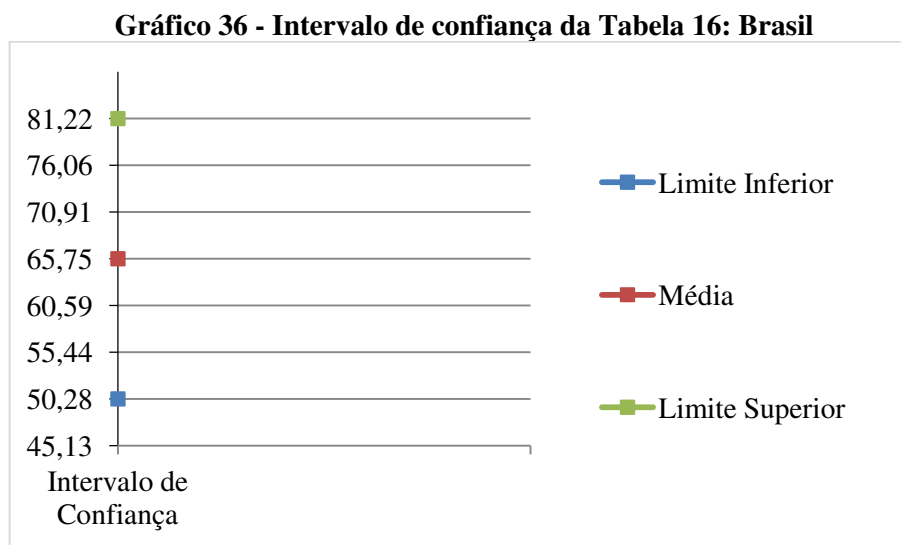
Efetuada o Teste t de *Student*, obteve-se o resultado de um p-valor de 0,208673. Como o p-valor é maior que 0,05, aceitou-se  $H_0$ , o que implica que não existe diferença significativa entre as médias de percentual urbano entre Campina Grande e o Brasil. Embora em números absolutos essa diferença pareça desigual, levando em consideração a significância de 5%, não se encontrou assimetria.

Repetiu-se o mesmo procedimento na comparação entre as duas amostras independentes: Campina Grande e Paraíba. Em relação à  $H_0$  do Teste F, o p-valor foi de 0,579936; portanto, não há diferença entre as variâncias desse grupo. Suas variabilidades são supostamente simétricas. Já que as variâncias são iguais, nesse segundo procedimento, realizou-se o Teste t. O resultado foi um p-valor de 0,038098. Como esse valor foi menor que 0,05, o resultado indica que se rejeita  $H_0$ , havendo diferença significativa entre as médias dos dois grupos.

A conclusão dos nossos testes estatísticos é que Campina Grande não apresenta diferença significativa do crescimento do processo de urbanização em relação ao Brasil, mas, com relação ao estado da Paraíba, isso se torna real, existe diferença estatística entre as médias. A cidade apresentou, ao longo do tempo, um processo de urbanização diferenciado em relação ao estado e mais próximo dos números apresentados pelo país. Nosso teste confirma que a cidade teve um ritmo de urbanização mais acelerado do que todo o estado e bem mais próximo aos índices na média nacional.

Posteriormente, procedeu-se à construção do intervalo de confiança para se calcular o coeficiente de variação das médias dos três grupos. Na observância dos dados e as suas medidas de tendência central, destaca-se o Coeficiente de Variação (CV) como o desvio padrão relativo para observação de homogeneidade e heterogeneidade dos dados de cada amostra/grupo, no caso, os três subconjuntos da tabela.

A maior variação ocorreu no percentual de urbanização do Brasil ao longo do período observado, pois apresentou um CV de 41%. Este representa uma maior dispersão em comparação com o crescimento urbano de Campina Grande, com um CV de 34%, e com o da Paraíba, que teve um CV de 28%, os quais apresentaram menor variabilidade de crescimento de sua população urbana nas décadas analisadas. Nesse sentido, é preciso considerar que, por norma, as variáveis que apresentam coeficientes de variação que estejam no percentual abaixo de 30% apresentam homogeneidade nos dados, ao passo que, acima desse patamar, ocorre a evidência de heterogeneidade no banco de dados.



Fonte: Elaboração própria, 2020.

A Tabela 18, abaixo, apresenta a sumarização estatística dos dados processados para o intervalo de confiança do Gráfico 36, acima. Destaca-se, o coeficiente de variação como medida de variabilidade da Tabela 16.

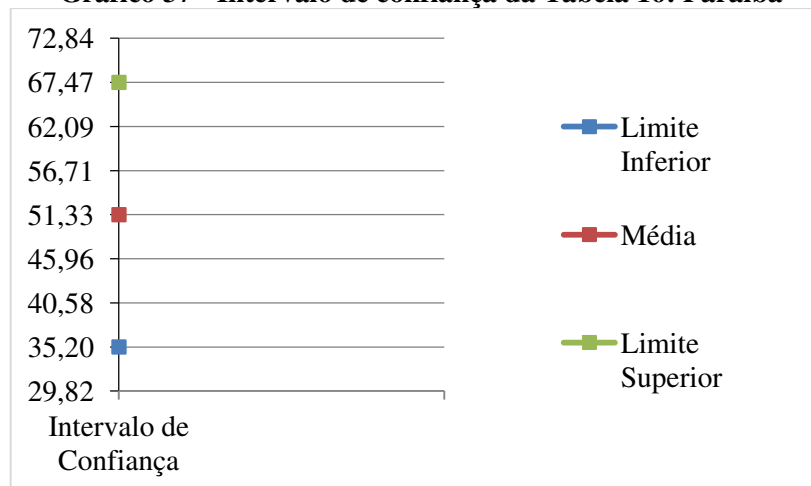
**Tabela 18 – Resumo das medidas estatísticas do Gráfico 36**

Intervalo de Confiança		Gráfico	
<b>n</b>	8	<b>Escala</b>	5,155193
<b>Desvio Padrão</b>	18,50	<b>Mínimo</b>	45,12923
<b>Nível de Confiança</b>	95%	<b>Máximo</b>	86,37077
<b>Margem de Erro</b>	15,47		
<b>Limite Inferior</b>	50,28		
<b>Média</b>	65,75		
<b>Limite Superior</b>	81,22		
<b>CV</b>	28%		

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Nesse caso, o Brasil e Campina Grande assemelham-se quanto à heterogeneidade do perfil apresentando de crescimento urbano nas últimas décadas observadas. Já a Paraíba apresenta uma homogeneidade no perfil do seu crescimento no mesmo período, apresentando uma maior regularidade quanto a esta característica.

**Gráfico 37 - Intervalo de confiança da Tabela 16: Paraíba**



Fonte: Elaboração própria, 2020.

Na Tabela 19, apresenta-se a sumarização estatística dos dados processados para o intervalo de confiança do Gráfico 37. Destaca-se, o coeficiente de variação como medida de variabilidade da Tabela 16.

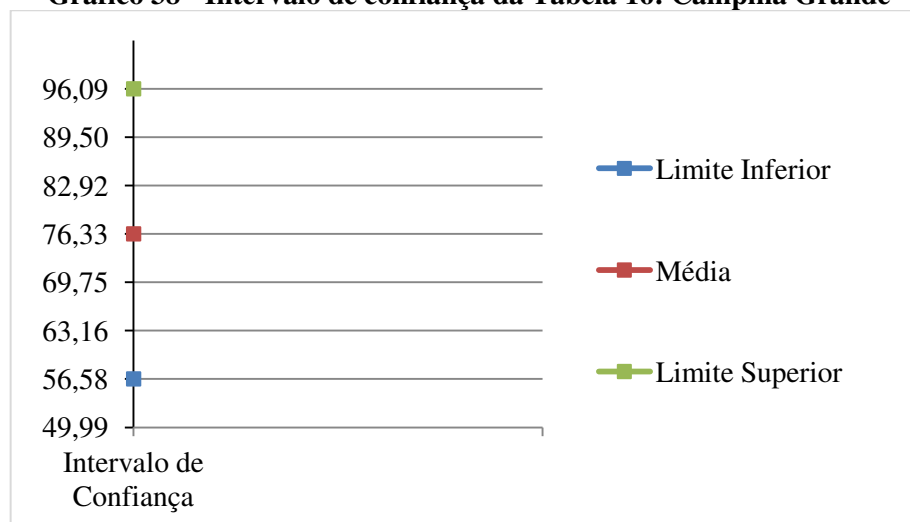
**Tabela 19 – Resumo das medidas estatísticas do Gráfico 37**

Intervalo de Confiança		Gráfico	
<b>n</b>	9	<b>Escala</b>	6,584973
<b>Desvio Padrão</b>	25,70	<b>Mínimo</b>	49,99344
<b>Nível de Confiança</b>	95%	<b>Máximo</b>	102,6732
<b>Margem de Erro</b>	19,75		
<b>Limite Inferior</b>	56,58		
<b>Média</b>	76,33		
<b>Limite Superior</b>	96,09		
<b>CV</b>	34%		

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Ao confrontar os dados apresentados pelo estado da Paraíba e pela cidade de Campina Grande, percebe-se a diferenciação dos processos de urbanização, conforme a evidência estatística.

**Gráfico 38 - Intervalo de confiança da Tabela 16: Campina Grande**



Fonte: Elaboração própria, 2020.

A Tabela 20 apresenta a sumarização estatística dos dados processados para o intervalo de confiança do Gráfico 38. Destaca-se o coeficiente de variação como medida de variabilidade da Tabela 16.

**Tabela 20 – Resumo das medidas estatísticas do Gráfico 38**

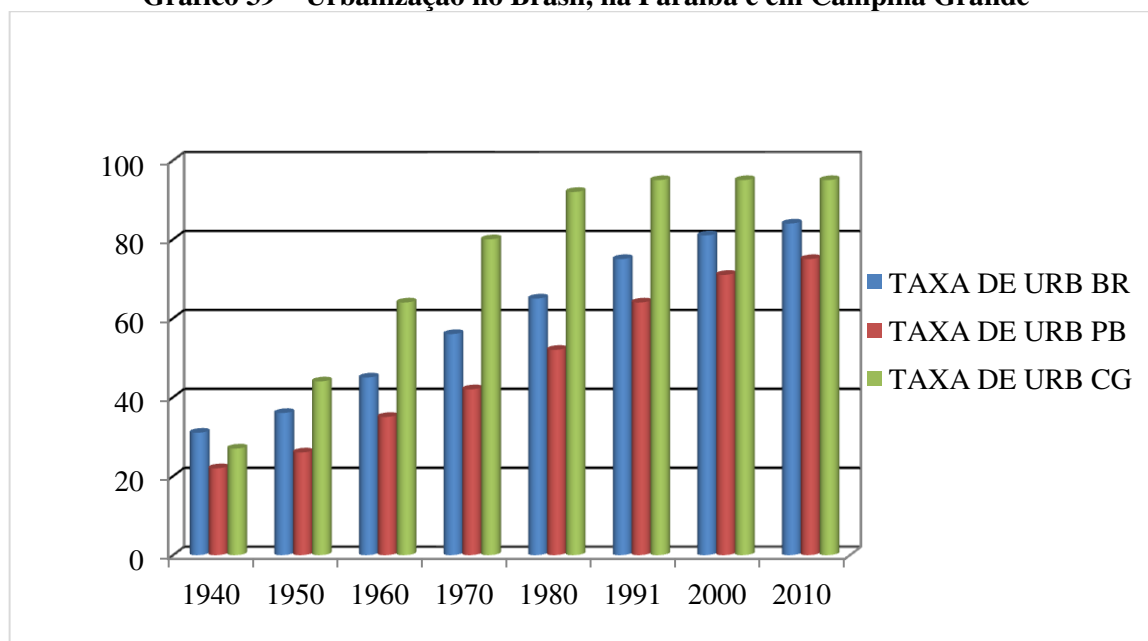
Intervalo de Confiança		Gráfico	
<b>n</b>	9	<b>Escala</b>	5,377625
<b>Desvio Padrão</b>	20,99	<b>Mínimo</b>	29,82283
<b>Nível de Confiança</b>	95%	<b>Máximo</b>	72,84383
<b>Margem de Erro</b>	16,13		
<b>Limite Inferior</b>	35,20		
<b>Média</b>	51,33		
<b>Limite Superior</b>	67,47		
<b>CV</b>	41%		

Fonte: Elaboração própria, 2020.

A análise do comportamento dessas variáveis torna-se mais compreensível pela demonstração do gráfico de barras, que aponta a comparação desse conjunto de informações. Nessa disposição diagramática, analisou-se em números absolutos os percentuais dessa evolução nas últimas sete décadas.

Desde 1950, Campina Grande já evidenciava sua vocação de município que optou por um desenvolvimento pautado numa economia dinâmica, urbana, com intenso uso de tecnologia, embora ainda apresente problemas estruturais socioeconômicos que dificultem o crescimento da renda e da distribuição da riqueza produzida entre os seus cidadãos. Muito do que se produz de inovação e tecnologia é direcionado para o mercado externo, limitando o processo de modernização social necessária ao seu desenvolvimento.

**Gráfico 39 – Urbanização no Brasil, na Paraíba e em Campina Grande**



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE (2020).

Diferentemente do que se constata na maioria dos textos sobre o processo de urbanização, alguns autores analisam e destacam que ela não ocorreu unicamente como resultante da industrialização do fim do século XIX. De fato, até 1950, a rede urbana brasileira ainda era incipiente, ao passo que, de 1950 a 1960, a taxa de crescimento urbano atinge uma média de crescimento de 5,3% a.a., passando de 36% da população em áreas urbanas para 45%, em 1960, atingindo 53% de urbanização. Em 1970, ocorre o período de desconcentração da urbanização nas grandes metrópoles nacionais — é o surgimento da urbanização estruturada em rede. Na década de 1980, percebe-se um processo de crescimento das cidades médias no interior. De 18 municípios com mais de 250 mil habitantes (IBGE, 1980), o país passa a contar então com 47, nesse período (IBGE, 2000) (MATOS, 2012).

Considerando o processo intenso de urbanização em todo o território nacional, percebe-se que o enfoque era desenvolvimentista. O importante era urbanizar a população brasileira com base no emprego e na renda, e não o bem-estar social, caracterizado por fatores como, por exemplo, a mobilidade. A visão era desenvolver as cidades, independentemente do custo social. Essa nova perspectiva sobre as cidades brasileiras com qualidade de vida começa a ganhar espaço no início do século XXI, através dos estudos acadêmicos sobre o tema e de políticas públicas que visam à melhoria do ambiente das cidades pela óptica da sustentabilidade.

Diante disso, vale notar que, a partir de 1980, Campina Grande atinge mais de 90% de população urbanizada. Atualmente, segundo o último Censo 2010, esse índice é de 95% — bem superior às médias nacional (84%) e estadual (75%). Ao observar-se a média de urbanização da cidade, verifica-se um percentual de 76,33%, igualmente acima das médias nacional (61,89%) e estadual (51,33%). Considerando-se os desvios-padrões das três localidades, é possível inferir que todas apresentam percentuais de urbanização semelhantes ao longo dessas oito décadas, sendo Campina Grande superior, em número absoluto, em relação às demais.

Na Tabela 21, procurou-se medir a evolução desses números no período selecionado, no que se constatou o crescimento percentual dessas variáveis no período analisado, as evoluções mais expressivas e a similaridade nas três localidades observadas.

**Tabela 21 – Evolução das variáveis: população, urbanização e taxa de urbanização**

<b>PERÍODO</b>	<b>Δ POP. BR</b>	<b>Δ URB. BR</b>	<b>Δ POP. PB</b>	<b>Δ URB. PB</b>	<b>Δ POP. CG</b>	<b>Δ URB. CG</b>
<b>1940-1950</b>	26	46	20	46	37	124
<b>1950-1960</b>	35	70	17	54	13	64
<b>1960-1970</b>	33	58	19	44	6	33
<b>1970-1980</b>	26	51	16	45	19	36
<b>1980-1991</b>	25	45	16	42	29	34
<b>1991-2000</b>	16	24	8	19	10	10
<b>2000-2010</b>	12	17	9	16	9	9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2020).

Nas segunda, quinta e oitava colunas, destaca-se a evolução no período da população em geral. Os maiores percentuais de crescimento populacional no país ocorreram entre as décadas de 1950 (35%) e 1970 (33%). No estado, ocorreu um crescimento homogêneo de cerca de 20% a cada década, entre os anos de 1940 e 1991, reduzindo-se a um dígito de crescimento. Em Campina Grande, por sua vez, o maior crescimento, conforme já mencionado anteriormente, ocorreu entre as décadas de 1940 e 1950 (37%).

Quanto ao processo de urbanização, houve um aumento deste no país entre as décadas de 1950 e 1960 (70%), o que foi seguido pelo estado, cuja população urbana cresceu 54% no mesmo período, enquanto, em Campina Grande, nas décadas de 1940 e 1950, a população dobrou (124%), ao passo que, no período seguinte de 1950 a 1960, a população urbana teve ainda uma expansão de 64%. Portanto, de 1940 a 1960, a cidade experimenta expressivo crescimento urbano de sua população, até então predominantemente rural. Por ser uma época de destaque para a cidade, foi importante buscar que fatores nesse período contribuíssem para uma expansão urbana acima dos índices do estado e do país. É possível destacar alguns pontos que podem ter contribuído para esse aspecto:

A década de 1950 foi de significativo desenvolvimento para a cidade de Campina Grande, cuja população ultrapassava mais de cem mil habitantes, em 1956, segundo censo realizado pela Federação das Indústrias da Paraíba. Em termos quantitativos, o número de habitantes, de indústrias, e de lojas de comércio, somando-se a sua importância de polo do comércio do algodão, fazia da cidade um centro econômico muito importante. Sua importância econômica para o Estado era tão evidente que se dizia, à época, que a Paraíba tinha, respectivamente, duas capitais: a administrativa, em João Pessoa, e a financeira em Campina Grande (MONTENEGRO, 2003, p. 1).

No período, a cidade mantém um aspecto político-cultural semelhante ao observado na região Nordeste. Firma-se como polo comercial no interior da região, o que lhe confere uma posição de centralidade econômica e de desenvolvimento regional. Esse marco é fundamental, pois define boa parte da configuração urbana da cidade que se conhece atualmente.



De acordo com Scott (2008), qualquer processo de crescimento urbano tende a ser baseado numa oferta de oportunidades de emprego, com base no capital produtivo da indústria, comércio ou serviços, dentro de um sistema eficaz, localizado nas cidades. Campina Grande, a partir do início do século passado, já apresentava uma forte expansão comercial que teve impactos diretos no processo de urbanização na região do Nordeste brasileiro, o que contribuiu para um grande fluxo migratório das regiões rurais para a zona urbana.

Assim, à medida que a produção e o trabalho são mobilizados, a cidade se expande pela contínua atração e agregação de novos elementos ao seu estoque de capital e trabalho, de modo que, quanto mais a economia urbana se mostra capaz de conquistar mercados distantes, mais ela se torna capaz de crescer e se diferenciar internamente. Isso reforça seu magnetismo aglomerativo, bem como a importância de se ter uma rede eficiente de mobilidade interna que impulse a eficácia do sistema produtivo e social.

Essa necessária condição é fundamental para que o dinamismo econômico da cidade possa desfrutar de uma interação racional e evolutiva com o ambiente de redes urbanas externas, pois, como enfatiza Scott (2008), o destino de uma cidade é definido pelos efeitos de uma ação coletiva, característica da urbanização, no qual os benefícios e custos tendem a ser produzidos e distribuídos pelo espaço urbano. No geral, a consolidação do processo de urbanização que parece ser irreversível em todas as localidades, seguindo uma tendência mundial de que as pessoas procurem os centros urbanos na busca de melhoria de oportunidade de vida, renda e de acesso aos serviços e produtos ofertados com mais regularidade nas urbes.

Em Campina Grande, observa-se uma densidade demográfica de 648,31 hab./km<sup>2</sup>, acima do patamar denominado de área urbana de 500 hab./km<sup>2</sup>, o que a torna uma cidade caracterizada por uma economia urbana. Além disso, de acordo com a classificação de Regiões de Influência das Cidades (REGIC) do IBGE, a cidade figura na posição de Capital Regional B do tipo “2B”, com forte centralidade e perfil metropolitano exercido sobre a sua *hinterlândia*. Embora, geograficamente, a cidade sofra influência da metrópole regional, Recife, e da metrópole capital, João Pessoa, ela exerce forte dinamismo nas cidades interioranas do seu entorno.

É importante observar nesse conjunto de dados que o mais significativo para o nosso estudo é verificar o comportamento do fenômeno da urbanização, pois o aceleração desses números teve consequências marcantes para a configuração das cidades, através do espraiamento urbano, principalmente nas cidades médias.

A Tabela 22, abaixo, informa o crescimento da aglomeração urbana no país nas oito últimas décadas, passando de duas cidades, nas décadas de 1940 e 1950, para 36, no período 2010 a 2020, segundo registro do IBGE e do IPEA.

Após a década de 1970, surgem no país os grandes centros metropolitanos, que passam a dar espaço a novas formas de deslocamentos que se caracterizam por uma migração diária, de curta distância e localizada, e que se convencionou chamar de movimento pendular. Observa-se que, com a melhoria da rede de comunicação e transporte nas últimas décadas, a vida das pessoas e as demandas sociais não estão circunscritas unicamente à região geográfica do indivíduo. Cada vez mais as pessoas buscam melhorias e vantagens pessoais que transcendem os limites geográficos de sua localidade de origem.

Na década de 1990, Campina Grande passou a ser classificada pelo IBGE como uma mesorregião, fato de destaque, visto que, a partir de então, passa a ser referência como polo de desenvolvimento industrial e tecnológico, bem como de investimentos para as políticas públicas de âmbito nacional.

Entende-se por mesorregião uma área individualizada em uma Unidade da Federação, que apresenta formas de organização do espaço geográfico definido pelas seguintes dimensões: o processo social como determinante, o quadro natural como condicionante e a rede de comunicação e de lugares como elemento de articulação espacial. Estas três dimensões possibilitam que o espaço delimitado como mesorregião tenha uma identidade regional, construída ao longo do tempo pela sociedade (IBGE, 1990, p. 8).

Isso posto, vale destacar que, segundo Oliven (2010), a transformação do Brasil agrário em uma sociedade mais urbana teve dois momentos históricos: inicialmente no governo de Getúlio Vargas (1937), com a inauguração da indústria de base, e, mais tarde, com a introdução das políticas industrializantes de Juscelino Kubitschek (1950). Esse *continuum* urbanista ocorre através de quatro processos identificados na história nacional:

Primeiro, a incipiente penetração de relações capitalistas no campo, acarretando a proletarianização de camponeses e agricultores mais pobres que acabam migrando para as cidades em busca de trabalho; Segundo, a pressão sobre a terra em algumas áreas rurais, causada pelas melhorias nas condições sanitárias e higiênicas (nas cidades) que resultou num aumento populacional que não foi absorvido pela área rural; Terceiro, a expansão da fronteira agrícola que expulsa populações indígenas de suas áreas nativas para a periferia das cidades; E quarto, a atração exercida nas populações rurais pelas expectativas de melhorias de qualidade de vida e trabalho nas cidades (OLIVEN, 2010, p. 65).

De acordo com Santos (1993 p. 69), é na década de 1970, após a revolução urbana e demográfica, que o Brasil experimenta um grande aumento do número de cidades com mais de 20.000 habitantes, bem como o surgimento de cidades médias, com mais de 500.000 habitantes e aquelas com mais de 1.000.000 de habitantes. Esse aumento foi acompanhado do surgimento do fenômeno da metropolização.

A classificação quanto ao tamanho das cidades no Brasil é feita pelo IBGE, que segue o critério pelo número da população. Pequena: até 100 mil habitantes; média: de 100 a 500 mil habitantes; grande: mais de 500 mil habitantes. Atualmente, Campina Grande conta com mais de 400 mil habitantes, segundo projeções do IBGE (2020).

**Tabela 22 - População e taxa de urbanização no Brasil (1940-2010)**

Décadas	Crescimento populacional total (%)	Crescimento populacional urbano (%)	Taxa de urbanização (%)	Cidades com mais de 500 mil hab.
40-50	25,9	72,8	26,4	2
50-60	36,7	72,0	36,2	3
60-70	33,1	66,1	45,5	6
70-80	28,2	55,4	56,8	9
80-90	21,3	35,8	68,9	14
90-00	15,6	21,8	77,1	-
00-10	12,3	16,4	81,3	-
10-20		-	84,2	36

Fonte: IBGE (2010)/IPEA (2016)

Os dados do recenseamento de 1991 confirmam essa tendência, porque os municípios com população entre 200.000 e 500.000, passam de 33, em 1970, para 85, enquanto aqueles com mais de 500.000 passam de 14 para 25, e aglomerações acima de 1.000.000 de habitantes passam de dez para doze. Verifica-se, então, uma desmetropolização em paralelo ao fenômeno da metropolização. Em seus estudos, o IBGE (2015) classificou e quantificou as grandes e médias aglomerações urbanas existentes atualmente no Brasil tal como segue.

**Tabela 23 – Grandes e médias concentrações urbanas no Brasil**

Classificação	População	Número de cidades
Grandes Concentrações Urbanas	+750.000 hab.	26
Médias Concentrações Urbanas	750.000 – 100.000 hab.	158

Fonte: IBGE, (2015).

Nesse contexto, as cidades médias atualmente apresentam-se como polos de desenvolvimento urbano que já apresentam os contornos metropolitanos das grandes metrópoles capitais do Brasil.

Desse modo, exercem um papel fundamental na interiorização do desenvolvimento do país. De fato, as áreas atingidas pelo processo de metropolização, iniciado a partir de um núcleo urbano com uma poderosa função de capital regional, caracterizam-se simultaneamente por: um forte afluxo demográfico; uma transformação na estrutura ocupacional, que passa a apresentar acentuada predominância dos setores secundário e terciário; e um sistema de integração, que se traduz por um movimento alternado de pessoas entre as diferentes unidades, complementando o mercado de trabalho (GALVÃO et al., 1969, p. 58 - 59).

A importância, em termos populacionais, como maior cidade do interior paraibano e uma das maiores do interior do Brasil colocam Campina Grande como referência, no tocante às cidades de porte médio nacionais. É dotada de um dinamismo econômico que possibilita a oferta de serviços diversos e atividades produtivas inovadoras, que podem ser estudadas para a compreensão do polo econômico na sua área de influência.

Consoante Scott (2008), é papel da cidade assegurar esforços multifacetados, na direção tanto do espaço produtivo quanto do social, a fim de aprimorar a oferta de externalidades positivas, controlar externalidades negativas ou de rupturas, assegurando o aproveitamento de benefícios oportunos. Assim, estudos como este podem contribuir para redefinição estratégica da região como polo de competitividade. Para isso, são necessárias pesquisas que identifiquem métodos de racionalização da mobilidade urbana, tendo por foco a racionalização dos fatores otimizantes do processo, a exemplo dos custos e da promoção da qualidade de vida.

Esse espaço transurbano, que ora se apresenta disperso e desconectado, pode se tornar, com o auxílio da pesquisa acadêmica, numa região menos fragmentada e interligada. Um modelo de desenvolvimento cooperativo que os resultados desse estudo apontem será de importância para outros conjuntos de centros urbanos. A esse respeito, cumpre lembrar o que aponta Jardim (2011), ao destacar que a análise dos deslocamentos cotidianos funciona como uma *proxy* dos movimentos da economia e da sociedade contemporânea, responsáveis pela criação de novos espaços e dinâmicas social e territorial.

É necessário entender de que forma a integração pode ser melhorada para que a dinâmica sócio econômica possa ser ampliada, visando a um desenvolvimento conjunto da região. Os condicionantes e determinantes são diversos e de difícil evidência, mas essa tese tem como proposta temporalizar esses fatores na perspectiva espacial intramunicipal. O antigo modelo econômico de desenvolvimento mundial centro-periferia passa, agora, a ceder lugar a uma nova ordem geopolítica, baseada numa rede de cidades globais, hipótese de metrópoles ressurgentes, com forte atuação nos cenários político e econômico globais (SCOTT, 2008).

É necessário repensar o espaço urbano estratégico que a cidade pode desempenhar nos próximos anos, pois os desafios e as perspectivas precisam ser estrategicamente estudados, para que novas ações políticas e empresariais consolidem esse processo regional de transição para uma nova economia que a coloque entre as cidades de referência no país. O fortalecimento do processo de desenvolvimento do país passa indubitavelmente pelas cidades e seus territórios de polarização, pois é o local onde as pessoas vivem e fortificam suas relações sociais. A compreensão de como essa dinâmica de poder se estabelece engrandece essas localidades diante dos desafios, frente à nova economia global.

Embora a cidade de Campina Grande tenha sido denominada como aglomerado urbano pelo IBGE, foi aprovado na Assembleia Legislativa da Paraíba, em 15 de setembro de 2004, um projeto de lei complementar estadual de autoria do então Deputado Estadual Aguiinaldo Ribeiro. Após ter sido vetada no final daquele mesmo ano pelo então Governador Cassio Cunha Lima, a lei foi enfim sancionada cinco anos depois, no governo de José Maranhão. A lei criou a chamada Região Metropolitana de Campina Grande (RMCG), compreendendo vinte e três municípios, a saber: Alagoa Nova, Areal, Aroeiras, Barra de Santana, Boa Vista, Boqueirão, Campina Grande (sede), Caturité, Esperança, Fagundes, Gado Bravo, Ingá, Itatuba, Lagoa Seca, Massaranduba, Matinhas, Montadas, Poço Redondo, Puxinanã, Queimadas, Riachão do Bacamarte, São Sebastião de Lagoa de Roça e Serra Redonda. Em seguida, foram incluídas à RMCG as cidades de Alcantil, Natuba, Santa Cecília e Umbuzeiro, totalizando vinte e sete municípios.

No dia 08 de julho de 2012, houve o desmembramento das cidades de Esperança, Areal, Alagoa Nova, Montadas e São Sebastião de Lagoa de Roça, que passaram a integrar a recém-criada Região Metropolitana de Esperança (RME), sendo também incluídas à nova região as cidades de Algodão de Jandaíra, Areia, Pocinhos e Remígio. A nova região foi criada com a sanção da Lei Complementar n.º 106, no dia 8 de junho de 2012, pelo então governador da Paraíba Ricardo Vieira Coutinho, ato publicado no Diário Oficial da Paraíba no dia 9 de junho de 2012. Já em 21 de janeiro de 2013, com a criação da Região Metropolitana de Itabaiana, também se desmembraram os municípios de Ingá e Riachão do Bacamarte. Atualmente, a RMCG é composta pelos 19 municípios restantes (Lei Complementar Estadual n.º 118).

O IBGE não classifica essas duas últimas como região metropolitana do estado da Paraíba. Estudiosos do tema, por sua vez, discordam dessa classificação política e alegam que ela traz mais prejuízos do que benefícios à população já carente de políticas públicas.

Dado o seu caráter econômico-social concentrador da metropolização, é preciso conhecer as dinâmicas da constituição do espaço territorial na região para que se estabeleça padrões que possam auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas que operacionalizem a governança metropolitana rumo ao desenvolvimento urbano e regional.

A política pública é uma diretriz elaborada para enfrentar um problema público, e, para tanto, existem na literatura duas abordagens sobre o tema, uma estatista e outra multicêntrica, sendo o seu conceito transversal a diversas áreas e setores de intervenção pública:

A abordagem estatista admite que os atores não estatais até tenham influência no processo de elaboração e implementação de políticas públicas, mas não confere a eles o privilégio de estabelecer (decidir) e liderar um processo de política pública. Já acadêmicos da vertente multicêntrica admitem tal privilégio a atores não estatais (SECCHI, 2013, cap. 1).

Ao analisar o surgimento dos estudos sobre política pública, vê-se que este constitui uma subárea da Ciência Política. Souza (2006) destaca duas correntes desses estudos, uma estadunidense e a outra europeia. A primeira, focada nas ações de governo; a segunda, no papel do Estado e de suas instituições. A autora enfatiza que qualquer teoria da política pública precisa também explicar as interrelações entre Estado, política, economia e sociedade. Conceitua-a como um campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente), e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou no curso dessas ações (variável dependente). O principal foco analítico da política pública está na identificação do problema que ela visa a corrigir, na chegada desse problema — o sistema político (*politics*) e a sociedade política (*polity*) —, bem como as instituições/regras que irão modelar a decisão e a implementação da política pública (SOUZA, 2006).

Ao entenderem o Estado como órgão atuante no combate às desigualdades sociais, Carminatti Jr. e Baptista (2018) ressaltam que uma política pública é uma diretriz elaborada para enfrentar um problema público. Em consonância com essa definição, Azevedo (2003) destaca que política pública é tudo o que um governo faz ou deixa de fazer, com todos os impactos de suas ações e de suas omissões. Para o autor, saber qual o objetivo da política pública, suas fontes de financiamento, os gestores executivos, os beneficiados e avaliação dos impactos, ajudariam a direcioná-las como políticas distributivas, redistributivas ou regulatórias. A recomendação é que, na busca da otimização das ações governamentais, procure-se combinar os diversos instrumentos para enfrentar os graves problemas de desigualdade das cidades brasileiras.

A presença dessa característica no processo de urbanização nacional é importante, pois as cidades médias têm uma função de desacelerar do processo de inchamento das metrópoles nacionais. As cidades médias contribuem para o desenvolvimento local e regional quando oferecem às suas populações e às cidades menores do seu entorno uma gama de produtos e serviços essenciais para a qualidade de vida das pessoas. Novos centros urbanos passam a centralizar e a ofertar bens e serviços numa determinada hierarquia regional que se baseia numa ordem econômica, social e demográfica. Nesse sentido, vale notar que o Brasil pós-industrialização transformou o fluxo migratório de rural-urbano para urbano-urbano (CAIADO, 2005). Baeninger (2000) discorre sobre essas alterações migratórias na composição do espaço urbano atual, citando as seguintes alterações:

Decréscimo nos fluxos migratórios de longa distância; intensificação da migração de retorno; consolidação da migração intrametropolitana; aumento dos movimentos migratórios intra-regionais e de curta distância; predomínio das migrações do tipo urbano-urbano; aumento dos movimentos pendulares da população (BAENINGER, 2000, p. 8).

O texto busca compreender as implicações que se estabeleceram com o desenvolvimento desse processo numa região compreendida por esses múltiplos povoamentos. A configuração de uma rede urbana de circulação de pessoas, produtos e serviços ultrapassa os limites do ambiente no qual o cidadão fixou moradia.

Partindo-se do pressuposto de que existe uma relação entre essas cidades, é necessário compreender a importância desses novos centros intermediários e as cidades do seu entorno. Santos (1959) traz, assim, uma definição sobre esse processo, que tem como elemento principal a centralidade exercida pela aglomeração urbana, em observância à hierarquia dos demais núcleos urbanos menores que a rodeiam ou que a ela se dirigem em busca de serviços e produtos resultantes da dinâmica moderna das sociedades.

Cada aglomeração tem o seu raio de influência, que é um dado instável, em virtude da competição que sofre, necessariamente, de outras unidades do mesmo nível. Mas acima de cada um desses núcleos, outros se colocam na hierarquia urbana, presidindo a um espaço maior, que compreende vários núcleos de importância menor. (SANTOS, 1959, p. 8).

Essas ocorrências são verificadas em todas as aglomerações urbanas, não importando a dimensão e a qualidade do espraiamento urbano aos quais estão submetidas. Existe uma realidade que impõe às pessoas procurar grandes centros urbanos na busca de melhoria social, econômica e cultural para sua vida e seu grupo familiar. Isso ocorre com frequência, fazendo parte da dinâmica das populações que vivem nas sociedades modernas.

É a partir da década de 1980 que o comportamento da mobilidade espacial da população sofreu importantes transformações nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Aqueles movimentos que tinham migração para os grandes centros passaram a ter como destino as cidades médias e serem cada vez mais de curta duração (OLIVEIRA, 2011, p. 11).

Impossível observar essas cidades isoladamente, sem compreender o efeito das interações existentes entre os diversos grupos econômicos e sociais que a compõem. De acordo com Scherer (2020), para analisar as regiões, devem ser levadas em conta as características das cidades, e, nesse caso, as novas metrópoles regionais polarizadas por cidades médias no interior do país ganham destaque. Para o autor, as cidades médias devem ser valorizadas, pois são elos indispensáveis para o esforço de melhorar a estruturação da rede, articulando regiões de fronteira com polos econômicos centrais e atenuando problemas das capitais.

Para tanto, é comum a presença de indivíduos que, embora mantenham laços afetivos e familiares numa determinada cidade, busquem suprir necessidades de bens e serviços, emprego, saúde, educação, lazer etc. próximos a uma região mais desenvolvida. Esse papel é característico de cidades que apresentam determinada centralidade urbana, como é o caso de Campina Grande e sua região metropolitana. É inegável que esse afluxo de pessoas impacta não só o mercado, mas também a mobilidade da cidade.

Esse processo inicia-se pela manhã, quando os comutadores dirigem-se para o grande centro (movimento centrípeto), e no fim do dia, quando retornam aos locais de origem (movimento centrífugo). Uma dinâmica conhecida pelos estudiosos do desenvolvimento urbano como movimento pendular, devido à associação com um pêndulo que realiza o trabalho de vai e vem. Essa população flutuante no entorno da cidade mantém vínculos com seu local de moradia, que pode estar relacionado à cultura, à família e à segurança de uma vida menos conturbada pelas externalidades resultantes de uma grande metrópole.

## 5.2 A ORIGEM DOS DESLOCAMENTOS PENDULARES

É consenso entre os autores que a elevação das atividades econômicas naturalmente ultrapassará as barreiras físicas e burocráticas das cidades. É possível a existência de deslocamentos intramunicipais que superem, em distância absoluta e temporal, os deslocamentos intermunicipais em regiões metropolitanas.



Para Le Bras (2002 apud JARDIM, 2011, p. 59), o termo mobilidade corresponde a toda mudança de lugar realizada pelas pessoas, podendo referir-se tanto a um deslocamento de casa ao trabalho, durante um determinado tempo, que pode variar até uma hora ou mais por dia (o que se denomina movimento pendular, ou *commuting*), a uma semana ou um mês (cujo motivo pode ser uma viagem de férias, por exemplo), e a vários meses (migração sazonal), bem como pode se tratar de uma mudança de residência sem perspectiva de retorno ao lugar de origem. Neste caso, pode-se falar de migração ou de mobilidade residencial no interior do município de residência.

Classificações orientam sempre a escolha do objeto de estudo e o seu recorte analítico, o qual representa a cobertura do fenômeno a ser estudado. Segundo Ântico (2003), os fatores emprego e moradia são importantes dimensões para o entendimento desses movimentos. Além disso, há que se considerar a distinção entre as expressões *migração* e *movimento pendular*, visto que a primeira trata do processo de fixação do cidadão advindo de áreas rurais ou de aglomerações urbanas menores para grandes centros urbanos, enquanto a segunda descreve o processo no qual o indivíduo permanece fixando moradia na região de origem e utiliza-se de deslocamentos diários e regulares para grandes centros polarizadores, em busca de trabalho, produtos e serviços que julgue necessários à melhoria da sua sobrevivência e que não são encontrados na sua região de moradia.

Pessini (2007), por sua vez, observa que o fenômeno se tipifica como movimento e não migração pendular, pois não reflete uma mudança definitiva de domicílio. Portanto, o indivíduo, por escolha própria ou por imposição socioeconômica, acaba por manter a residência num local e trabalhar ou estudar num centro urbano maior. O surgimento recente desse fenômeno nas atividades de pesquisa tem suscitado a necessidade de que se observem categorias de migrações, dentre elas, o movimento pendular, ou comutação.

Dentre os inúmeros fatores que levar aos movimentos pendulares, alguns podem ser apontados como decisivos. São eles: a dinâmica do mercado de terras no município-polo dos aglomerados; a alteração do perfil econômico e a desconcentração da indústria para municípios que não o polo ou distritos industriais consagrados; o acesso diferenciado ao mercado de trabalho e/ou oportunidades de estudo; os custos e a qualidade do transporte disponível e o tempo de deslocamento<sup>5</sup> (MOURA; BRANCO; FURKOWSKI, 2005).

---

<sup>5</sup> À guisa de exemplificação, tem-se o Complexo Aluísio Campos. Por ser um bairro recentemente inaugurado, ele não consta nos mapas cartográficos à época do cálculo de nossas análises. Mas serve de modelo de uma aglomeração urbana inteligente, dentro de um traçado predominantemente conservador, no ambiente construído da velha cidade, mantendo inclusive características de um polo semelhante a uma cidade pendular.

**Figura 16 – Organograma das migrações**



Fonte: STAMM (2013)

Como se observa na figura acima, o movimento pendular é explicado segundo o critério de duração e/ou periodicidade, ou seja, ocorre num intervalo de tempo mais curto e tem uma frequência maior. Embora tenha uma significância absoluta, menor, esse processo tende a se consolidar e se intensificar com as novas dinâmicas econômicas e estruturais. Compreender os impactos desses deslocamentos diários é importante para sensibilizar o poder público dos órgãos responsáveis pelo planejamento intraurbano quanto à necessidade do desenvolvimento de políticas públicas.

As carências revelam as condições de vida da população, que poderão ser investigadas pelas condições ambientais, de trabalho, de saúde e de educação, da condição reprodutiva, da produtividade, do uso do tempo social, do acesso ao consumo de bens e serviços, entre outros aspectos da vida cotidiana, que se refletem nas condições de ocupação territorial, social e econômica da população (JARDIM, 2011, p. 64).

Essa perspectiva contribuiria para que as externalidades negativas da comutação sejam amenizadas e para potencializar as externalidades positivas. Dessa forma, os indivíduos poderiam contar com uma infraestrutura condizente com a qualidade de vida na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Esses deslocamentos diários podem ocorrer de forma individual, como executivos e altos funcionários com veículos motorizados, ou através de transportes coletivos, privados ou públicos utilizados por trabalhadores, podendo também ser incorporados nesses deslocamentos diários os estudantes de ensinos médio e superior (STAMM; STADUTO, 2008, p. 135). Para Beaujeu-Garnier (1974 apud STAMM; STADUTO, 2008, p. 135), é justamente devido à sua feição característica — como movimento de vaivém semelhante à oscilação de um pêndulo — que esse fenômeno recebe a denominação de movimento pendular.

A partir dessa comparação, segundo o INE (2003a, p. 11), o conceito de movimento pendular encerra, na sua forma mais simples, duas deslocações de uma pessoa entre dois pontos do espaço geográfico: uma de ida para o local de trabalho ou estudo, outra de retorno ao local de residência. Os movimentos pendulares da população são constituídos de mobilidade intraurbana, tornando-se uma dimensão importante na decisão de mudar ou não da localidade de residência, uma vez que, com este movimento — fruto do processo de urbanização (especialmente com a melhoria das vias de transporte) e das novas formas de redistribuição espacial da população —, a mudança de emprego não corresponde necessariamente a uma mudança de residência (BAENINGER, 1999 *apud* STAAM; STADUTO, 2008, p. 136).

Observa-se que, nas décadas de 1970 e 1980, era comum uma relação mais intensa de pendularidade do trabalhador com os grandes centros urbanos nacionais como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Quanto aos estudantes, a característica de busca por uma melhor formação educacional era caracterizada pelo deslocamento de fixação do indivíduo no grande centro mais próximo, dadas as dificuldades tecnológicas de deslocamento pendular existentes à época.

A migração de nordestinos para o sudeste do país vem de longas datas, em torno dos anos 1920, quando o êxodo rural dessa população alimentou a ordem da industrialização, que apontava em torno das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. No entanto, é a partir da década de 1940 que os fluxos migratórios se intensificaram, acompanhando transformações econômico-sociais. A industrialização acelerada em grandes cidades da região sudeste atraía uma grande quantidade de migrantes, entre estes, muitos nordestinos (Cavalcante, 2002 *apud* Lima 2012, p. 51).

Atualmente, esse fluxo se dá de forma mais intensa e dinâmica para os dois grupos de atores envolvidos, haja vista as melhorias tecnológicas existentes entre os centros polarizadores e as cidades do seu entorno, principalmente após a construção do acesso rodoviário (BR 104 e BR 230) entre as regiões, nas décadas de 1970 e 1980.

O que define o movimento pendular é a busca por bens e serviços para os diversos extratos sociais. Porém, o que o diferencia são as condições sociais dos comutadores e a estrutura disponível para efetuar esse movimento diário, sem maiores implicações na qualidade de vida e na saúde do trabalhador de baixa renda. Identificar as cidades centrais e do entorno e a forma hierárquica como se organizam pode ser entendido, portanto, como um importante indutor de desenvolvimento econômico e social no arranjo populacional urbano.

Não é possível perceber todas essas aglomerações urbanas de forma isolada e estanque. Existe um potencial de alavancagem econômica e social que tem sido desconsiderado ou subtilizado pelos gestores públicos.

Assim, a fim de que isso se traduza em desenvolvimento sustentável, é preciso compreender suas nuances e diversidades, para este que ocorra de forma gradual e contínua, não impactando o ambiente natural existente. Conhecer para proteger é uma ação necessária para o planejamento intraurbano ordenado dessas localidades.

A inexistência de elementos políticos não pode ser impeditiva para o surgimento de estratégias administrativas combinadas que fomentem o desenvolvimento. Tanto as cidades maiores quanto as menores podem se beneficiar com esse fato, que a cada dia se torna mais intenso no cotidiano dos comutadores e das cidades receptoras.

Antes, a mão de obra tinha serventia local, pois havia uma circunscrição das atividades das cidades. Apenas a elite mais abastada tinha uma relação mais direta com grandes centros. Com a expansão da tecnologia e das atividades administrativas, houve uma maior interligação entre esses centros, facilitando a mobilidade dos indivíduos na busca de melhores condições de vida. O trabalhador pendular enxerga na mobilidade a forma de poder oferecer a sua força de trabalho para outros mercados, não se limitando ao meio circundante na cidade onde mora. Esse movimento lhe dá mais autonomia de negociação da sua força de trabalho.

Para se entender a mobilidade pendular contemporânea, há necessidade de novos estudos que abordem o deslocamento de pessoas em sua vida cotidiana, nos quais sejam levados em consideração, por exemplo, elementos como distância, duração, frequência, retenção, situação político-administrativa, redes social e urbana, condições e formas de deslocamento e motivações para que as pessoas façam esse movimento (JARDIM, 2011). Esse levantamento poderia gerar um conjunto de indicadores que permitiriam aferir esse fenômeno.

Consoante Moura, Branco e Firkowski (2005), no Brasil, como rede urbana, existe um conjunto de cidades de diferentes categorias que se relacionam entre si e com as respectivas áreas rurais, dentro de um sistema hierárquico, mantendo uma dependência econômica, cultural, política e social, por meio da oferta de bens e prestação de serviços.

Nos Estados Unidos, o *commuting*, por ser considerado um bom indicador de relacionamento entre as cidades, constitui um dos critérios utilizados pelo Bureau do Censo para definir áreas metropolitanas. Do ponto de vista demográfico, os deslocamentos pendulares modificam provisoriamente o volume populacional do município e aumentam ou diminuem seu tamanho, dependendo das características de cada área (ARANHA, 2005).

Essa modalidade de deslocamento cotidiano da população pode ser um indicativo do nível de integração e complementaridade de atividades num dado território, fenômeno resultante, em última instância, da divisão social e territorial do trabalho (PESSINI, 2007).

O estudo dos Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil constitui um quadro de referência da urbanização no país. Tal quadro foi obtido a partir de critérios que privilegiaram a integração entre os municípios.

De acordo com Pereira e Herrero (2009, p. 29), a compreensão da estrutura urbana da região é explicativa de alguns fenômenos que a precedem. No presente estudo, a noção de integração foi mensurada utilizando um índice de intensidade relativa dos movimentos pendulares para trabalho e estudo, para cada município, onde a intensidade deve ser igual ou superior a 0,25, denominado índice de integração, bem como um valor de intensidade absoluta dos movimentos pendulares para trabalho e estudo, entre dois municípios, igual ou superior a 10.000 pessoas; ou, ainda, uma contiguidade das manchas urbanizadas, quando a distância entre as bordas das manchas urbanizadas principais de dois municípios é de até 3 km (IBGE, 2015). O estudo identificou 294 arranjos populacionais formados por 938 municípios que concentram 55,9% da população residente no Brasil. Um banco de dados para futura pesquisa.

Desde década de 1970, já havia universidades, centros de pesquisa, indústrias, serviços educacionais e de saúde que a tornaram referência para muitas outras localidades do seu entorno. Seu papel de agente local de desenvolvimento atenua significativamente o impacto de um esgotamento da estrutura na capital do estado.

**Figura 17 - Médias concentrações urbanas**

Tabela 1.6 Médias concentrações urbanas, por população, Produto Interno Bruto-PIB e características das empresas – 2010-2011							(continua)
Médias concentrações urbanas		População			Produto Interno Bruto	Número	Número de
Nome	Tipo	Total	No Brasil <sup>1</sup>	Em países vizinhos <sup>2</sup>	PIB (bilhões R\$) <sup>1,2</sup>	de empresas <sup>2,3</sup>	unidades locais <sup>2,3</sup>
Ji-Paraná (RO)	Município isolado	116 610	116 610	-	1,666	2 734	3 082
Porto Velho (RO)	Arranjo populacional	448 306	448 306	-	7,786	8 902	9 630
Rio Branco (AC)	Município isolado	336 038	336 038	-	4,311	5 035	5 365
Parintins (AM)	Município isolado	102 033	102 033	-	0,675	634	683
Boa Vista (RR)	Arranjo populacional	298 215	298 215	-	4,823	4 852	5 187
Abetetuba (PA)	Município isolado	141 100	141 100	-	0,534	846	895
Bragança (PA)	Município isolado	113 227	113 227	-	0,452	654	686
Carimátá (PA)	Município isolado	120 896	120 896	-	0,378	432	451
Castanhal (PA)	Município isolado	173 149	173 149	-	1,449	2 476	2 618
Marabá (PA)	Município isolado	233 669	233 669	-	3,602	3 035	3 337
Parauapebas (PA)	Município isolado	153 908	153 908	-	15,918	2 320	2 429
Santarém (PA)	Município isolado	294 580	294 580	-	2,052	3 193	3 476
Macapá (AP)	Arranjo populacional	489 466	489 466	-	6,457	6 477	6 367
Araguaína (TO)	Município isolado	150 484	150 484	-	1,923	3 240	3 439
Palmas (TO)	Município isolado	228 332	228 332	-	3,927	5 626	6 064
Acailândia (MA)	Município isolado	104 047	104 047	-	1,307	1 160	1 252
Barcelos (MA)	Município isolado	100 014	100 014	-	0,522	1 123	1 206
Caxias (MA)	Município isolado	155 129	155 129	-	0,786	1 320	1 389
Codo (MA)	Município isolado	118 038	118 038	-	0,551	799	888
Imperatriz (MA)	Arranjo populacional	260 084	260 084	-	2,162	5 394	5 866
Palmeira (PI)	Arranjo populacional	154 619	154 619	-	0,987	2 386	2 589
Itapipoca (CE)	Município isolado	116 065	116 065	-	0,527	1 145	1 212
Juazeiro do Norte (CE)	Arranjo populacional	426 690	426 690	-	3,261	7 847	8 357
Sobral (CE)	Arranjo populacional	210 019	210 019	-	2,446	3 194	3 364
Mossoró (RN)	Município isolado	258 815	258 815	-	3,497	4 951	5 402
Carrapina Grande (PB)	Arranjo populacional	477 987	477 987	-	4,798	7 943	8 556
Patos (PB)	Arranjo populacional	102 373	102 373	-	0,702	1 684	1 754

Fonte: IBGE, (2015).



As principais ligações de transportes regulares, em particular as que se dirigem aos centros de gestão; e Os principais destinos dos moradores dos municípios pesquisados para obter produtos e serviços (tais como compras em geral, educação superior, aeroportos, serviços de saúde, bem como os fluxos para aquisição de insumos e o destino dos produtos agropecuários) (IBGE, 2007, p. 9).

Para a definição da rede urbana, apontam-se a hierarquia e as principais regiões de influência dos centros urbanos. Dessa forma, definiu-se uma rede urbana brasileira, composta de 43 centros de alto nível, dentre os quais Campina Grande. Os resultados quanto à Hierarquia dos Centros Urbanos iniciam-se com a divisão das cidades em cinco grandes níveis (Metrópole, Capital Regional, Centro Sub-regional, Centro de Zona, e Centro Local).

No nível 1- Metrôpoles: identificou-se 12 regiões de influência dos centros urbanos, tendo a Grande Metrôpole Nacional - São Paulo, a Metrôpole Nacional – Rio de Janeiro e Brasília, e 09 Metrôpoles (Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia e Porto Alegre). Nesse Caso, Campina Grande, sob a hierarquia da metrôpole Recife - PE.

No nível 2 - Centro Regional tem-se 70 capitais agrupadas em três subdivisões: a Capital Regional A, composta de 11 cidades com mediana de 955 mil habitantes; Capital Regional B, composta de 20 cidades com mediana de 435 mil habitantes; e a Capital Regional C, composta de 39 cidades com mediana de 250 mil habitantes.

No nível 3 – Centro sub-regional constituído por 169 centros agrupados em 2 categorias: Centro sub-regional A composto por 85 cidades com mediana de 95 mil habitantes; e Centro sub-regional B composto por 79 cidades com mediana de 71 mil habitantes.

No nível 4 – Centro de zona, formado por 556 cidades subdivididas em: Centro de zona A 192 cidades com mediana de 45 mil habitantes; Centro de zona B 364 cidades e mediana de 25 mil habitantes.

No nível 5 - Centro Local, tem-se 4 473 cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes, têm população predominantemente inferior a 10 mil habitantes (mediana de 8 133 habitantes) (IBGE, 2007, p. 11-13).

Segundo o IBGE, as regiões Norte e Nordeste apresentam distribuições truncadas, em que faltam níveis hierárquicos, apresentando um sistema primaz. As capitais tradicionalmente concentram a oferta de equipamentos e serviços. São poucas as opções de centros de nível intermediário, que exerçam forte polarização em suas áreas, a exemplo de Campina Grande, Petrolina-Juazeiro, Juazeiro do Norte-Crato-Barbalha e Mossoró (IBGE, 2007).

Após definição conceitual dos termos constituintes do presente estudo, faz-se então necessária uma abordagem teórica que trate do desenvolvimento urbano. A esse respeito, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do ano 2000 a 2010, o número de pessoas que estudavam ou trabalhavam em um município diferente do qual moravam subiu 93,9%. Em 2000, 7.327.041 pessoas faziam esse deslocamento intermunicipal diariamente.

Em 2010, esse fluxo saltou para 14.357.834. Diante disso, convém lembrar que 45% dos brasileiros vivem em 601 municípios das 37 principais áreas metropolitanas. Ao todo, 100 milhões de pessoas vivem nas 60 regiões metropolitanas e cinco aglomerados urbanos no Brasil.

A mobilidade pendular é uma das dimensões dos processos de deslocamento da população no território, num contexto determinado e socialmente constituído, no tempo e no espaço. Para Jardim (2011, p. 58), os movimentos pendulares sugerem novas análises que vão além do mercado de trabalho e de educação, no sentido de que a mobilidade populacional traduz os movimentos da economia e da sociedade contemporânea responsáveis pela criação de novos espaços territoriais e societários no lugar de origem (domicílio) e destino (trabalho, ensino, lazer e outras atividades).

Essa mobilidade traduz o fluxo de integração existente entre as cidades e sua dinâmica urbana, noções utilizadas para estudar a organização funcional dos espaços regionais e delimitar regiões metropolitanas, bem como dimensionar e caracterizar os fluxos gerados para o estudo e para o trabalho, e também para o planejamento urbano, em especial o de transportes, entre outros (MOURA; BRANCO; FIRKOWSKI, 2005). Segundo Jardim (2011), as classificações centradas somente no mercado de trabalho e educacional explicam em sua totalidade a mobilidade pendular:

A questão da análise dos deslocamentos vinculados essencialmente aos movimentos do mercado laboral e da educação resumem o movimento de pendularidade a um fenômeno centrado essencialmente no mercado de trabalho e nas condições da qualificação (técnica e educacional), sem levar em conta as demais motivações dos deslocamentos social e territorial JARDIM (2011, p. 60-61).

Resta, então, saber os motivos específicos que condicionam os grupos migratórios a se lançarem nesse processo. Outro ponto que merece destaque é estudar esses deslocamentos na perspectiva da qualidade, da historicidade e dos ganhos e perdas relacionados aos atores envolvidos. Nesse sentido, as condições em que são feitos esses deslocamentos, bem como as políticas públicas que podem ser desenvolvidas para melhorar o desenvolvimento social, econômico e ambiental no território analisado, são importantes objetos de análises que permitem compreender o fenômeno.



Stamm (2013) reafirma e justifica, em seu estudo, que são comuns, na literatura acadêmica, pesquisas relacionadas aos movimentos pendulares nas regiões metropolitanas brasileiras. Porém, essa análise em cidades de porte médio ainda é incipiente. Para a compreensão dos movimentos pendulares, é interessante analisar as teorias que versam sobre o fenômeno da migração, na perspectiva das principais escolas acadêmicas que tratam do tema.

Para a Teoria Microeconômica Neoclássica, os indivíduos são pessoas dotadas de racionalidade, fazendo suas escolhas de acordo com a maximização da utilidade. Nessa perspectiva, os cálculos do migrante considerariam os custos e benefícios desse movimento, com expectativa de retorno positivo (SANTOS et al., 2010).

Para os autores a Teoria Macroeconômica Neoclássica, que tem por expoentes Lewis (1954) e Ranis e Fei (1961), o deslocamento populacional ocorreria de regiões com baixos salários ou excesso de mão de obra, para regiões com altos salários ou escassez de mão de obra. Assim, uma vez eliminada a diferença salarial, a migração tenderia a cessar.

Por fim, numa perspectiva Histórico-Estruturalista, pode-se citar Singer (1974), que afirma que o processo de migração está diretamente associado ao desenvolvimento do capitalismo, principalmente com o processo de industrialização provocado por este.

### 5.3 HISTÓRICO DAS MIGRAÇÕES NO BRASIL

Segundo Pessini (2007), as leis de migração formuladas por Ravenstein (1885) estabelecem que as variáveis intervenientes, como as tipologias e modalidades de migração, assim como os condicionantes estruturais e individuais do fenômeno migratório, são os principais paradigmas das teorias sobre a migração. A demografia é, assim, dentre as ciências sociais, aquela que mais tem se preocupado em compreender as migrações, construindo sistematicamente esse fenômeno de pesquisa, embora, o tema englobe também outras dimensões como o espaço, o tempo, o indivíduo e a sociedade.

Ao estudar o processo histórico das migrações no Brasil, Oliveira (2006) afirma que esse fenômeno esteve marcado pelas construções sociais de cada período, tendo recebido influências dos ciclos econômicos e das etapas de acumulação do capital que acabaram moldando as movimentações migratórias. Nessa visão histórico-estrutural, o autor descreve diversas fases.

A fase pré-capitalista, que compreende o período colonial, esteve marcada por forte migração da mão de obra não assalariada e escrava, em sua maioria proveniente do continente africano e de nativos indígenas, que atendia às atividades econômicas relacionadas à exploração do pau-brasil, do açúcar, da pecuária, da mineração, da borracha e do café. Esse fato influenciou a ocupação de novas áreas do território e o surgimento de novos núcleos de assentamentos por mais de três séculos.

Já na primeira metade do século XIX, têm início grandes migrações internacionais. A partir da segunda metade do mesmo século até os anos de 1930, verifica-se a introdução da mão de obra assalariada. Além disso, vale lembrar que os trabalhadores imigrantes desse período dirigiam-se principalmente às regiões Sul e Sudeste.

A partir de 1930, inicia-se a fase da integração do mercado interno e da introdução do processo de industrialização. Com isso, ocorrem novas espacialidades, uma rede urbana mais densa e desconcentrada. Os movimentos populacionais numa escala regional e local são marcados pelas migrações internas rumo às novas fronteiras agrícolas e às grandes cidades. O desenvolvimentismo das décadas de 1950 até 1970 intensificou a industrialização baseada no modelo fordista, o que influencia e intensifica o processo de migração interna, principalmente do Norte para o Sul do país, fazendo surgir as grandes metrópoles.

No último período, que, de acordo com a demarcação de Oliveira (2006), tem início em 1980, ocorre o esgotamento do modelo anterior, marcado pelo declínio das taxas de natalidade e um menor fluxo migratório. Nesse período, observou-se um menor crescimento das metrópoles, porém com fluxo direcionado agora para as suas periferias e para as cidades de porte médio.

Pessini (2007) cita os estudos de Pacheco e Petarra (2000) para retificar que o menor dinamismo econômico das grandes metrópoles nos últimos anos, redirecionaram os fluxos migratórios para regiões interioranas, em cidades de grande e médio porte, condicionando a intensificação do fenômeno da pendularidade, que se caracteriza como um deslocamento diário ou semanal entre os habitantes dessas cidades. É possível compreender que Campina Grande é influenciada por esse último processo, consolidando-se como cidade de porte médio com forte influência na região compreendida em seu entorno.

Após a diminuição dos fluxos migratórios da região do Nordeste brasileiro para o Centro-Sul, ocorre uma maior demanda por serviços e mercadorias no entorno da polarização dessa cidade, que já se apresenta como um considerável aglomerado urbano, com forte centralidade na região, principalmente a partir da segunda metade do século passado.

O fenômeno da pendularidade torna-se conspícuo e se intensifica com a busca de indivíduos do entorno na busca de melhores condições de trabalho, educação, saúde e acesso aos bens e serviços que dificilmente obteriam nos pequenos núcleos urbanos.

As atuais cidades de porte médio não metropolitanas exerceram grande atração de fluxos migratórios, e algumas delas atingiram e/ou irão atingir um estágio submetropolitano, cuja dimensão varia segundo as dinâmicas de cada região brasileira. Nessa perspectiva de crescimento, as cidades de porte médio não só cumpriram o papel de contenção dos fluxos migratórios, que se dirigiam para os grandes centros em períodos anteriores, mas também representam a dispersão da população nacional, a qual está relacionada à desconcentração industrial e à mobilidade da fronteira agrícola (STAMM et al., 2013, p. 258).

Com a expansão dos meios de comunicação e de transportes da década de 1970, esse processo torna-se mais acessível, com um menor custo no que se refere ao espaço-tempo. As pessoas poderiam comutar em busca dessas melhorias com maior facilidade, fazendo com que a pendularidade, enquanto fenômeno demográfico, começasse a fazer parte da realidade de Campina Grande e das cidades do entorno, ao exemplo de Queimadas, Massaranduba, Boa Vista, Esperança, Alagoa Nova, Areia e Lagoa Seca.

Ojima (2007) destaca a necessidade de revisão de critérios de delimitação das regiões metropolitanas, já que apenas 40,8% dos comutadores pertencem às regiões metropolitanas oficiais. Jardim (2011), por sua vez, destaca a complexidade dos fatores envolvidos na determinação do fenômeno dos movimentos pendulares, quando diz que estão diretamente relacionados com as condições de desenvolvimento econômico e social, cujo desdobramento contemporâneo, por seu turno, está associado aos mecanismos da reestruturação produtiva, responsáveis por novas formas de trabalho e de mobilidade ou imobilidade espacial da população.

Nesse sentido, vale lembrar que, de acordo com Oliveira (2011), teria ocorrido, no fim do século passado, uma mudança no perfil das migrações, com o surgimento do movimento pendular como uma dessas características:

Rompe-se o processo bipolar da distribuição espacial no Brasil, que se mantinha desde o início do Século XX. De modo que surgem novos eixos de deslocamentos envolvendo expressivos contingentes populacionais, onde se destacam: i) a inversão nas correntes principais nos Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro; ii) a redução da atratividade migratória exercida pelo Estado de São Paulo; iii) o aumento da retenção de população na Região Nordeste; iv) os novos eixos de deslocamentos populacionais em direção às cidades médias no interior do País; v) o aumento da importância dos deslocamentos pendulares; vi) o esgotamento da expansão da fronteira agrícola; e vii) a migração de retorno para o Paraná (OLIVEIRA, 2011, p. 11).

As preferências do trabalhador comutador são geograficamente móveis, e há ainda preferências locais heterogêneas sobre o modelo de equilíbrio entre os choques de demanda de mão de obra e os deslocamentos pendulares.

Os trabalhadores são geograficamente móveis e escolhem seus locais de residência e local de trabalho para maximizar sua utilidade... O deslocamento permite que os trabalhadores acessem locais de alta produtividade sem ter que pagar o alto custo de vida nesses locais. Aumentar o custo do deslocamento restringe a oportunidade disponível para empresas e trabalhadores e, portanto, espera-se reduzir o bem-estar (MONTE; REDDING; ROSS-HANSBERG, 2015, p. 5).

De acordo com Lobo, Cardoso e Almeida (2018), o movimento pendular constitui aquele realizado pela população que se desloca entre determinadas unidades espaciais de origem e destino, frequentemente municípios, delimitadas por seu local de residência, trabalho ou estudo. Em decorrência do avanço da tecnologia, da comunicação e da rede de transportes, esse deslocamento já ocorre com maior frequência entre municípios mais distantes geograficamente. A esse respeito, Lobo (2016) destaca que, segundo os dados obtidos pelo CENSO IBGE (2010) referentes ao movimento pendular no Brasil, existem dois pontos centrais que se podem observar. As afirmativas do autor demonstram que esse fenômeno não está circunscrito aos municípios limítrofes, embora haja uma maior integração entre estes:

1º) há um importante incremento na mobilidade pendular envolvendo as principais metrópoles brasileiras e os municípios de suas respectivas Unidades da Federação; 2º) que esse crescimento foi predominantemente direcionado para as periferias metropolitanas, embora tenha ocorrido um crescimento no volume e no número de municípios mais distantes que abrigam populações que trabalham ou estudam no core metropolitano (LOBO, 2016, p. 296).

Sobre isso, vale lembrar que aspectos socioculturais são estratégias de modelagem que consideram variáveis que afetam o comportamento como explicativas do mundo real e preditivas de reações futuras:

Para mitigar essa limitação metodológica, a pesquisa qualitativa pode ser usada para entender as experiências do mundo real dos indivíduos, apenas explicando o comportamento dos indivíduos (viagem) a partir de certas variáveis assumidas de fatores de influência, como influências sociais. No momento, nenhum estudo qualitativo ou quantitativo conhecido foi conduzido (ou pelo menos publicado) em nosso assunto de investigação, que é explorar e entender as várias condições que influenciam as motivações do viajante, a escolha do modo de viagem e suas aspirações de viagem (KURNIAWAN; CHEAH; ONG, 2017, p. 2).

Os autores citados discorrem sobre intervenções psicológicas e estruturais que influenciam o indivíduo a preferir certo modo de viagem. Enfatizam a facilidade de se trabalhar com fatores psicológicos em comparação com os estruturais:

As intervenções psicológicas requerem pouca ou nenhuma modificação no ambiente externo, em contraste com as intervenções estruturais. As intervenções estruturais, por outro lado, envolvem a mudança do ambiente externo, seja físico, social ou legislativo, para alterar os comportamentos de viagem dos usuários, por exemplo, aumentando ou diminuindo a atratividade de um modo de viagem em detrimento de outro (KURNIAWAN; CHEAH; ONG, 2017, p. 2).

Outro ponto abordado é a distância entre a opinião de especialistas do tema e a da população usuária do serviço de mobilidade. Geralmente, aspectos técnicos podem se dissociar das expectativas do grupo social no tocante à busca da efetividade do serviço oferecido. Nesse caso, pesquisas qualitativas podem ajudar a determinar indicadores que captem a percepção do usuário.

Há uma lacuna entre as opiniões sobre o futuro dos intelectuais e do público em geral. Esse desalinhamento nos julgamentos não é necessariamente problemático, mas na verdade aumenta a diversidade de pontos de vista, o que é crítico na pesquisa prospectiva (KURNIAWAN; CHEAH; ONG, 2017, p. 68).

Quanto à mobilidade sustentável<sup>6</sup>, por sua vez, Baninster (2008) aponta para uma alternativa para que se possam conciliar ambientes de elevada qualidade sem o uso de carro. Assim, fornece um paradigma alternativo para investigar a complexidade das cidades e fortalecer os vínculos entre uso da terra. No planejamento dos transportes, é comum a presença de duas abordagens:

Dois princípios fundamentais estão embutidos na abordagem utilizada, a saber, que viajar é uma demanda derivada e não uma atividade que as pessoas desejam empreender por si só. É apenas o valor da atividade no destino que resulta em viagens. O segundo princípio é que as pessoas minimizam seus custos generalizados de viagem, principalmente operacionalizados por meio de uma combinação dos custos de viagem e do tempo necessário para viajar. Esses dois princípios subjacentes têm consequências importantes, pois estão incorporados na maioria dos estudos de análise e avaliação (BANINSTER, 2008, p. 73).

O autor enfatiza a necessidade de fóruns de discussão, com a participação de especialistas e da população, pois são visões complementares sobre o tema:

Para que uma cidade sustentável acessível se torne realidade, é necessário o apoio ativo dos cidadãos e novas formas de comunicação entre especialistas e cidadãos, por meio de novos fóruns de discussão e envolvimento de todas as principais partes interessadas (BANINSTER, 2008, p. 74).

---

<sup>6</sup> Este conceito é atribuído à cidade de Campina Grande por ter sido escolhida, dentre as cidades brasileira, como a sétima cidade sustentável.

Para Haque et al. (2013), por seu turno, dadas as externalidades negativas do uso do transporte individual numa cidade, a sustentabilidade dos sistemas de transporte torna-se estratégica para se obter melhoria nos ambientes das cidades:

Nos últimos anos, a sustentabilidade de um sistema de transporte tornou-se extremamente importante principalmente por causa das crescentes preocupações com questões ambientais e mudanças climáticas ... além de questões ambientais, outros problemas intratáveis de um sistema de transporte terrestre incluem acidentes e mortes no trânsito, congestionamentos, poluição sonora, esgotamento de recursos, recursos e inacessibilidade às instalações (HAQUE et al., 2013, p. 20).

Os autores, ao analisarem a sustentabilidade do eficiente sistema de transporte de Cingapura, observam que havia três estratégias usadas para se manter a excelência nos transportes: “(1) equilíbrio adequado entre oferta e demanda de transporte, (2) competições entre operadores de transporte público e (3) abordagem pragmática do planejamento” (HAQUE et al., 2013, p. 29).

#### 5.4 UMA MOBILIDADE INTRAURBANA QUE GERE DESENVOLVIMENTO

De acordo com Cheba e Saniuk (2016), a mobilidade urbana, associada ao movimento, a partir da atividade derivada de outras necessidades primárias, gera a necessidade de planejamento:

A necessidade de mobilidade causa a necessidade de planejar e implementar uma jornada específica (a implementação das necessidades específicas de transporte). O processo de transporte, que é o efeito das necessidades primárias resultantes, requer planejamento e posterior realização. Isso significa que o próprio serviço de transporte é secundário em relação às necessidades que criam uma necessidade de mobilidade e são a base para a criação do mercado de frete (CHEBA; SANIUK, 2016, p. 1232).

A atividade econômica precisa ser dinâmica para que não haja necessidade de deslocamento e uso de transporte, principalmente o individual, para manter e aumentar a prosperidade econômica local e a qualidade de vida. A mobilidade centra-se como característica fundamental de modernização do processo produtivo das economias capitalistas alinhadas à globalização. Sobre isso, aliás, Perpetua (2010, p. 133) destaca em seus estudos que não somente os homens passaram a movimentar-se em ritmo crescente, com a emergência do sistema do capital, mas também tudo aquilo (matérias-primas, mercadorias, informações, dinheiro, capitais etc.) que compõe um processo produtivo em que a circulação represente uma das esferas constitutivas.

A necessidade da qualidade na livre circulação de pessoas e mercadorias é uma característica da intensificação do processo de globalização, pois numa outra perspectiva ideológica, do materialismo histórico, o fenômeno da pendularidade é visto como uma mobilidade da força de trabalho para ampliação do capital.

O tema se estabelece, portanto, pela necessidade de gerar conhecimentos que possam a viabilizar políticas públicas para o melhor desenvolvimento da região. A pesquisa contribuiu com novos ensaios teóricos na perspectiva da relação entre as cidades de porte médio e seu entorno. Neste contexto, os conhecimentos gerados possibilitaram o surgimento de novas perspectivas sobre o entendimento da configuração da rede urbana de Campina Grande e como podem ser viabilizadas novas estratégias de desenvolvimento sustentável para região.

Stamm (2013) destaca, em seu estudo, que, embora o IBGE disponha de dados quantitativos sobre o movimento de origem e destino nas cidades de grande e médio porte, os dados ainda são insuficientes para a compreensão do fenômeno. Há necessidade de se relacionarem outros indicadores explicativos sobre movimentos de população entre o domicílio de origem e o local de destino, tais como: distância, aproximação, duração, frequência, condições do deslocamento (transporte) cujos parâmetros são importantes para medir os custos social e econômico das condições da pendularidade, além das condições político-administrativas (JARDIM, 2011).

São necessários estudos acadêmicos e políticas públicas direcionadas para esse segmento, pois é preciso repensar o papel dessas cidades no futuro do país, dotando-as de uma melhor infraestrutura e integração regional que impulsionem o desenvolvimento e o crescimento econômico nas cidades interioranas do Brasil. Assim, considerando-se o interior da região Nordeste, cidades de porte médio, como Campina Grande (PB), Caruaru (PE), Petrolina (PE), Mossoró (RN), Sobral (CE), Juazeiro do Norte (CE), Feira de Santana (BA), Juazeiro (BA), Arapiraca (AL), Parnaíba (PI) e Imperatriz (MA), dentre outras, merecem uma atenção estratégica por parte dos governos estaduais e federal, num eventual projeto de desenvolvimento nacional.

De acordo com Scott (2008), a nova ordem econômica, baseada na produção cultural-cognitiva, além do aprofundamento da tendência à globalização, trouxe reflexos diretos na estruturação física das cidades.

O autor aponta duas mudanças: o ressurgimento urbano nas áreas próximas às regiões centrais, de fácil acesso e boa localização, e projetos de investimento em grandes organizações corporativas, com intervenções de renovação urbana por parte dos governos municipais, visando tornar essas cidades centros econômicos e culturais de alcance global.

Dada a sua condição de cidade de porte médio de forte dinamismo econômico, como descrito ao longo do texto, Campina Grande sempre teve uma importância que lhe deu maior visibilidade do que a que tem a capital do estado da Paraíba, gozando de forte reconhecimento de sua identidade como cidade moderna no cenário nacional e internacional. É um lugar que fez da tecnologia e da inovação ferramentas da sua vocação de crescimento orbital e que também impulsiona as demais cidades da sua área de abrangência.

O início do século XXI é marcado pelo advento de novas tecnologias de comunicação. Nessa perspectiva, surgem novas interações sociais com intensidade sobre o futuro das cidades. E é salutar compreender o conceito de modernidade, que pode ser identificado sob diversas perspectivas teóricas quanto ao contexto de sua criação.

De acordo com Oliven (2010), por exemplo, a modernização é geralmente caracterizada em duas dimensões: ao nível de sociedades e ao nível dos indivíduos. No primeiro caso, diferentes sociedades são comparadas de acordo com certos indicadores; no segundo, o foco é centrado nos indivíduos que são classificados quanto ao comportamento e às atitudes modernas. Esse modelo teórico de modernização recebe fortes críticas do autor, pois o considera um determinismo cultural com forte viés etnocêntrico que mascara a complexidade do fenômeno, dissociando-o de seu contexto de formação histórico-cultural, principalmente quando se pretende classificar as sociedades ditas “subdesenvolvidas”. No país, é comum o uso dessa visão ideológica ao caracterizar-se o nível de modernização intrarregional nos ditos moldes ocidentais de modernização, pois desconsideram-se as peculiaridades socioculturais e as condicionam como determinantes da estrutura econômica e social.

Campina Grande apresenta características de forte componente urbanístico e de desenvolvimento tecnológico-industrial, desde década de 1970, exercendo forte influência regional nos processos de melhoria de eficiência econômica e do dinamismo social. E, ao verificar o histórico da cidade, percebe-se que sempre houve um alinhamento local com todas as políticas de modernização implementadas no país, apresentando-se soluções particulares de origem local, mas com alcance nacional e até internacional. Mesmo sem possuir grandes reservas minerais ou uma forte presença do setor público, os dinamismos econômicos e sociais tornaram-na independente através da autonomia do seu mercado local.



São necessárias novas formas de modelagem dos aspectos de modernização com base num pensamento ideológico vigente, que remonta ao início do século XIX. Novas formas de organização social e econômica têm surgido na chamada “periferia do capitalismo mundial” e que podem servir de inovação para sociedades urbanas emergentes no mundo atual. A busca por um processo de modernização que busque uma homogeneização social e um desenvolvimento econômico sustentável precisa considerar as cidades como força motriz do crescimento nacional. Nesse sentido, é preciso considerar a falência do Estado centralizador no fomento ao desenvolvimento local, pois um país continental como o Brasil não pode abrir mão da criação e do fortalecimento de uma rede de cidades com atuação conjunta e autônoma. Sem dúvida a mobilidade intraurbana, precedida por uma eficiente mobilidade urbana interna, é uma ferramenta importante para iniciar um processo mais integrativo entre essas cidades.

## CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES

O presente trabalho iniciou-se com um levantamento bibliográfico das fontes científicas em periódicos, teses, artigos, livros, anais e relatório técnicos. Nesta extensa trajetória, foi possível traçar um arcabouço teórico sobre o tema “mobilidade urbana sustentável”; porém, para tanto, contemplou-se em paralelo as questões teóricas e filosóficas concernentes à formação das cidades, a história do processo de urbanização, a compreensão do espaço-tempo e novas temáticas sobre o estudo das cidades, como a noção de *smart cities* e a Teoria da Sintaxe Espacial. Esta última norteou a elaboração técnica que envolvia a necessidade do estudo do padrão existente de urbanização na cidade de Campina Grande e de que forma seria possível direcionar novas perspectivas sobre a mobilidade local.

Inicialmente, investigou-se o desenho urbano da cidade ao longo do tempo, perpassando os processos indissociáveis da constituição da velha Campina até a Campina moderna e tecnológica. Essa parte do trabalho explicou muito do que se entende por uma cidade moderna, mas que ainda apresenta grandes disparidades econômico-sociais: praticamente duas cidades convivendo num mesmo território; uma moderna, dinâmica e organizada; outra ainda com aspectos medievais, como falta de saneamento básico, disparidade de renda e um traçado urbano que favorece a imobilidade e a violência urbana.

Quanto à última parte, utilizando-se da técnica aqui empregada, foi possível obter dados que configurassem o sistema de transporte urbano local, ainda responsável por grande parte da mobilidade da população da cidade. Diante dos dados, elaborou-se uma projeção aritmética de algumas variáveis do sistema, o que possibilitou desenhar uma projeção desse sistema num espaço de vinte anos futuros. Nesse sentido, foram identificadas algumas considerações interessantes acerca da tendência de estabilização do número de aquisição de novos automóveis individuais e motocicletas. Existe uma relativa tendência à estabilização do aumento da frota de veículos para os próximos anos; no caso das motocicletas, pode haver até redução do número de máquinas. Estas suposições são importantes indicativos para o planejamento da mobilidade da cidade.

Outro fato relevante foi a projeção que apontava o decréscimo do quantitativo de viagens pelo sistema de transporte coletivo urbano, fato que merece uma atenção especial por parte dos órgãos públicos e privados responsáveis pela operacionalização do sistema. O desafio é melhorar a qualidade do serviço oferecido e o uso de novas tecnologias.

Um dos grandes pontos de limitação foi a ausência de dados para o banco de dados com uma série temporal que permitisse fazer previsões da variável e, conseqüentemente, a criação do modelo matemático representativo para estudo da mobilidade urbana em cidade de porte médio. Estatisticamente, é preciso um mínimo de trinta observações para o uso de técnicas e modelos de previsão, mas muitas das variáveis tinham de 5 a 10 observações anuais.

Esse é um antigo problema da ciência brasileira, não apenas em relação à cidade de Campina Grande, quando se pretende trabalhar com banco de dados confiáveis e robustos, do ponto de vista matemático, estatístico e de transparência. Assim, optou-se por fazer uma previsão aritmética simples, que apresentou resultados satisfatórios no que se refere à demonstração do comportamento futuro das variáveis observadas.

Para compreensão do sistema urbano, foi aplicado o método da Sintaxe Espacial — que tem nos pesquisadores ingleses Hillier, Hanson, Turner e Al-Sayed os seus maiores expoentes, e, no Brasil, importantes estudos de Holanda e de Medeiros, que utilizaram este método em suas pesquisas — a fim de realizar o diagnóstico e a análise dos dados apresentados pela cidade, do que extraímos importantes considerações.

O modelo de análise da configuração urbana proposto pela Sintaxe Espacial mostrou-se adequado para a análise do espaço urbano em cidades brasileiras de porte médio. A investigação dos atributos, tendo Campina Grande (PB) como objeto de pesquisa e referência indicou alguns aspectos importantes, a saber: o núcleo integrador é representado pelo centro urbano; 40% da cidade apresenta uma boa Integração (NAIN); 54% apresenta um bom índice de Escolha (NACH); e, no conjunto dos valores anteriores, representados pelo INCH, 48% estão acima dos valores encontrados na média da cidade.

Embora a medida padrão apresente-se como um indicador ótimo para o contexto analisado neste artigo, os valores médios e máximos podem variar de acordo com o tamanho da cidade (e, conseqüentemente, do número de eixos ou segmentos). Destaca-se aqui o diagnóstico representativo do quadro espaço-temporal analisado.

De acordo com o desenho configuracional radiocêntrico — já que todas as vias levam ao centro — apresentado nos resultados, é possível inferir que os bairros periféricos apresentam uma característica mais restritiva quanto ao movimento das pessoas na cidade. Nas regiões centrais, encontra-se um padrão mais favorável à mobilidade dos cidadãos que utilizam transporte individual nas principais vias rodoviárias.

Dos aspectos que devem ser ponderados, no entanto, quanto ao estudo, visto que podem interferir no fluxo de veículos e pedestres, destacam-se: primeiramente, embora uma via apresente um bom score de Integração e Escolha, não necessariamente essa característica pode ser interessante para a cidade quanto à mobilidade e à acessibilidade, pois é necessário que haja outras vias paralelas como alternativas de rota para pedestres e ciclistas; em segundo lugar, há que se considerar a sensação de pertencimento, a relação que as pessoas têm com a região onde mora. É o caso do cidadão que mora na região limite entre dois bairros, que tende a se identificar com alguma outra região e a fazer uso de outra área urbana que lhe pareça mais conveniente na perspectiva social e de acessibilidade.

Dada a configuração urbana da cidade de Campina Grande, é possível concluir que os bairros que apresentam um conjunto de melhor Integração e Escolha são: Prata, Jardim Quarenta, São José, Liberdade, Santa Rosa, Centro, Bela Vista, Centenário, Cruzeiro e Tambor. Essas localidades apresentam uma conjunção de atributos que favorecem a mobilidade, os quais, quando observados, podem permitir aos automóveis acessar os melhores pontos atratores representados pela centralidade da cidade. Os bairros que estão na pior situação, de acordo com essas variáveis sintáticas, inclusive segregados do sistema de mobilidade são: Vila Cabral, Louzeiro, Araxá, Jardim Continental, Nações, Cidades, Novo Bodocongó e Cuités.

Quanto à acessibilidade na configuração urbana da cidade num raio de 500m, os melhores bairros são: Pedregal, Conceição, Ramadinha, Jardim Paulistano, Presidente Médici, Louzeiro, Jeremias, Centenário, Nova Brasília e José Pinheiro. Os bairros que se apresentam desfavoráveis à caminhabilidade, por sua vez, são os seguintes: Distrito Industrial, Cuités, Nações, Mirante e Castelo Branco. Neste aspecto, é importante destacar que o resultado desta medida não implica que houve uma situação ótima de acesso ao sistema de transporte público, pois o resultado indica apenas que existem condições que favorecem a caminhabilidade nas áreas supracitadas. É preciso, porém, uma observação *in loco* que verifique os problemas estruturais que podem ser atenuados para que se efetive o que a configuração indica.

De posse dos resultados técnicos, efetuaram-se algumas correlações que envolveram dados das medidas sintáticas e dados do sistema de transporte coletivo urbano da cidade. Conseguiu-se uma correlação significativa, na ordem 0,3, quando confrontada com o sistema, e foi possível fazer algumas aferições sobre a configuração apresentada. Ao considerar-se que 30% dos principais traçados viários são contemplados pela malha de cobertura do sistema de transporte coletivo, foi demonstrado que boa parte da cidade é contemplada dentro do traçado ótimo apontado pelo resultado da pesquisa.

Outra correlação realizada na pesquisa analisou as variáveis socioeconômicas nos bairros da cidade, embora, para tanto, tenha-se utilizado os setores censitários que são a base do Censo 2010 do IBGE. Considerando a classificação de que a renda da população ainda seja baixa e que há um aumento do uso do transporte individual, é possível que as políticas de financiamento público privilegiem mais os veículos particulares do que o transporte de massa.

Ao observar os resultados da aplicação prática das ferramentas da teoria da sintaxe espacial, foi possível concluir que a configuração urbana apresenta uma eficiência na ordem de 30% do seu traçado no desenho urbano. Apresenta valores médios estatisticamente satisfatórios para o conjunto da cidade, porém, ainda existem bairros com características segregadas do conjunto urbano.

Com relação às variáveis socioeconômicas, por sua vez, é possível concluir que a ocupação do solo apresenta uma lógica inversa em dois aspectos que comprometem sua utilidade: primeiramente, o fato de que, embora a região central seja densamente ocupada por domicílios, o uso proporcional da área por habitantes é baixo, ao passo que, nas regiões mais afastadas do centro, há muitos domicílios densamente ocupados; em segundo lugar, o sistema apresenta uma rede estrutural bem coesa e eficiente na parte central, enquanto, nas regiões mais distantes, ainda existe carência na cobertura do sistema à população, comprometendo a mobilidade dos segmentos populacionais de baixa renda.

Pode acontecer de se verificar o esvaziamento das regiões centrais e o espraiamento geográfico da população, resultando num custo econômico, social e ambiental para a mobilidade da cidade. Ao mesmo tempo, constatou-se que processo de verticalização na cidade está concentrado nos bairros que margeiam as vias que apresentam maiores valores de medidas sintáticas, como a Avenida Mal. Floriano Peixoto. Este ponto desperta a necessidade urgente de verificar a capacidade dessas vias de absorver uma concentração populacional mais densa com a expansão desenfreada desse processo.

De forma geral, é possível considerar que os padrões heterogêneos de formação e povoamento na cidade refletem a mesma lógica da desigualdade social, pois podem-se identificar espaços de bairros do entorno da região central que apresentam escores elevados, enquanto os demais bairros periféricos destacam-se por seus perfis segregacionistas.

Na busca do desenvolvimento sustentável, as cidades que pretendem ser inteligentes precisam observar que não só o uso da tecnologia é uma variável importante para esse objetivo, mas também a reversão da desigual realidade social apontada pelos estudos científicos.

Outra importante conclusão do estudo foi assertiva quanto à análise da evolução do processo de urbanização da cidade, em paralelo aos dados apresentados pelo país e pelo estado. A cidade, desde 1950, apresenta percentuais de urbanização superiores aos do estado da Paraíba e aos do país. Estatisticamente, foi possível concluir que o processo de urbanização da cidade está mais próximo aos números de urbanização do país e bem acima do processo de urbanização apresentado pelo estado. Atualmente, a cidade destaca-se por um elevado índice de urbanização (95%) que a coloca como uma das mais urbanizadas do país.

Diante do novo quadro de perspectivas econômicas globais, é necessário que se redesenhe o papel de Campina Grande na região quanto ao polo que ela exerce de atração e desenvolvimento, isto é, novas formas de integração que envolvem a mobilidade, não somente numa perspectiva local, mas num aspecto de integração aos grandes centros metropolitanos nacionais. Uma governança regional que avance sobre disfuncionalidades e ineficiências generalizadas preexistentes podem surtir grande dinamismo na construção de um novo modelo, que deve obrigatoriamente considerar que a cidade existe num entorno de outras cidades (hinterlândia) que, conjuntamente, podem contribuir para expansão de uma grande metrópole regional no interior do Nordeste brasileiro. Esse é um grande desafio: um planejamento conjunto que vise a atenuar externalidades negativas preexistentes e potencializar aspectos positivos comuns.

Toda pesquisa científica não se esgota em si. A dinâmica ímpar da academia em produzir o perfeito ideal nos impõe o infundável método da busca. Impossível seria admitir que esta se acaba neste trabalho, o que tiraria a sua continuação por parte de outros, em busca de novas inquietações. Portanto, como continuação deste trabalho, propõe-se que a pesquisa seja replicada em outras cidades médias da região nordeste, seguindo a metodologia indicada, o que facilitaria o uso de ferramentas estatísticas para comparação de médias e variâncias nas amostras analisadas. Outras questões seriam ligadas à moderna visão das externalidades ecossistêmicas que teriam por impacto levar ao aparecimento de cidades mais limitadas de tráficos/horários preservando o aparecimento de caos urbano indesejável.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10520**. Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 6028**. Resumos. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 14724**. Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

\_\_\_\_\_. **NBR 6024**. Informação e documentação – Numeração progressiva das seções de um documento escrito – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012a.

\_\_\_\_\_. **NBR 6027**. Informação e documentação – Sumário – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012b.

\_\_\_\_\_. **NBR 6023**. Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ACSELRAD, Henri. Discursos da Sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Estudos urbanos e regionais**, nº 1 / maio/1999.

\_\_\_\_\_. Sentidos da sustentabilidade urbana. In: \_\_\_\_\_. **A duração das cidades: a sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: DP&A/CREA-RJ, 2001. p.27-55.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. **Sistema de informação da mobilidade**. São Paulo: ANTP, 2012.

AL-SAYED, K.; TURNER, A.; HILLIER, B.; IIDA, S.; PEN, A. **Space syntax methodology**. 5. ed. Londres: Bartlett School of Architecture, UCL, 2018.

ALMEIDA, J. N. **Da escola negada ao trabalho necessário: um olhar sobre a educação de jovens e adultos no bairro de Bodocongó em Campina Grande** – PB. 2010. 120 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

ALMEIDA, P. R. A economia internacional no século XX: um ensaio de síntese. **Revista brasileira de política internacional**, v. 44, n.1, Brasília, p. 112-136, jan.-jun. 2001.

ALMEIDA, Thompson Andrade; SERRA, Rodrigo Valente. **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001.

ALVES, Giovanni. **Trabalho e subjetividade: o espírito do toyotismo na era do capitalismo manipulatório**. São Paulo: Boitempo, 2011.

ÂNTICO, Cláudia. **Onde morar e onde trabalhar: espaço e deslocamentos pendulares na região metropolitana de São Paulo**. 2003. Tese (Doutorado em Demografia). Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2003.

APOLINÁRIO, Otávia Karla dos Santos; ALMEIDA, Nadjacleia Vilar; VALVERDER, Arthur Tavares. Formação e mudanças na paisagem do bairro da Prata na cidade de Campina Grande – PB e o uso do sistema de informação geográfica. In: XII ENIC, IX EPG, III INIC Jr, São José dos Campos, 2009. **Anais...** São José dos Campos: [s.n.], 2009. 4p.

ARANHA, V. J. Mobilidade pendular na metrópole paulista. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, p. 96-109, 2005.

ARAÚJO, M. R. M.; OLIVEIRA, J. M.; JESUS, M. S.; SÁ, N. R.; SANTOS, P. A. C.; LIMA, T. C. Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. **Psicologia & Sociedade**, v. 23, n. 3, p. 574-582, 2011.

ASCHER, François. **Os novos princípios do urbanismo**. Tradução e apresentação Nadia Somekh. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. NÉSPOLI, Luiz Carlos Mantovani et al. **Construindo hoje o amanhã**: propostas para o transporte público e a mobilidade urbana sustentável no Brasil. Brasília: ANTP, 2019. 72 p.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Aurélio**: dicionário da língua portuguesa. 10. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.

AZEVEDO, Sérgio. Políticas públicas: discutindo modelos e alguns problemas de implementação. In: SANTOS JR., Orlando A. dos; CHRISTOVÃO, Ana Carolina; NOVAES, Patrícia Ramos (Org.). **Políticas públicas e gestão local**: programa interdisciplinar de capacitação de conselheiros municipais. Rio de Janeiro: Fase, 2003. p. 38-44.

BAENINGER, R. Novos espaços da migração no Brasil: anos 80 e 90. In: Encontro nacional de estudos populacionais, 12, Caxambu, 2000. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2000. p. 1-28.

BAKICI, Tuba; ALMIRALL, Esteve; WAREHAM, Jonathan. A smart city initiative: a case of Barcelona. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 135–148, jun. 2013.

BANINSTER, David. The sustainable mobility paradigm. **Transport Policy**. v. 15, n. 2, p. 73-80, mar. 2008.

BARBOSA, Jorge Luiz. O significado da mobilidade na construção democrática da cidade. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha (Org.). **Cidade e movimento**: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano. Brasília: Ipea: ITDP, 2016. p. 43-56.

BARROS, A. P. B. G. **Estudo Exploratório da Sintaxe Espacial como Ferramenta de Alocação de Tráfego**. 2006. 171f. Dissertação (Mestrado em Transportes), Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília: Publicação T. DM, 2006.

BARROS, Ana Paula B. G.; MEDEIROS, Valério A. S. Centralidades e sintaxe espacial: variáveis para a compreensão da acessibilidade urbana. In: KNEIB, Érika Cristiane (Org.). **Projeto e cidade**: centralidades e mobilidade urbana. UFG, Goiânia, 2014. p. 269-318.



BARROS FILHO, Mauro Normando Macêdo; BONATES, Mariana Fialho; GALVÃO, Carlos de Oliveira; MIRANDA, Livia Izabel Bezerra; OLIVEIRA, Iranilson Buriti; PANET, Miriam de Farias; PASSOS, Luciana Andrade; QUEIROZ, Marcus Vinícius Dantas; RUFINO, Iana Alexandra Alves; SILVA, Heitor de Andrade. Tecidos urbanos e sistemas de espaço livres em Campina Grande (PB): uma descrição da qualidade da sua forma urbana. In: **VII Colóquio Quapá-SEL**, 2012, Campo Grande – MS. VII Colóquio Quapá-SEL, 2012.

BATISTA, Erika. Fordismo, taylorismo e toyotismo: apontamentos sobre suas rupturas e continuidades. In: **III Simpósio Lutas Sociais na América Latina**, v. 2, 2008. <Disponível em: <http://www.ceap.br/material/MAT26042013171033.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2018.

BOARETO, Renato. A mobilidade urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, ANTP, ano 25, p. 45-56, 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. <Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 05 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. **Decreto-lei nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/110098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm)>. Acesso em: 9 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Decreto-lei nº 12.587**, de 03 de janeiro de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm#:~:text=1%C2%BA%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,o%20inciso%20XX%20do%20art.&text=182%20da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20Federal%2C%20objetivando,cargas%20no%20territ%C3%B3rio%20do%20Munic%C3%ADpio.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm#:~:text=1%C2%BA%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,o%20inciso%20XX%20do%20art.&text=182%20da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20Federal%2C%20objetivando,cargas%20no%20territ%C3%B3rio%20do%20Munic%C3%ADpio.)>. Acesso em: 9 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Planmob**: caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Planejamento em mobilidade urbana**. Projeto: diálogos setoriais. Brasília: Ministério das Cidades, 2013.

CAIADO, Maria C. S. Deslocamentos intra-urbanos e estruturação socioespacial na metrópole paulista. **São Paulo Perspectiva**, v. 19, n. 4, São Paulo, p. 64-77, out.-dez. 2005.

CÂMARA, Epaminondas. **Os alicerces de Campina Grande**: esboço histórico-social do povoado e da vila (1697 – 1864). Campina Grande: Caravela, 1999. 124 p.

CAMARGO, Aspásia. Depoimento. In: **Cadernos FGV Projetos**, Cidades inteligentes e mobilidade urbana, n. 24, ano 10, p. 14-19, out. 2015.

CAMPOS, VBG. Uma visão da mobilidade urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, [s.l.], v. 2, p. 99-106, 2006. <Disponível em: <http://www.pgmecc.ime.br>>. Acesso em: 17 jun. 2006.

CANEPA, C. **Cidades Sustentáveis**: o município como locus da sustentabilidade. São Paulo: RCS Editora: 2007.

CAPROTTI, F. Future cities: moving from technical to human needs. **Journal Palgrave Communications**, v. 4, n. 35, p. 1-4, mar. 2018.

CAPROTTI, F.; R. COWLEY; A. DATTA; BROTO, V. Castán; GAO, E.; GEORGESON, L.; HERRICK, C.; ODENDAAL, N.; JOSS, S. The new urban agenda: key opportunities and challenges for policy and practice. **Urban Research & Practice**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 367-378, 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17535069.2016.1275618>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

CAPUTO, Ana C.; MELO, Hildete P. de. A industrialização brasileira nos anos de 1950: uma análise da instrução 113 da SUMOC. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 513-538, jul.-set. 2009.

CARDOSO, C. E. P. **Análise do transporte coletivo urbano sob a ótica dos riscos e carências sociais**. 2008. 128f. Tese (Doutorado em Serviço Social), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

CARMINATTI JÚNIOR, Ademir Silva; BAPTISTA, Vinicius Ferreira. Mobilidade urbana, políticas públicas e plano diretor do município de São Gonçalo. **Revista Baru**, Goiânia, v. 4, n. 1, p. 31-46, jan.-jun, 2018.

CARMO, C. L.; RAIA JUNIOR, A. A.; NOGUEIRA, A. D. A. Teoria da Sintaxe Espacial e suas aplicações na área de circulação e transportes. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 5., Brasília, 2012. **Anais...** Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2012.

\_\_\_\_\_. Aplicações da sintaxe espacial no planejamento da mobilidade urbana. **Ciência & Engenharia**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 29-38, jan.-jun. 2013.

CARSON, Rachel. **The sense of wonder**. Nova York: Harper & Row, 1987.

CASTELLS, Manuel. **A questão urbana**. Tradução Arlene Caetano. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1983.

\_\_\_\_\_. **Communication power**. New York: Oxford University Press, 2009.

CASTRO, Alexandre. **Sintaxe espacial e a análise angular de segmentos**, Parte 1: Conceitos e Medidas. Rede Urbana, João Pessoa, 24 maio 2016. Disponível em: <https://aredeurbana.com/2016/05/24/sintaxe-espacial-e-a-analise-angular-de-segmentos-parte-1-conceitos-e-medidas>. Acesso em: 6 maio 2020.

CERVERO, R. Liking urban transport and use in developing countries. **The journal of transport and land use**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 7-24, 2013.

CHEBA, Katarzyna; SANIUK, Sebastian. Urban mobility – identification, measurement and evaluation. **Transportation Research Procedia**, Varsóvia, v. 14, p. 1230-1239, 2016.

CIDIN, Renata da Costa Pereira Jannes; SILVA, Ricardo Siloto da. Pegada ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 43-52, jun. 2004. <Disponível em: [http://www.ifba.edu.br/professores/armando/eng531/Unid%20I/Artigo\\_Pegada\\_ecologica.pdf](http://www.ifba.edu.br/professores/armando/eng531/Unid%20I/Artigo_Pegada_ecologica.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

COSTA, Carlos Augusto. Cidades inteligentes e big data. In: **Cadernos FGV Projetos**, Cidades inteligentes e mobilidade urbana, n. 24, ano 10, p. 108-123, out. 2015.

COSTA, Carlos Rafael Röhrig da; BICHUETI, Roberto Schoproni; MOTKE, Francies Diego; FRIZZO, Kamila; PIRES, Estela dos Anjos; DUBOU, Gabriela. Desenvolvimento urbano sustentável: uma análise da produção científica mundial. **Revista de Administração da UF-SM**, Santa Maria, v. 11, edição especial, p. 518-535, 2018.

COSTA, H. S. M.. Desenvolvimento urbano sustentável: uma contradição em termos? **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [s.l.], n. 2., p. 55-71, 2000.

COSTA, Marcela da Silva. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. 274f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Escola de engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

COSTA, P. B.; MORAIS NETO, G. C.; BERTOLDE, A. I. Urban mobility indexes: a brief review of the literature. **Transportation research procedia**, [s.l.], v. 25, p. 3645-3655, 2017.

CRESWELL, Tim. **Place: an introduction**. 2. ed. Malden: Wiley Blackwell, 2015.

DAMERI, Renata Paoli. Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal. **International journal of computers & technology**, [s.l.], v. 11, n. 5, p. 2544-2551, 2013.

DHANANI, A.; VAUGHAN, L.S.; ELLUL, C.; GRIFFITHS, S.:. From the axial line to the walked line: evaluating the utility of commercial and user-generated street network datasets in space syntax analysis. In: **Proceedings of the 8th International Space Syntax Symposium**. PUC, Santiago, p. 11-32, 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO - DENATRAN. Frota de veículos 2001-2018. <Disponível em: Fonte : <http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 12 de fev. de 2019.

DINIZ, Lincoln da Silva. **As bodegas da cidade de Campina Grande**: objetos de permanência e transformação do pequeno comércio no bairro de José Pinheiro. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORI, Patrícia. **Análise de dados**: técnicas multivariadas exploratórias com SPSS e STATA. São Paulo: Editora Campus, 2015.

FERNANDES, Francisco; LUFT, C. P.; GUIMARÃES, F. M. **Dicionário brasileiro Globo**. São Paulo: Editora Globo, 2001.

FRARE, Irineu; OSIAS, Cláudio de Souza. O papel do planejamento estratégico na construção de cidades inteligentes. In: **Cadernos FGV Projetos**, Cidades inteligentes e mobilidade urbana, n. 24, ano 10, p. 158-177, out. 2015.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey, **RAUSP**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, jul.-set. 2000.

GALVÃO, M.V. et al. Áreas de pesquisa para determinação de áreas metropolitanas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, IBGE, ano 31, n. 4, p. 53-127, out.-dez. 1969.

GARSON, G. David. **StatNotes: topics in multivariate analysis**. (Site.) 2020. Disponível em: <<http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/statnote.htm>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, P. D. M. **Configuração espacial e mobilidade urbana: um estudo de caso do Distrito Federal**. 2018. 125f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

GONÇALVES, P. D. M.; RIBEIRO, R. J. C. O desempenho da mobilidade urbana a partir da configuração espacial da cidade. In: 8º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL (PLURIS 2018). **Anais...** Coimbra, Portugal, 2018. Disponível em: <<https://www.dec.uc.pt/pluris2018/Paper1216.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

HAQUE, M. M.; CHIN, H.C.; DEBNATH, A.K. Sustainable, safe, smart — three key elements of Singapore's evolving transport policies. **Transport Policy**, [s.l.], v. 27, p. 20-31, 2013.

HILLIER, B.; LEAMAN, A.; STANSALL, P.; BEDFORD, M. Space syntax. **Environment and planning B: planning and design**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 147-185, 1976.

HILLIER, B.; HANSON, J. **The social logic of space**. 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**, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 29-66, 1993.

HILLIER, B. e IIDA, S. Network and psychological effects in urban movement. In: COHN, A.G.; MARK, D. M. (Org.) **Spatial information theory**. [s.l.]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. p. 475-490.

HILLIER, B. **Space is the machine: a configurational theory of architecture**. London: The Space Syntax, 2007.

HILLIER, B.; TURNER, A.; YANG, T.; PARK, H.T. Metric and topo-geometric properties of urban street networks: some convergences, divergences and new results. **The journal of space syntax**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 258-279, 2010.

HILLIER, B.; YANG, T.; TURNER, A. Normalising least angle choice in Depthmap-and how it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space. **The journal of space syntax**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 155-193, 2012.

HILLIER, B. What are cities for? And how does this relate to their spatial form? **The journal of space syntax**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.199-212, 2016.

HOLANDA, Frederico de. **O espaço de exceção**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002a. 466p.

\_\_\_\_\_. Uma ponte para a urbanidade. R. B. **Estudos urbanos e regionais**, [s.l.], n. 5, p. 59-76, maio 2002b.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICAS – INE. **Movimentos pendulares e organização do território metropolitano: área metropolitana de Lisboa e área metropolitana do Porto**: 1991/2001. Lisboa, Portugal: INE, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico**: 1980: dados gerais, migração, instrução, fecundidade, mortalidade. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

\_\_\_\_\_. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. Síntese de indicadores. Coordenação de Trabalho e Rendimento. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

\_\_\_\_\_. **Documento apresentado para discussão**. II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/confest\\_e\\_confege/pesquisa\\_trabalhos/arquivos/PDF/M593\\_01.pdf](https://www.ibge.gov.br/confest_e_confege/pesquisa_trabalhos/arquivos/PDF/M593_01.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. **Regiões de influência das cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=240677.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. **Censo demográfico**: 2010: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**: síntese de indicadores 2014 / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Texto para discussão nº 1000**: edição especial, com resenhas para áreas temáticas e cd-rom. Brasília: IBGE, 2004.

\_\_\_\_\_. **Carta de Conjuntura**, n. 9. Rio de Janeiro: IBGE, mar. 2010.

\_\_\_\_\_. **Relatório brasileiro para o Habitat III/relator**: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: ConCidades, 2016.

JARDIM, Antônio de Ponte. Reflexões sobre a mobilidade pendular. In: OLIVEIRA, Luís Antônio Pinto; OLIVEIRA, Antônio Tadeu Ribeiro (Org.). **Reflexões sobre os deslocamentos populacionais no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. p. 58-70.

JOSS, Simon; COOK, Mathew; DAYOT, Youri. Smart cities: towards a new citizenship regime? A discourse analysis of the british smart city standard. **Journal of urban technology**. v. 24, 2017. <Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1336027>>. Acesso em 21 nov. 2018.

KARIMI, Kaivan. Space syntax: consolidation and transformation of an urban research field. **Journal of urban design**, [s.l.], v. 23, n. 1, p. 1-4, dez. 2017. <Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13574809.2018.1403177>> Acesso em: 25 jul. 2018.

KLARQVIST, B. A space syntax glossary. **Nordisk Arkitekturforskning**, [s.l.], v. 6, n. 2, 1993.

KOLOVOU, I; GIL, J.; KARIMI, K.; LAW, S.; VERSLUIS, L. Road centre line simplification principles for angular segment analysis. In: **Proceedings of 11th international space syntax symposium**. Instituto Superior Técnico, Portugal, 2017. p. 163.1-163.

KURNIAWAN, J. H.; ONG, Corinne; CHEAH, Lynette. Examining values and influences affecting public expectations of future urban mobility: a Singapore case study. **Transport policy**, [s.l.], v. 66, p. 66-75, ago. 2018.

LENCIONI, S. Observações sobre o conceito de cidade e urbano. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 24, p. 109-123, 2008. <Disponível em: <file:///C:/Users/INTELIGENCIA/Downloads/74098-99650-1-PB.pdf>> Acesso em: 21 maio 2018.

LE COUBISIER. **Planejamento urbano**. 3. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

LEFEBVRE, Henri. **A cidade do capital**: Rio de Janeiro. Editora: DP&A, 1999.

LIMA, Greilson José de. **Quando o Rio é a esperança**: performance, invisibilidade e magnitude na experiência do emigrante nordestino. Recife, 2012. 209f. Tese (Doutorado em Antropologia) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Antropologia da UFPE. Recife, 2012.

LIMA, Hezrom Veira da Costa.; LIMA, Jéssica Camêlo de. Fragmentos da história do São José: uma (re)construção a partir de memória, lugar e identidade. **Ângelus Novus**, São Paulo, ano V, n. 7, p. 89-104, 2014.

LIMA, Renato da Silva. **Expansão urbana e acessibilidade** – o caso das cidades médias brasileiras. 1998. 91f. Dissertação (Mestrado em Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1998.

LOBO, C. Mobilidade pendular e a dispersão espacial da população: evidências com base nos fluxos com destino às principais metrópoles brasileiras. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 45, p. 285-298, 2016.

LOBO, C.; CARDOSO, L.; ALMEIDA, I. L. Mobilidade pendular e integração regional: uma metodologia de análise para as regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, v. 20, n. 41, p. 171-189, jan.-abr. 2018.

LOPES, I. M.; Oliveira, P., Can a small city be considered a smart city? **Procedia computer science**, [s.l.], v. 121, p. 617-624, 2017. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917322810>>. Acesso em: 07 dez. 2018.

LOUREIRO, M. M.; DE GREGORI, I. C. S. Como construir cidades sustentáveis? **Revista eletrônica do curso de direito da UFSM**, [s.l.], v. 8, n. 3, p. 458-469, 2013.

MAGAGNIN, Renata Cardoso; SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Revista Transportes**, v. XVI, n. 1, p. 25-35, jun. 2008.

MAJOR, M. D. **The syntax of city space**: American urban grids. Adindong: Routledge, 2017.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman Companhia, 2006.

MARICATO, Ermínia. Para entender a crise urbana. Rio Grande. Brasil. **CaderNAU - Cadernos do núcleo de análises urbanas**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 11-22, 2015. <Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/cnau/article/viewFile/5518/3425>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

\_\_\_\_\_. Planning Latin American cities: dependencies and “Best Practices”. **Urban Latin America**: Part 2, v. 44, n. 2, p. 4-17, mar. 2017.

MARTINS, Maria de Fatima; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Análise da sustentabilidade urbana no contexto das cidades: proposição de critérios e indicadores. XXXVII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, 2013. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2013. p. 1-16. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod\\_evento=1&cod\\_edicao\\_subsecao=966&cod\\_evento\\_edicao=68&cod\\_edicao\\_trabalho=16242](http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod_evento=1&cod_edicao_subsecao=966&cod_evento_edicao=68&cod_edicao_trabalho=16242)>. Acesso em: 22 mai. 2019.

MATOS, Ralfo. Migração e urbanização no Brasil. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 08, n. 1, p. 07-23, jan.-jun. 2012.

MASSEY, D. Power-geometry and a progressive sense of place. In: BIRD, J.; CURTIS, B.; PUTNAM, T.; TICKNER, L. (Ed.) **Mapping the futures**: local cultures, global change. Londres: **Routledge**, 1993. p. 60-70.

MEDEIROS, L. F. de. **Linhas de continuidade no Sistema Axial**. 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano). Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, 2004.

MEDEIROS, Valério Augusto Soares de; BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves. KNEIB, Erika (Org.). **Projeto e cidade – centralidades e mobilidade urbana**. Universidade Federal de Goiás – Faculdade de Artes Visuais. Curso de Arquitetura e Urbanismo. Goiânia: Programa de Pós-Graduação Projeto e Cidade, 2014.

\_\_\_\_\_. **Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil**: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas. 2006. 519f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) PPG/FAU, Universidade de Brasília. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **Base de dados configuracional sobre cidades brasileiras**. Brasília, PPG/FAU/UnB, 2019 (não publicada).

MENDES, T. C. M., Smart Cities: solução para as cidades ou aprofundamento das desigualdades sociais? Texto para Discussão 011, **Observatório das Metrôpoles/INCT**, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <[https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/wp-content/uploads/2020/01/TD-011-2020\\_Teresa-Mendes\\_Final.pdf](https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/wp-content/uploads/2020/01/TD-011-2020_Teresa-Mendes_Final.pdf)>. Acesso em: 5 jul. 2020.

MONTE, Ferdinando; REDDING, Stephen J.; ROSSI-HANSBERG, Esteban. Commuting, migration and local employment elasticities. **NBER working paper series**: working paper 21706. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, nov. 2015. 42p. <Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w2170>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

MONTENEGRO, Rosilene Dias. História e imaginário nos anos de 1950, em Campina Grande. ANPUH – XXII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA. João Pessoa, 2003. **Anais...** João Pessoa: ANPUH, 2003. p. 1-4.

MORENO, Júlio. Conheça os 30 pontos fundamentais da nova agenda urbana. **Site do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU**, [s.l.], 10 out. 2016. <Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/conheca-os-30-pontos-de-acao-fundamentais-para-a-implementacao-da-nova-agenda-urbana/>>. Acesso e: 6 ago. 2019.

MOTTA, R. A.; SILVA, Paulo Cesar da; SANTOS, Marcio P. de S. Crisis of public transport by bus in developing countries: a case study from Brazil. **International journal of sustainable development and planning**, [s.l.], v. 8, n. 3, p. 348–361, 2013.

MOURA, Rosa; BRANCO, Maria Luísa Gomes Castello; FIRKOWSKI, Olga Lúcia C. de Freitas. Movimento pendular e perspectivas de pesquisas em aglomerados urbanos. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 348-361, out.-dez. 2005.

MUNASINGHE, M. Environmental economics and sustainable development. **World Bank environment paper**, n. 3. Washington: World Bank, 1993. 112p.

\_\_\_\_\_. **Macroeconomics and the environment**. Londres: The International Library of Critical Writings in Economics, Edward Elgar Publication, 2002.

MUNASINGHE, M., MCNELLY, J. MUNASINGHE, M; SHEARER, W. Key concepts and terminology of sustainable development. In: MUNASHINGUE, M.; SHEARER, W. (Ed.) **Defining and measuring sustainability: the biogeophysical foundations**. Washington: The World Bank, 1995. p. 19-56.

NES, Akkies. Space syntax in theory and practice. In: LEE, Danbi J.; DIAS, Eduardo; SCHOLTEN, Henk (Ed.). **Geodesign by integrating design and geospatial sciences**. [s.l.]: Springer, 2014. p. 237-257.

NIGLIO, Raffaella; COMITALE, Pier Paolo. Sustainable urban mobility towards smart mobility: the case study of Bari area, Italy. **Journal of land use, mobility and environment**, [s.l.], v. 8, n. 2, 2015. p. 219-243.



OJIMA, Ricardo. Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras. **Revista brasileira de estudos de população**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 277-300, dez. 2007.

\_\_\_\_\_. Fronteiras metropolitanas: um olhar a partir dos movimentos pendulares. **Revista paranaense de desenvolvimento**, Curitiba, n. 121, p. 115-132, jul.-dez 2011.

OJIMA, Ricardo; PEREIRA, Rafael H. M.; e SILVA, Robson B. da. Cidades-dormitório e a mobilidade pendular: espaços da desigualdade na redistribuição dos riscos socioambientais? In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, Caxambu, 2008. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2008. p. 1-20.

OLIVEIRA, A. T. R. Dos movimentos populacionais à pendularidade: uma revisão do fenômeno migratório no Brasil. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, 2006. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2006. p. 1-17.

OLIVEIRA, Luís Antônio Pinto; OLIVEIRA, Antônio Tadeu Ribeiro (Org.). **Reflexões sobre os deslocamentos populacionais no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

OLIVEIRA, H. C. M.; SOARES, B. S. Cidades médias: apontamentos metodológicos e tipologia. **Revista Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 15, n. 52, p. 119-133, dez. 2014.

OLIVEIRA, Vítor (Ed.). **Diferentes abordagens em morfologia urbana**. 2. ed. atual e rev. Porto: Urban Forms, 2020. E-book. Disponível em: <<https://vitoroliveira.fe.up.pt/diferentes-abordagens.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

OLIVEN, R. G. **Urbanização e mudança social no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **UN-HABITAT: Urbano**. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2007.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de la Calidad del Desarrollo**. Nova York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2014a.

\_\_\_\_\_. **World urbanization prospects: revision 2014**. Nova York: ONU, 2014b. Disponível em: <<https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Conferência das nações unidas sobre habitação e desenvolvimento urbano sustentável**. Nova York: ONU, 2016a. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf?fbclid=IwAR2koIM7MtgBh6i57G4fxWeWpbK52Jr7sXIrGdBbJF81bF2GSzY527FWdAY>>. Acesso em: 22 maio 2019a.

\_\_\_\_\_. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Nova agenda urbana: Habitat III**. Nova York: ONU, 2016b. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf>> Acesso em: 6 ago. 2019b.

\_\_\_\_\_. **World population prospects: the 2017 revision.** Nova York: ONU, 2017a. Disponível em: <<https://esa.un.org/unpd/wpp/>>. Acesso em: 13 de nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Plano de ação regional para implementação da nova agenda urbana 2016-2036: HABITAT III.** 2017b. Disponível em: <<https://es.unhabitat.org/wp-content/uploads/sites/11/2017/habitat-day-2017/1-Elkin-Velasquez-Plano-de-Acao-Regional-NAU-PT.pdf>>. Acesso em: 6 ago. 2019.

\_\_\_\_\_. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World urbanization prospects: the 2018 revision.** Nova York: ONU, 2018. Disponível em: <<https://esa.un.org/unpd/wup/Publications>>. Acesso em: 14 maio 2019.

PAPA R., NIGLIO R. I nuovi orizzonti della smart city: la città sotterranea. **Trasporti & Cultura**, [s.l.], v. 40, p. 15-19, 2014.

PEREIRA, Rafael Henrique Moraes; HERRERO, Verónica. **Mobilidade Pendular: uma proposta teórico-metodológica.** Brasília: Ipea, 2009 (Texto para Discussão, n. 1395).

PERPETUA, Guilherme M. Movimentos pendulares e acumulação de capital. **Revista Pegada**, Grande Dourados, v. 11, n. 2, p. 133-155, dez. 2010.

PESSINI, D.S. **As metrópoles e seus deslocamentos populacionais cotidianos: o caso do deslocamento pendular na região metropolitana de Campinas.** 2007. 107f. Dissertação (Mestrado em Demografia). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas, 2007.

PORTUGAL, L. S. et al. Organização: Licenio da Silva Portugal. **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

PORTUGAL, L. S.; FLOREZ, J.; SILVA, A.N.R. Rede de pesquisas em transporte: um instrumento de transformação e melhoria na qualidade de vida. **Revista Transportes**, [s.l.], v. XVIII, n. 1, p. 6-16, 2010.

PSAILA, Giuseppe; GOTTI, Kevin; CORTESI, Nicola; BURINI, Frederika. The urban nexus approach for analyzing mobility in the smart city: towards the identification of city users networking. **Mobile information system leveraging volunteered geographic information for Earth observation**, [s.l.], v. 2018, p. 1-17, maio 2018.

PEYROUX, Elisabeth; SANJUAN, Thierry. City strategies and urban “models”: an economic and geopolitical approach to inter-city relations, **EchoGéo**, [s.l.], v. 36, abr.-jun. 2016. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/echogeo/14823>>. Acesso em: 9 jul. 2020.

PORTUGAL, Licinio da Silva (Org.). **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE. **MapaBairrosCG.shp.** 2006. <Disponível em: <https://campinagrande.pb.gov.br/>>. Acesso em: 24 de jul. de 2017.

PUTY FILHO, Silvestre de Andrade; ANDRADE, Gustavo Riente de. A crise da mobilidade. In: OLIVEIRA, Antônia M. de Fátima et al. (Coord.). **O desafio da mobilidade urbana**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. p. 311-320.

QASIM, R.S. **Wastewater treatment plants**. Lancaster: Technomic, 1985.

QUEIROZ, Marcos Vinícius Dantas de. **Quem te vê não te conhece mais: arquitetura e cidade de Campina Grande em transformação (1930 – 1950)**. 2008. 249f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.

RAIA JUNIOR, Archimedes Azevedo. **Uma avaliação do modelo META para cálculo de custos de transportes e seu uso na tributação de terrenos urbanos ociosos**. 1995. 114f. Dissertação (Mestrado em Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1995.

RATTNER, H. Prefácio. In: ACSELRAD, H. **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009. p. 11-15.

RAVENSTEIN, E. G., E. G. The laws of migration. **Journal of the statistical society of London**, Londres, v. 48, n. 2., p. 167-235, jun. 1885. Disponível em: <[https://cla.umn.edu/sites/cla.umn.edu/files/the\\_laws\\_of\\_migration.pdf](https://cla.umn.edu/sites/cla.umn.edu/files/the_laws_of_migration.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2018.

REIS, Manoel de Andrade Silva. Mobilidade urbana: um desafio para gestores públicos. In: **Cadernos FGV Projetos**, Cidades inteligentes e mobilidade urbana, n. 24, ano 10, p. 216-231, out. 2015.

RETTO JUNIOR, Adalberto da Silva; MARICATO, Ermínia. **Para entender a crise urbana no projeto da cidade contemporânea**. Coordenador Adalberto da Silva Retto Júnior. 1. ed. Bauru: ANAP, 2019.

ROCHA, M. C. DA S.; SOARES DE MEDEIROS, V. A. Configuração e urbanidade em assentamentos da Amazônia: as lições de Afuá (Pará, Brasil). **Revista de morfologia urbana**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. e00071, 10 ago. 2019.

RUIZ, Isadora; TIGRE, Anja. Smart cities: além da tecnologia. In: **Cadernos FGV Projetos**, Cidades inteligentes e mobilidade urbana, n. 24, ano 10, p. 140-158, out. 2015.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garmond, 2002.

SANTOS, Mauro a.; BARBIERI, Alisson F.; CARVALHO, José a. M.; MACHADO, Carlos J. **Migração: uma revisão sobre as principais teorias**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010.

SANTOS, Milton. **A cidade como centro da região: definições e métodos de avaliação da centralidade**. Salvador: Livraria Progresso Editora, 1959.

\_\_\_\_\_. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

\_\_\_\_\_. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SCHERER, Clauber Eduardo Marchezan; AMARAL, Pedro Vasconcelos Maia do. O espaço e o lugar das cidades médias na rede urbana brasileira. **Revista brasileira de estudos urbanos e regionais**, São Paulo, v. 22, e202001, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202001>>. Acesso em: 11 ago. 2020.

SCOTT, Allen J. Resurgent metropolis: economy, society and urbanization in an interconnected world. **International journal of urban and regional research**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 548-564, set. 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijur.2008.32.issue-3/issuetoc>>. Acesso em: 9 jul. 2019.

SEABRA, Luciany Oliveira; TACO, Pastor Willy Gonzales; DOMINGUEZ, Emílio Merino. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. Planejamento e Gestão Urbana. **Revista dos transportes públicos – ANTP**, [s.l.], ano 35, p. 103-124, 2013.

SECCHI, Leonardo. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise e casos práticos.** São Paulo: Cengage, 2013.

SILVA, Geovanny Jessé Alexandre da; SILVA, Milena Dutra da; SIILVEIRA, José Augusto Ribeiro (Org.). **Lugares e suas interfaces intraurbana: transformações urbanas e periferização.** João Pessoa: Paraíboa, 2016.

SILVA, Vicente de P. R. da; ALEIXO, Danilo de O.; DANTAS NETO, José; MARACAJÁ, Kettrin F. B. & ARAÚJO, Lincoln E. de. Uma medida de sustentabilidade ambiental: pegada hídrica. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 100-105, 2013.

SOUZA, Celina. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Revista Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul.-dez. 2006.

SOUSA, Hecton F. Alves de. **A concentração no centro urbano de Campina Grande – PB: análise da multifuncionalidade no horário de rush.** 2012. 42f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia). Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação. Campina Grande, 2012.

SOUZA JÚNIOR, Xisto S. de S. de; LOBODA, Carlos R.; SILVA, Valéria C. P. da; MOTA, Adeir A. da. A produção do espaço na perspectiva da relação espaço-tempo. **Revista formação**, São Paulo, v. 6, n. 13, p. 195-217, out.-dez. 2006. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/837/851>>. Acesso em: 31 out. 2018.

STAMM, C.; STADUTO, J. A. R. Movimentos pendulares das cidades interioranas de porte médio de Cascavel e Toledo, no Paraná. **Revista brasileira de estudos de população**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 131-149, jan.-jun., 2008.

STAMM, C. et. al. A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. **Revista interações**, Campo Grande, v. 14, n. 2, p. 251-265, jul.-dez. 2013.

STAMM, Cristiano. **Determinantes do movimento de trabalhadores pendulares na aglomeração urbana do nordeste do Rio Grande do Sul: uma análise a partir dos transportes coletivos**. 2013. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

SUPERINTENDÊNCIA DE TRÂNSITO E TRANSPORTES PÚBLICOS – STTP. 2020. Disponível em: <<http://sttp.campinagrande.pb.gov.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

TANSCHKEIT, Paula. O que a nova agenda urbana propõe para as cidades. **WRI BRASIL**, [s.l.], 20 out. 2016. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2016/10/o-que-nova-agenda-urbana-propoe-para-cidades>>. Acesso em: 05 ago. 2019.

TOMASZEWSKA, Ewelina Julita; FLOREA, Adrian. Urban smart mobility in the scientific literature — bibliometric analysis. **Engineering management in production and services**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 41-56, 2018.

TURKENSTEEN, M. The accuracy of carbon emission and fuel consumption computations in green vehicle routing. **European journal of operational research**, [s.l.], v. 262, n. 2, p. 647-659, 2017.

TURNER, A. From axial to road-centre lines: a new representation for space syntax and a new model of route choice for transport network analysis. **Environment and planning B: planning and design**, [s.l.], v. 34, n. 3, p. 539-555, 2007.

VAN WINDEN, Willem. Urban governance in the knowledge-based economy: challenges for different city types, **Innovation**, [s.l.], v. 10, n. 2-3, p. 197-210, out.-dez. 2008. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.5172/impp.453.10.2-.197?needAccess=true>>. Acesso em: 06 dez. 2018.

VASCONCELOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. 3. ed. São Paulo: Annablume, 2000.

\_\_\_\_\_. Mobilidade cotidiana, segregação urbana e exclusão. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha (Org.). **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**. Brasília: Ipea/ITDP, 2016. p. 57-79.

VIANA, Marcelo de Paiva A. (Org.) **A ordem do progresso: 100 anos de política econômica republicana 1889-1989**. São Paulo: Campus, 1990.

WORD BANK. World development indicators. **Technical report**. Washington: The World Bank, 2010.

# **ANEXOS**

**ANEXO A – VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS POR SETOR**

area_mt	area_km	hab.	domic	apart	hab_domic	renda_resp1	renda_resp2	renda_pess1	renda_pess2	dens_demog	dens_habit	verticalizacao
67578,21	0,067578	621	221	61	2,81	2274,79	2349,2	1301,35	1850,45	9189,353	3270,285	0,276018
150399,6	0,1504	479	171	59	2,8	2645,99	2709,37	1557,25	2159,89	3184,849	1136,971	0,345029
185616,2	0,185616	568	211	125	2,69	2897,38	3184,1	1831,49	2675,61	3060,077	1136,754	0,592417
179339,6	0,17934	721	271	129	2,66	2228,37	2331,61	1364,5	1828,38	4020,305	1511,1	0,476015
109870,7	0,109871	390	184	152	2,12	1110,01	1147,42	772,93	1024,85	3549,628	1674,696	0,826087
139154,9	0,139155	758	270	156	2,81	3221,86	3295,08	1742,34	2362,44	5447,167	1940,284	0,577778
122015,4	0,122015	293	87	3	3,37	1702,67	2086,37	1074,76	1692,59	2401,337	713,025	0,034483
175363,2	0,175363	723	214	11	3,38	1863,81	1917,57	976,98	1409,07	4122,872	1220,325	0,051402
79202,08	0,079202	790	249	28	3,17	1612,88	1645,93	907,63	1255,91	9974,485	3143,857	0,11245
103732,5	0,103733	841	289	20	2,91	1675,98	1717,58	966,91	1370,23	8107,391	2786,012	0,069204
112857,1	0,112857	432	141	57	3,06	1720,89	1838,23	1014,16	1432,19	3827,848	1249,367	0,404255
149578,6	0,149579	503	173	62	2,91	2091,75	2193,16	1252,63	1751,59	3362,78	1156,582	0,358382
174048,8	0,174049	839	250	37	3,36	2691,78	2780,76	1725,72	2522,71	4820,488	1436,379	0,148
161988,2	0,161988	939	280	19	3,35	1626,91	1800,53	1091,09	1613,59	5796,718	1728,521	0,067857
212221,5	0,212221	1067	279	3	3,82	641,08	704,18	334,48	618,53	5027,767	1314,664	0,010753
192524,8	0,192525	775	258	45	3	1975,46	2038,68	1106,53	1511,98	4025,456	1340,087	0,174419
60450,72	0,060451	1035	330	20	3,14	812,95	857,11	521,43	723,81	17121,38	5458,992	0,060606
131057,5	0,131057	852	269	17	3,17	1707,46	1852,05	1019,05	1454,43	6500,965	2052,535	0,063197
127054,5	0,127054	879	272	32	3,23	2026,44	2204,76	1015,55	1632,57	6918,292	2140,814	0,117647
201866,6	0,201867	980	292	125	3,36	3966,85	4064,28	1908,07	2855,87	4854,692	1446,5	0,428082
236234,9	0,236235	845	234	86	3,61	6811,36	7021,41	3134,44	4607,04	3576,948	990,5395	0,367521
165892,9	0,165893	993	261	3	3,8	2196,8	2399,02	1130,16	1751,54	5985,79	1573,304	0,011494
44953,92	0,044954	747	216	2	3,46	776,29	855,51	443,61	732,97	16617,01	4804,92	0,009259
75812,35	0,075812	918	288	16	3,19	831,26	924,34	505,53	822,62	12108,85	3798,853	0,055556
35747,96	0,035748	712	201	6	3,54	589,48	661,93	321,05	584,19	19917,22	5622,699	0,029851
36431,57	0,036432	891	249		3,58	677,91	792,48	345,17	652,75	24456,81	6834,731	

33928,1	0,033928	912	267	14	3,42	670,6	710,51	372,75	588,79	26880,37	7869,582	0,052434
118169	0,118169	1175	324		3,63	544,89	613	341,99	524,17	9943,389	2741,837	
117122,1	0,117122	873	250	15	3,49	724,51	933,64	653,18	1010,06	7453,761	2134,525	0,06
79023,06	0,079023	1052	327	9	3,22	631,91	677,49	370,42	569,1	13312,57	4138,032	0,027523
261444,5	0,261445	1187	342	42	3,47	1846,33	1973,27	1008,12	1482,52	4540,16	1308,117	0,122807
75140,68	0,075141	525	154	7	3,41	3220,36	3396,82	1331,19	2061,62	6986,894	2049,489	0,045455
165220,9	0,165221	1239	365	10	3,39	1788,32	2212,67	1297,83	1994,55	7499,053	2209,164	0,027397
18479,73	0,01848	399	169	167	2,36	1811,6	1901,61	1231,86	1702,57	21591,22	9145,154	0,988166
17478,42	0,017478	396	169	164	2,34	1997,18	2045,59	1229,62	1692,59	22656,51	9669,065	0,970414
77195,51	0,077196	865	257	200	3,37	5253,83	5379,42	2508,87	3915,91	11205,31	3329,209	0,77821
183427,1	0,183427	495	148	39	3,34	2527,21	2833,54	1441,17	2240,65	2698,62	806,8602	0,263514
131775,2	0,131775	1147	351	18	3,27	958,06	1031,53	589,52	901,83	8704,219	2663,628	0,051282
140648,1	0,140648	1057	318	74	3,32	2081,56	2266,9	1287,22	1921,68	7515,212	2260,963	0,232704
28651,71	0,028652	786	234	1	3,36	660,6	722,34	398,87	631,32	27432,91	8167,051	0,004274
74852	0,074852	907	283	20	3,2	718,19	758,39	464,29	658,97	12117,24	3780,794	0,070671
179509,2	0,179509	130	44	10	2,95	931,09	952,74	494,45	772,15	724,1968	245,1128	0,227273
56731,25	0,056731	870	298	18	2,92	944,4	987,48	620,7	903,68	15335,46	5252,837	0,060403
90589,54	0,09059	1014	329	10	3,08	1116,29	1200,2	674,61	1023,01	11193,35	3631,766	0,030395
46511,8	0,046512	843	266	13	3,17	829,89	963,98	490,81	808,01	18124,43	5718,979	0,048872
63959,14	0,063959	865	267	13	3,24	812,08	881,4	489,77	744,72	13524,26	4174,54	0,048689
43279,69	0,04328	882	267	29	3,3	894,16	947,38	533,58	792,06	20379,07	6169,176	0,108614
189313,5	0,189313	1155	313	9	3,69	1751,72	1833,74	861,05	1341,18	6100,992	1653,342	0,028754
66452,03	0,066452	1032	349	20	2,96	875,09	931,11	526,06	765,41	15530	5251,909	0,057307
67734,5	0,067735	857	258	18	3,32	1064,82	1121,32	598,74	916,36	12652,34	3808,989	0,069767
48383,95	0,048384	776	242	27	3,21	661,83	711,84	379,92	657,91	16038,38	5001,658	0,11157
52726,21	0,052726	843	249	23	3,39	570,49	660,71	378,35	592,56	15988,25	4722,509	0,092369
90360,18	0,09036	508	148	3	3,43	764,59	832,06	420,82	704,13	5621,946	1637,89	0,02027
122456,6	0,122457	1000	304	33	3,29	1417,07	1527,62	807,55	1217,64	8166,158	2482,512	0,108553



137696,2	0,137696	1151	337	8	3,42	1410,13	1513,42	834,32	1214,75	8358,984	2447,418	0,023739
47862,65	0,047863	737	207		3,56	862,74	1014,7	465,18	832,85	15398,23	4324,875	
62343,3	0,062343	1070	307	13	3,49	1083,89	1120,38	650,71	954,59	17163,03	4924,346	0,042345
32447,86	0,032448	684	220	9	3,11	572,5	623,51	424,79	595,91	21079,97	6780,107	0,040909
51791,57	0,051792	701	226	5	3,1	546,5	664,03	413,31	607,05	13535,02	4363,645	0,022124
61705,3	0,061705	885	285	25	3,11	886,87	936,14	514,7	808,96	14342,37	4618,728	0,087719
289454,6	0,289455	921	264		3,49	935,22	968,22	476,03	812,3	3181,846	912,06	
48235,09	0,048235	933	290	5	3,22	650,55	693,6	376,12	617,4	19342,77	6012,221	0,017241
124808,4	0,124808	1061	312	32	3,4	722,92	826,2	408,07	698,05	8501,033	2499,833	0,102564
49202,01	0,049202	823	253	9	3,25	818,57	892,66	476,05	774,38	16726,96	5142,067	0,035573
112820,4	0,11282	880	277	30	3,18	883,22	919,74	551,48	801,87	7800,008	2455,23	0,108303
82148,47	0,082148	933	264	15	3,53	549,14	624,88	332,32	544,94	11357,48	3213,693	0,056818
37874,69	0,037875	899	246	2	3,65	456,08	489,93	231,97	453,04	23736,17	6495,103	0,00813
50296,52	0,050297	893	256		3,49	526,73	566,57	285,64	540,37	17754,71	5089,815	
59999,65	0,06	955	269	2	3,55	534,88	568,71	315,5	477,77	15916,76	4483,36	0,007435
239618,1	0,239618	1064	311		3,42	603,11	637,98	355,93	563,13	4440,398	1297,898	
40103,41	0,040103	903	257		3,51	440,12	498,29	254,12	444,71	22516,79	6408,432	
34450,29	0,03445	913	255		3,58	280,78	464,94	208,4	491,85	26501,95	7401,969	
197742,6	0,197743	1101	322	26	3,42	3000,38	3057,35	1468,37	2177,54	5567,845	1628,38	0,080745
247471,1	0,247471	1114	316	40	3,53	3432,28	3476,28	1609,5	2421,66	4501,536	1276,917	0,126582
299157,8	0,299158	1165	330	23	3,53	1462,16	1630,11	776,99	1312,19	3894,266	1103,097	0,069697
180920,3	0,18092	614	146		4,21	695,24	818,59	356,31	701,95	3393,759	806,9851	
29537,83	0,029538	853	236	2	3,61	384,97	501,95	305,42	490,78	28878,22	7989,753	0,008475
47361,23	0,047361	914	279	24	3,28	752,46	795,22	472,18	691,13	19298,49	5890,895	0,086022
35332,58	0,035333	845	260		3,25	594,97	649,97	362,73	604,28	23915,6	7358,646	
53402,69	0,053403	751	235		3,2	560,42	651,98	362,02	577,63	14062,96	4400,527	
37465,97	0,037466	868	247	2	3,51	458,18	516,76	267,67	439,88	23167,69	6592,65	0,008097
31016,8	0,031017	31	9		3,44	582,22	582,22	277,5	555	999,4583	290,1653	

227051,7	0,227052	923	267	53	3,46	2478,58	2690,16	1200,47	1916,32	4065,154	1175,944	0,198502
98005,54	0,098006	1169	348	27	3,36	1425,81	1642,98	786,95	1251,58	11927,9	3550,82	0,077586
173674,1	0,173674	1234	336	9	3,67	1446,44	1598,7	756,58	1205,62	7105,26	1934,658	0,026786
104943,1	0,104943	728	224	72	3,25	2304,86	2435,32	1134,12	1764,79	6937,093	2134,49	0,321429
37716,75	0,037717	571	207	168	2,76	1546	1675,51	979,21	1467,36	15139,16	5488,278	0,811594
214862,2	0,214862	518	143		3,62	520,13	531,28	309,11	506,57	2410,848	665,5429	
342393,4	0,342393	1090	312	10	3,49	1133,78	1183,07	598,74	929,59	3183,472	911,2325	0,032051
145819,9	0,14582	1139	346	1	3,29	782,18	920,53	514,6	806,54	7811,005	2372,79	0,00289
42630	0,04263	520	153		3,4	1763,25	1822,82	937,35	1471,02	12197,98	3589,022	
130889,9	0,13089	1090	322	28	3,39	1762,99	1849,13	1018,09	1590,76	8327,612	2460,084	0,086957
177402,5	0,177403	1201	334	2	3,6	2043,62	2062,14	1033,55	1538,54	6769,914	1882,724	0,005988
155570,9	0,155571	1205	347	30	3,47	2343,65	2456,94	1216,04	1891,03	7745,665	2230,494	0,086455
48220,99	0,048221	945	278	3	3,4	854,71	900,04	499,71	764,32	19597,28	5765,124	0,010791
82008,42	0,082008	1179	327	27	3,61	581,22	815,7	511,25	800,8	14376,57	3987,395	0,082569
111134,8	0,111135	829	246		3,37	1225,01	1250,42	670,33	1041,92	7459,41	2213,528	
39494,48	0,039494	744	206	11	3,61	630,17	672,61	365,75	596,75	18838,08	5215,919	0,053398
100935,5	0,100936	1056	290	2	3,64	1103,71	1168,16	569,92	961,94	10462,12	2873,121	0,006897
85731,94	0,085732	616	182	10	3,38	1405,69	1598,97	783,29	1288,87	7185,186	2122,896	0,054945
230405,3	0,230405	640	194	53	3,3	2094,26	2138,35	1063,42	1572,86	2777,714	841,9945	0,273196
123300,7	0,123301	783	223	5	3,51	1089,49	1190,97	645,31	1031,56	6350,327	1808,586	0,022422
92543,02	0,092543	814	226	9	3,6	564,32	792,15	343,98	676,23	8795,91	2442,108	0,039823
104123,3	0,104123	998	284	5	3,51	928,56	1151,58	618,06	955,28	9584,792	2727,536	0,017606
61004,05	0,061004	1094	309	24	3,54	719,38	779,96	401,84	650,4	17933,24	5065,238	0,07767
6508675	6,508675	212	66		3,21	491,95	532,28	262,67	414,35	32,57192	10,14031	
40818,08	0,040818	1032	301	30	3,43	715,96	740,57	404,98	610,57	25282,91	7374,183	0,099668
55076,96	0,055077	988	296		3,34	770,1	817,03	472,42	685,66	17938,53	5374,298	
76641,54	0,076642	945	279	6	3,39	1116,87	1231,65	616,4	988,44	12330,13	3640,323	0,021505
154475,5	0,154475	1558	440	29	3,54	994,3	1026,97	539,8	854,35	10085,74	2848,349	0,065909

85143,49	0,085143	491	141	84	3,48	3714,18	3767,62	1836,95	2826,07	5766,736	1656,028	0,595745
1775073	1,775073	498	140		3,56	1459,42	1559,69	821,94	1302,93	280,5518	78,86998	
81072,06	0,081072	1207	311		3,88	441,54	475,16	223,53	381,67	14887,99	3836,093	
543257,5	0,543258	1228	352		3,49	477,83	553,28	267,16	455,31	2260,438	647,9432	
790282,1	0,790282	1026	290		3,54	490,97	558,36	284,33	557,03	1298,271	366,9576	
873867	0,873867	1395	383		3,64	464,7	539,33	234,23	467,19	1596,353	438,2818	
38546,89	0,038547	666	186		3,58	566,29	650,19	319,86	601,38	17277,66	4825,291	
332150,6	0,332151	676	189		3,58	2492,34	2560,07	1226,59	1969,77	2035,222	569,0191	
26676,8	0,026677	316	91		3,47	262,8	351,69	176,13	374,28	11845,5	3411,204	
114486	0,114486	1304	334	3	3,9	384,17	442,46	284,92	442,81	11390,04	2917,388	0,008982
59523,02	0,059523	747	201		3,72	758,07	832,64	405,34	714,22	12549,77	3376,845	
224063,6	0,224064	885	245	122	3,61	6347,58	6479,82	2949,77	4514,48	3949,772	1093,44	0,497959
53706,93	0,053707	829	243		3,41	520,28	579,94	300,66	531,24	15435,63	4524,556	
42290,84	0,042291	1025	289		3,55	541,73	571,39	308	477,07	24236,93	6833,631	
2666960	2,66696	500	143	1	3,5	530,36	570,23	300,61	472,04	187,4794	53,6191	0,006993
60785,32	0,060785	655	188	26	3,48	1150,86	1250,65	593,11	1003,18	10775,63	3092,852	0,138298
82644,22	0,082644	665	195	12	3,41	1306,19	1340,56	727,01	1107,74	8046,54	2359,512	0,061538
58076,26	0,058076	1074	316	9	3,4	632,07	693,52	371,37	594,46	18492,93	5441,121	0,028481
96304,09	0,096304	980	296	5	3,31	1148,15	1200,89	620,57	929,28	10176,1	3073,597	0,016892
38293,33	0,038293	697	275	275	2,53	998,93	1040,55	700,56	922,54	18201,6	7181,408	1
321035,8	0,321036	975	259	21	3,76	696,25	939,22	384,98	780,9	3037,045	806,7636	0,081081
20665,48	0,020665	552	244	236	2,26	1984,39	2051,65	1363,28	1701,43	26711,21	11807,13	0,967213
16188,55	0,016189	396	160	159	2,48	1970,62	2388,63	1322,89	1987,19	24461,73	9883,527	0,99375
25439,86	0,02544	715	203	1	3,52	456,35	485,03	272,98	399,31	28105,5	7979,603	0,004926
16796,16	0,016796	514	150		3,43	430,13	492,52	232,21	448,51	30602,24	8930,613	
11161,75	0,011162	333	99		3,36	382,83	421,11	220,72	365,61	29834,04	8869,581	
78761,69	0,078762	944	276		3,42	1062,46	1098,28	531,15	928,09	11985,52	3504,242	
121421,6	0,121422	1196	345	9	3,47	1013,22	1031,15	528,03	832,53	9849,977	2841,339	0,026087

2108734	2,108734	1264	343	2	3,69	331,14	414,53	223,33	404,88	599,4119	162,6569	0,005831
257003,1	0,257003	852	237	3	3,59	356,45	404,21	214,31	393	3315,135	922,1679	0,012658
239925,5	0,239925	910	271		3,36	530,08	748,19	379,23	732,34	3792,845	1129,517	
56973,17	0,056973	457	125		3,66	442,02	488,96	240,6	441,71	8021,319	2194,015	
47343,43	0,047343	358	108	8	3,31	741,37	899,64	423,39	819,1	7561,767	2281,204	0,074074
238449,8	0,23845	566	160		3,54	859,64	910,88	497,73	757,13	2373,666	671,0009	
305265	0,305265	1023	311	1	3,29	819,24	991,37	485,06	858,75	3351,187	1018,787	0,003215
91906,48	0,091906	1138	327		3,48	778,2	818,24	433,1	693,37	12382,15	3557,965	
79344,6	0,079345	960	273		3,52	938,3	989,02	495,8	791,21	12099,12	3440,688	
89764,76	0,089765	835	216		3,87	711,11	843,95	413,21	697,73	9302,091	2406,29	
94841,06	0,094841	967	274	3	3,53	921,85	964,08	492,09	705,85	10196,01	2889,044	0,010949
136346,6	0,136347	1154	338	12	3,41	826,84	870,63	450,7	705,59	8463,723	2478,976	0,035503
42160,73	0,042161	651	188		3,46	886,34	925,73	476,95	740,22	15440,91	4459,126	
174011,2	0,174011	955	278		3,44	692,06	734,32	438,25	669,98	5488,152	1597,598	
343450,4	0,34345	613	168		3,65	571,43	603,78	315,44	478,16	1784,828	489,1536	
102766,2	0,102766	1119	316		3,54	571,35	681,31	296,83	649,15	10888,8	3074,942	
55605,16	0,055605	994	273		3,64	424,64	582,55	228,62	581,06	17876,04	4909,616	
126053,9	0,126054	1144	310		3,69	701,04	1010,8	587,05	947,22	9075,482	2459,265	
103936,7	0,103937	1114	297		3,75	1486,99	1647,9	662,96	1171,38	10718,07	2857,509	
161641,4	0,161641	1089	307	3	3,55	1335,79	1414,09	703,24	1112,13	6737,134	1899,265	0,009772
89865,75	0,089866	1012	306	32	3,31	772,92	899,29	470,3	773,63	11261,24	3405,079	0,104575
115279,4	0,115279	915	261	3	3,51	876,5	961,2	484,32	766,38	7937,234	2264,064	0,011494
185252,3	0,185252	902	260	19	3,47	1151,57	1222,07	592,31	952,43	4869,035	1403,491	0,073077
608200,3	0,6082	1098	365	233	3,01	900,86	961,45	557,77	832,13	1805,326	600,1313	0,638356
1788405	1,788405	509	132		3,86	502,83	557,76	273,49	446,67	284,6111	73,80877	
4206445	4,206445	650	181		3,59	459,62	489,36	252,04	436,46	154,5248	43,0292	
647379,3	0,647379	777	225		3,45	518,73	580,67	312,81	496,37	1200,224	347,5551	
540416,1	0,540416	1159	316	4	3,67	308,61	424,01	268,68	439,9	2144,644	584,7347	0,012658

1014141	1,014141	690	186	2	3,71	371,91	540,44	307,18	534,48	680,3789	183,4065	0,010753
552473,2	0,552473	1164	342	1	3,4	616,71	661,18	325,64	536,84	2106,89	619,0346	0,002924
67881,25	0,067881	272	86		3,16	778,31	916,92	444,11	743,55	4006,997	1266,918	
132924,2	0,132924	1160	318		3,65	689,97	748,84	353,44	640,53	8726,776	2392,34	
121383,6	0,121384	1155	307	1	3,76	265,41	323,34	212,8	349,34	9515,287	2529,172	0,003257
81319,9	0,08132	697	174		4,01	450,84	490,29	250,76	402,41	8571,088	2139,698	
1739697	1,739697	1111	307		3,62	634,79	703,54	331,85	612,29	638,6169	176,4675	
179787	0,179787	814	231	10	3,52	1034,93	1122,39	567,78	928,36	4527,58	1284,854	0,04329
976953,8	0,976954	707	187	15	3,78	3202,63	3422,24	1523,71	2461,67	723,678	191,4113	0,080214
69665,06	0,069665	818	224		3,65	500,16	565,84	270,45	473,29	11741,9	3215,385	
106553,5	0,106554	1323	356		3,72	533,85	569,02	275,39	514,63	12416,29	3341,043	
206513,3	0,206513	882	237		3,72	499,65	548,22	288,96	499,74	4270,912	1147,626	
51606,94	0,051607	266	68		3,91	296,82	395,76	163,26	336,73	5154,345	1317,652	
70527,51	0,070528	661	170	1	3,89	1376,88	1462,94	737,08	1177,26	9372,23	2410,407	0,005882
493458,8	0,493459	459	140	22	3,28	827,13	857,76	457,73	708,75	930,1689	283,7116	0,157143
122134,9	0,122135	283	110	94	2,57	4607,71	4873,54	2995,11	4290,74	2317,11	900,6435	0,854545
184331,3	0,184331	706	219	29	3,22	4385,79	4405,91	2379,2	3318,5	3830,06	1188,078	0,13242
30847,32	0,030847	499	150	33	3,33	673,97	771,73	399,35	666,61	16176,45	4862,659	0,22
140248,5	0,140249	868	239	23	3,63	1140,63	1239,14	672,88	1055,16	6189,014	1704,118	0,096234
168347,7	0,168348	721	219	22	3,29	1373,49	1399,05	703,63	1123,21	4282,802	1300,879	0,100457
122590,3	0,12259	52	15		3,47	819,47	945,54	439,83	833,37	424,1772	122,3588	
76588,47	0,076588	652	179	11	3,64	1941,35	2032,17	1001,1	1519,7	8513,031	2337,167	0,061453
54162,57	0,054163	989	277		3,57	389,65	477,58	291,06	470,55	18259,84	5114,233	
45552,78	0,045553	794	216		3,68	442,21	542,71	237,56	448,27	17430,33	4741,752	
1623130	1,62313	773	227		3,41	528,91	591,44	304,87	532,45	476,2405	139,8533	
163381,2	0,163381	204	50		4,08	213,58	410,73	138,73	385,37	1248,613	306,0327	
101249,2	0,101249	821	242		3,39	982,74	1095,95	534,28	903,85	8108,709	2390,143	
93912,79	0,093913	665	205	6	3,24	764,73	950,12	426,21	786,51	7081,038	2182,876	0,029268

218509,1	0,218509	358	121		2,96	623,95	645,28	432,07	603,65	1638,376	553,7527	
61643,31	0,061643	632	185		3,42	1001,89	1287,15	755,3	1213,28	10252,53	3001,137	
79859,73	0,07986	741	197	3	3,76	448,53	542,09	308,8	524,69	9278,769	2466,825	0,015228
83121,92	0,083122	929	265	7	3,51	1181,48	1218,26	611,07	973,33	11176,35	3188,088	0,026415
100778,4	0,100778	319	89	5	3,58	680,04	720,52	391,88	699,03	3165,362	883,126	0,05618
40451,12	0,040451	595	172		3,46	1083,81	1294,56	639,2	1088,86	14709,11	4252,045	
85369,59	0,08537	1008	307	3	3,28	1134,98	1231,23	633,32	1038,6	11807,48	3596,129	0,009772
23344,86	0,023345	434	114	2	3,81	430,58	577,48	341,59	574,98	18590,82	4883,303	0,017544
8396,648	0,008397	269	102	89	2,64	904,9	981,91	599,95	790,35	32036,6	12147,71	0,872549
889948,8	0,889949	980	259		3,78	278,69	372,06	170,74	357,2	1101,187	291,028	
537154,4	0,537154	798	209	1	3,82	284,34	453,65	241,96	478,88	1485,606	389,0874	0,004785
110431	0,110431	774	223	1	3,47	652,87	680,33	347,72	589,53	7008,904	2019,361	0,004484
79743,98	0,079744	673	193		3,49	434,11	629,95	299,11	609,26	8439,509	2420,245	
97652,05	0,097652	864	239	2	3,62	657,56	707,91	386,94	612,94	8847,74	2447,465	0,008368
313987	0,313987	933	277		3,37	1052,18	1095,7	566,92	910,09	2971,461	882,2021	
275974	0,275974	779	204		3,82	475,41	613,82	259,96	572,59	2822,729	739,2	
291615,1	0,291615	291	72		4,04	803,75	904,22	375,88	716,24	997,8907	246,9008	
58828,32	0,058828	647	163		3,97	382,24	475,61	228,44	415,2	10998,1	2770,774	
94397,81	0,094398	652	169	1	3,86	1165,61	1287,5	623,18	1112,82	6906,94	1790,296	0,005917
36174,41	0,036174	386	113		3,42	1188,75	1221,17	569,41	919	10670,53	3123,755	
52886,15	0,052886	453	120	4	3,78	1700,48	1805,81	747,51	1329,27	8565,569	2269,025	0,033333
14306,34	0,014306	371	99		3,75	343,28	395,17	193,02	349,69	25932,57	6920,011	
627585,3	0,627585	803	232		3,46	729,45	1077,92	418,48	887,57	1279,507	369,6709	
129846,4	0,129846	651	188	5	3,46	988,4	1055,79	488,94	850,47	5013,617	1447,865	0,026596
40934,81	0,040935	308	92	15	3,35	2706,34	2766,48	1360,5	2163,69	7524,159	2247,476	0,163043
55328,89	0,055329	657	196	10	3,35	750,99	908,6	449,71	788,8	11874,45	3542,453	0,05102
72511,88	0,072512	502	162	69	3,1	3055,41	3193,4	1736,15	2604,22	6923,004	2234,117	0,425926
426691,3	0,426691	883	244	20	3,62	2314,39	2423,65	1109,28	1763,71	2069,412	571,842	0,081967

123780,8	0,123781	668	199	16	3,36	676,66	712,46	386,92	619,3	5396,636	1607,68	0,080402
81204,22	0,081204	700	199		3,52	1361,14	1496,5	797,94	1322,74	8620,242	2450,612	
95258,2	0,095258	743	204	15	3,64	2984,95	3059,94	1450,11	2226,6	7799,854	2141,548	0,073529
102962,2	0,102962	787	210		3,75	546,84	604,41	297,77	536,31	7643,582	2039,584	
43915,61	0,043916	205	65	33	3,15	1898,83	2091,93	957,19	1722,94	4668,044	1480,111	0,507692
316892,5	0,316893	2015	529		3,81	487,36	517,7	265,26	435,84	6358,622	1669,336	
1588971	1,588971	36	9		4	6160	6160	1773	3546	22,65617	5,664041	
38570,73	0,038571	190	54		3,52	492,98	521,98	258,94	504,25	4926,016	1400,026	
15842,54	0,015843	257	79	2	3,25	475,82	544,78	284,35	465,3	16222,15	4986,574	0,025316
145588,2	0,145588	486	144	17	3,38	1102,97	1126,44	591,03	901,42	3338,183	989,0912	0,118056
52583,18	0,052583	830	234	2	3,55	533,31	614,75	300,08	542,39	15784,52	4450,092	0,008547
12529,63	0,01253	453	131		3,46	592,03	635,7	340,99	577,05	36154,29	10455,21	
35670,91	0,035671	296	79		3,75	328,94	426	175,51	372,55	8298,079	2214,69	
39017059	39,01706	706	184		3,84	422,74	460,26	226,64	405,27	18,09465	4,715886	
991950,6	0,991951	258	70		3,69	423,74	511,41	293,43	498,59	260,0936	70,56803	
1061191	1,061191	825	225		3,67	271,93	481,77	250,79	503,74	777,4287	212,026	
793082,2	0,793082	670	202		3,32	347,8	444,66	232,69	440,16	844,8052	254,7025	
9764934	9,764934	477	116		4,11	502,09	539,28	266,67	477,19	48,84826	11,87924	
22712602	22,7126	460	121		3,8	482,01	545,07	251,05	461,74	20,25307	5,327439	
189224,2	0,189224	69	21		3,29	587,62	725,88	411,05	626,85	364,6469	110,9795	
944673,5	0,944673	820	242		3,39	451,42	554,54	288,33	541,29	868,0248	256,1732	
2324995	2,324995	1241	375	3	3,31	658,97	702,03	389,14	634,41	533,7646	161,2907	0,008
430523,9	0,430524	834	263		3,17	584,07	648,15	330,89	560,28	1937,175	610,8836	
38727,23	0,038727	491	144		3,41	600,72	660,34	381,3	586,93	12678,42	3718,314	
11517580	11,51758	567	166		3,42	609,76	683,92	330,78	565,08	49,22909	14,41275	
9486659	9,486659	349	91		3,84	408	469,97	267,95	448,73	36,7885	9,592418	
43139387	43,13939	492	148		3,32	402,15	454,34	244,98	446,72	11,40489	3,43074	
23991901	23,9919	326	97		3,36	516,89	533,38	289,76	438,47	13,58792	4,043031	

7639809	7,639809	562	167		3,37	202,73	398,31	191,97	405,07	73,56204	21,85918	
962552,2	0,962552	513	145		3,54	410,4	461,3	242,54	424,94	532,9581	150,6412	
1983403	1,983403	1352	362		3,73	470,69	517,9	258,21	428,54	681,6567	182,5146	
127245,2	0,127245	595	175	9	3,4	731,52	780,59	426,94	675,65	4676,011	1375,297	0,051429
105029,5	0,105029	796	279	153	2,85	2656,76	3000,95	1455,04	2291,31	7578,825	2656,397	0,548387
68146,28	0,068146	239	134	124	1,78	1346,52	1387,95	1049,87	1288,48	3507,161	1966,358	0,925373
402759,3	0,402759	978	350	240	2,79	2763,09	3191,69	1747,41	2626,9	2428,249	869,0053	0,685714
156349,3	0,156349	297	134	100	2,22	939,72	1222,54	665,42	1053,27	1899,593	857,0553	0,746269
136762,4	0,136762	508	195	131	2,61	1712,51	1855,22	1127,88	1563,96	3714,47	1425,83	0,671795
116553,1	0,116553	523	204	115	2,56	1027,8	1103,53	673,28	986,48	4487,225	1750,275	0,563725
178327,8	0,178328	602	201	88	3	1728,47	1772,57	1000,57	1459,17	3375,807	1127,138	0,437811
142168,5	0,142169	719	251	74	2,86	1681,45	1736,81	1026,42	1378,22	5057,379	1765,51	0,294821
65296,72	0,065297	787	254	20	3,1	1450,39	1485,48	833,87	1159,75	12052,67	3889,935	0,07874
198544,2	0,198544	927	310	77	2,99	2033,67	2173,93	1205,64	1702,55	4668,986	1561,365	0,248387
264735,4	0,264735	600	164	8	3,66	4475,2	4558,58	2155,95	3390,78	2266,414	619,4864	0,04878
196300	0,1963	685	203	86	3,37	4636,27	5845,73	2226,24	3885,01	3489,557	1034,132	0,423645
92519,34	0,092519	870	255	1	3,41	1562,04	1659,67	848,23	1268,33	9403,439	2756,181	0,003922
86041,84	0,086042	842	256	8	3,29	1104,33	1168,21	660,74	1029,4	9785,937	2975,297	0,03125
47803,82	0,047804	671	207	11	3,24	1058,13	1129,03	655,94	954,87	14036,53	4330,197	0,05314
103318,7	0,103319	771	235	28	3,28	1654,51	1728,04	928,26	1332,44	7462,345	2274,515	0,119149
145931,9	0,145932	200	51		3,92	473,98	514,32	284,49	462,69	1370,502	349,478	
118371,5	0,118371	841	263	52	3,2	3225,91	3462,91	1757,42	2563,6	7104,751	2221,819	0,197719
162135,8	0,162136	995	298	93	3,34	4458,6	4534,69	2150,5	3055,26	6136,83	1837,965	0,312081
105805,3	0,105805	871	251	2	3,47	2371,67	2490,75	1276,8	1821,38	8232,103	2372,282	0,007968
81671,07	0,081671	1058	281		3,77	523,66	600,6	301,38	517,4	12954,4	3440,631	
47683,74	0,047684	810	242	18	3,35	885,71	944,24	541,71	835,29	16986,92	5075,105	0,07438
55077,19	0,055077	814	240		3,39	687,32	746,41	421,69	667,6	14779,26	4357,521	
75922,41	0,075922	938	285	12	3,29	793,02	837,08	499,7	778,06	12354,72	3753,832	0,042105



55612,48	0,055612	1070	296		3,61	469,16	562,23	286,86	505,66	19240,28	5322,546	
51746,83	0,051747	967	249		3,88	533,38	609,23	335,58	561,96	18687,13	4811,889	
147205,3	0,147205	524	150	13	3,49	956,13	1086,51	560,98	939,74	3559,656	1018,985	0,086667
54781,22	0,054781	995	290	4	3,43	791,32	853,1	442,2	694,42	18163,16	5293,785	0,013793
61384,28	0,061384	967	301	19	3,21	814,1	928,2	517,34	782,08	15753,22	4903,536	0,063123
64539,49	0,064539	1044	307	25	3,4	598,1	711,7	408,26	621,76	16176,14	4756,777	0,081433
138505,6	0,138506	765	235	26	3,26	1053,03	1129,96	616,32	949,28	5523,241	1696,682	0,110638
104449,3	0,104449	662	202	31	3,28	2251,87	2344,73	1113,35	1786,83	6338,003	1933,953	0,153465
30401,17	0,030401	694	172		4,03	436,72	484,62	282,5	455,86	22828,07	5657,678	
28175,46	0,028175	486	120		4,05	402,6	460,11	209,08	317,67	17249,05	4259,026	
113498,7	0,113499	612	189	32	3,24	3421,06	3592,12	1914,11	2857,83	5392,132	1665,217	0,169312
194269,2	0,194269	603	180	33	3,35	3330,18	3464,92	1570,42	2472,38	3103,94	926,5494	0,183333
6798,434	0,006798							492,18	532,08			
36205,2	0,036205	1222	347	4	3,52	549,82	640,22	319,24	583,13	33752,06	9584,259	0,011527
183625,3	0,183625	992	305	34	3,25	744,03	787,95	441,88	680,25	5402,305	1660,991	0,111475
22165,81	0,022166	620	178	4	3,48	596,12	647,01	348,66	599,47	27971	8030,385	0,022472
50417,51	0,050418	693	235	48	2,95	1267,46	1341,68	751,68	1062,6	13745,22	4661,079	0,204255
109320,8	0,109321	1051	292	10	3,6	681,13	792,39	461,94	699,57	9613,903	2671,037	0,034247
187132,4	0,187132	943	271	8	3,48	2403,58	2554,4	1162,04	1898,36	5039,213	1448,173	0,02952
97917,47	0,097917	1029	294	16	3,5	1620,02	1694,97	829,56	1289,49	10508,85	3002,528	0,054422
193579,6	0,19358	1090	335	2	3,25	1477,9	1607,46	830,94	1270,7	5630,757	1730,554	0,00597
97750,8	0,097751	1026	311	24	3,3	1623,42	1682,95	868,3	1333,88	10496,08	3181,56	0,07717
39959,38	0,039959	847	273	37	3,1	849,27	858,71	498,3	720,65	21196,53	6831,938	0,135531
24989,8	0,02499	531	161		3,3	601,89	745,42	444,31	714,01	21248,67	6442,629	
65420,1	0,06542	830	237	8	3,5	820,17	971,9	535,9	804,4	12687,23	3622,74	0,033755
94358,4	0,094358	1071	322	15	3,33	1017,66	1027,24	591,01	866,69	11350,34	3412,521	0,046584
92700,58	0,092701	824	264	11	3,12	1585,37	1654,3	920,18	1389,62	8888,833	2847,879	0,041667
59566,78	0,059567	1004	299		3,36	857,78	960,58	498,92	807,61	16855,03	5019,576	

84159,92	0,08416	1001	304	25	3,29	1043,11	1097,25	584,51	904,91	11894,02	3612,171	0,082237
196976,9	0,196977	697	206		3,38	1337,78	1420,53	715,37	1135,96	3538,486	1045,808	
163426,7	0,163427	1541	417	4	3,7	1308,07	1431,67	676,89	1153,97	9429,305	2551,603	0,009592
22771,52	0,022772	639	170		3,76	403,55	451,34	224,2	421,42	28061,37	7465,466	
284783,3	0,284783	1063	313	112	3,4	4281,56	4558,26	2397,81	3536,2	3732,663	1099,081	0,357827
116233,9	0,116234	303	92	22	3,29	1857,26	2034,14	1013,24	1591,38	2606,812	791,5074	0,23913
51442,38	0,051442	964	260		3,71	709,15	752,57	377,92	624,4	18739,41	5054,199	
33660,38	0,03366	874	261	6	3,35	517,36	658,68	405,3	627,76	25965,25	7753,924	0,022989
55960,61	0,055961	990	304	83	3,26	2284,18	2497,81	1191,94	1804,23	17691,01	5432,392	0,273026
75978,36	0,075978	502	149	6	3,37	452,89	523,1	259,14	466,92	6607,145	1961,085	0,040268
40955,74	0,040956	800	235	15	3,4	640,72	681,31	399,71	634,73	19533,28	5737,901	0,06383
56512,26	0,056512	791	231	2	3,42	502,45	641,24	367,74	602,58	13996,96	4087,609	0,008658
54416,66	0,054417	1071	322	2	3,33	576,13	641,92	362,75	587,89	19681,47	5917,306	0,006211
52516,91	0,052517	925	261		3,54	515,25	584,7	289,67	535,96	17613,38	4969,828	
22323,01	0,022323	199	64	2	3,11	758,63	916,08	599,01	816,39	8914,567	2866,997	0,03125
37782,27	0,037782	946	288	1	3,28	483,56	535,63	309,36	485,78	25038,2	7622,622	0,003472
92938,46	0,092938	1127	301		3,74	449,87	680,45	320,71	656,03	12126,3	3238,702	
177571,3	0,177571	1796	502	19	3,58	886,37	995,43	513,38	820,3	10114,25	2827,034	0,037849
118432,1	0,118432	1158	325	13	3,56	1455,9	1506,9	734,14	1126,99	9777,752	2744,188	0,04
136630	0,13663	1067	301	65	3,54	3383,51	3440,66	1734,98	2614,93	7809,411	2203,03	0,215947
74737,93	0,074738	1139	309	2	3,69	1153,84	1212,71	660,27	1036,41	15239,92	4134,447	0,006472
495071,4	0,495071	887	230	2	3,86	719,13	884,5	425,97	789,36	1791,661	464,5794	0,008696
84009,59	0,08401	804	245	13	3,28	738,74	776,79	435,13	665,93	9570,336	2916,334	0,053061
62985,1	0,062985	1002	285	3	3,52	641,05	692,04	377,31	611,7	15908,52	4524,88	0,010526
42446,78	0,042447	881	283	3	3,11	672,76	806,74	438,51	694,31	20755,4	6667,172	0,010601
51632,39	0,051632	975	285		3,42	583,53	639,63	328,75	581,85	18883,5	5519,791	
55372,42	0,055372	260	70		3,71	484,43	546,94	263,64	473,21	4695,479	1264,167	
357526,8	0,357527	485	112		4,33	587,52	658,02	282,8	530,41	1356,542	313,2633	

339002,2	0,339002	1086	316	18	3,44	1472,34	1530,46	806,63	1187,63	3203,519	932,1473	0,056962
116656,3	0,116656	958	343	310	2,79	2710,57	3296,9	1791,94	2789,69	8212,161	2940,262	0,90379
130775,6	0,130776	592	177		3,34	1140,21	1201,3	619,61	939,65	4526,839	1353,464	
62301,05	0,062301	1156	328	6	3,52	636,38	673,34	361,31	580,21	18555,06	5264,759	0,018293
76222,66	0,076223	918	283	10	3,24	410	583,07	349,24	548,3	12043,66	3712,807	0,035336
303824,8	0,303825	1304	376	19	3,47	1242,59	1334,89	651,06	1076,9	4291,948	1237,555	0,050532
89794,73	0,089795	752	223	17	3,37	1875,62	1954,5	1000,83	1436,07	8374,656	2483,442	0,076233
43660,12	0,04366	994	303	27	3,28	495,43	682,34	380	611,28	22766,77	6939,971	0,089109
205616	0,205616	1955	554	13	3,53	1097,86	1228,72	596,43	1033,34	9508,013	2694,342	0,023466
135284,9	0,135285	1268	381	15	3,33	1055,22	1086,59	581,05	943,43	9372,813	2816,279	0,03937
55442,12	0,055442	1135	310		3,66	321,38	395,35	250,5	401,15	20471,8	5591,416	
106636,6	0,106637	215	58	1	3,71	917,93	1183,11	596,53	942,9	2016,193	543,9034	0,017241
50088,23	0,050088	559	159	1	3,52	623,6	756,89	359,38	666,2	11160,31	3174,399	0,006289
148750	0,14875	638	196	73	3,26	4274,79	4318,86	2253,24	3365,75	4289,075	1317,647	0,372449
1620610	1,62061	898	241		3,73	651,4	720,13	345,94	559,06	554,1123	148,7094	
359451,3	0,359451	576	153		3,76	618,1	690,29	314,83	655,08	1602,443	425,6488	
100833,8	0,100834	1207	344	1	3,51	650,01	765,76	435,57	677,26	11970,19	3411,555	0,002907
701526,5	0,701526	857	246		3,48	1202,46	1320,56	598,78	955,93	1221,622	350,6639	
23270,94	0,023271	397	108		3,68	496,36	564,28	283,06	524,3	17059,91	4640,982	
160565,3	0,160565	1107	341	74	3,25	1790,83	1867,5	930,46	1390,73	6894,392	2123,747	0,217009
57260,21	0,05726	659	173	2	3,81	1478,59	1550,28	739,1	1138,72	11508,86	3021,295	0,011561
176816,1	0,176816	1271	380	55	3,34	1203,5	1270,36	613,29	1063,5	7188,26	2149,126	0,144737
45181,1	0,045181	515	154		3,34	1167,68	1223,28	640,63	984,12	11398,57	3408,505	
131811,8	0,131812	412	110	3	3,75	1209,84	1317,64	637,95	994,73	3125,668	834,523	0,027273
24998,75	0,024999	602	235	234	2,56	959,74	1111,02	637,96	956,94	24081,2	9400,469	0,995745
25746,88	0,025747	222	62		3,58	497,15	531,43	250,9	437,85	8622,405	2408,059	
168577,9	0,168578	1167	330		3,54	1680,67	1744,09	764,87	1325,17	6922,615	1957,552	
30816,02	0,030816	308	88	1	3,5	543,39	613,05	313,74	492,74	9994,802	2855,658	0,011364

38397,02	0,038397	962	255	3	3,77	457,49	566,32	290,93	497,52	25054,03	6641,141	0,011765
34741,39	0,034741	965	251		3,84	239,2	375,24	196,9	400,65	27776,67	7224,812	
30420,33	0,03042	957	275		3,48	490,44	508,94	283,35	429,85	31459,23	9040,008	
19056,33	0,019056	540	146	2	3,7	272,72	382,86	231,95	408,82	28337,04	7661,497	0,013699
33260,8	0,033261	919	250		3,68	410,14	449,71	214,15	366,9	27630,12	7516,355	
39073,13	0,039073	920	271		3,39	521,06	555,94	320,62	535,52	23545,59	6935,713	
259594,5	0,259595	1884	562		3,35	700,95	726,81	400,65	615,53	7257,472	2164,915	
635333,2	0,635333	586	170	2	3,45	591,47	648,71	346,79	541,85	922,3506	267,5761	0,011765
48698,23	0,048698	907	246		3,69	457,62	516,39	243,15	477,85	18624,91	5051,519	
1140398	1,140398	1084	289		3,75	479,42	556,43	214,2	495,09	950,5453	253,4203	
97389,25	0,097389	800	240		3,33	410,72	516,09	234,71	459,68	8214,459	2464,338	
78544,02	0,078544	1083	308	4	3,52	483,68	603,13	327,48	570,73	13788,45	3921,368	0,012987
47043,77	0,047044	811	221		3,67	511,6	571,03	279,4	529,89	17239,26	4697,753	
125318,4	0,125318	907	249		3,64	343,96	439,22	197,04	399,21	7237,563	1986,939	
71261,98	0,071262	807	238	1	3,39	522,04	554,67	283,61	472,45	11324,41	3339,789	0,004202
70434,71	0,070435	896	249		3,6	431,09	487,91	246,7	414,82	12721	3535,189	
69503,82	0,069504	737	217	9	3,4	595,78	640,02	340,29	585,02	10603,73	3122,131	0,041475
222191,2	0,222191	799	225		3,55	1244,62	1320,94	628,37	1005,68	3596,002	1012,641	
135164,7	0,135165	834	250		3,34	580,57	697,8	414,94	658,63	6170,25	1849,595	
64714,92	0,064715	636	175		3,63	1195,78	1238,24	556,12	958,53	9827,718	2704,168	
138651,7	0,138652	1351	386	11	3,5	779,75	822,36	422,89	693,96	9743,84	2783,954	0,028497
159902,2	0,159902	1464	413		3,54	669,37	718,05	418,01	627,02	9155,594	2582,828	
99767,28	0,099767	1115	319	1	3,5	724,72	834,61	456,15	714,23	11176,01	3197,441	0,003135
79696,53	0,079697	1120	319		3,51	607,9	754,56	415,44	705,8	14053,31	4002,684	
100705,3	0,100705	1012	291	1	3,48	603,75	750,82	418,25	680,44	10049,12	2889,62	0,003436
109277,7	0,109278	1216	331		3,67	725,77	861,04	407,95	718,63	11127,61	3028,98	
88128,43	0,088128	1178	317	5	3,72	840,74	976,24	436,77	798,92	13366,86	3597,023	0,015773
110906,8	0,110907	1215	350	14	3,47	838,13	857,73	482,32	723,14	10955,14	3155,802	0,04

357269,1	0,357269	1276	374		3,41	903	935,52	481,01	763,85	3571,537	1046,83	
4163427	4,163427	902	229	2	3,94	496,55	544,06	285,62	485,96	216,6485	55,00277	0,008734
111715,9	0,111716	965	276	5	3,5	703,67	721,99	382,72	603,4	8637,979	2470,552	0,018116
48822,55	0,048823	638	174		3,67	783,3	811,27	404	650,68	13067,73	3563,927	
122760,7	0,122761	1190	327		3,64	792,28	825,08	415,05	677,91	9693,653	2663,718	
181201,2	0,181201	1263	364		3,47	647,23	671,2	366,01	559,24	6970,152	2008,817	
65214,58	0,065215	849	232		3,66	462,55	596,18	319,95	588,51	13018,56	3557,486	
69725,78	0,069726	1177	330		3,57	544,73	583,64	302,65	507,54	16880,41	4732,826	
71301,92	0,071302	1099	286		3,84	489,29	528,06	256,49	458,36	15413,33	4011,112	
117573,4	0,117573	1118	305	1	3,67	319,73	495,02	208,47	440,48	9508,957	2594,125	0,003279
92132,84	0,092133	889	247	11	3,6	495,99	564,56	257,12	455,05	9649,111	2680,912	0,044534
153065,3	0,153065	1321	357	5	3,7	629,15	660,61	338,3	580,1	8630,304	2332,338	0,014006
86469,64	0,08647	899	256	9	3,51	981,93	1034,46	494,35	832,76	10396,71	2960,577	0,035156
65387,61	0,065388	640	185	3	3,46	895,85	980,67	513,47	830,04	9787,787	2829,282	0,016216
328294,7	0,328295	962	280	55	3,44	987,11	1079,66	588,77	947,24	2930,294	852,8922	0,196429
200099,9	0,2001	762	215	9	3,54	709,37	743,98	430,15	651,68	3808,099	1074,464	0,04186
317769,4	0,317769	1273	370	17	3,44	587,44	666,73	347,96	614,01	4006,049	1164,366	0,045946
131589,6	0,13159	854	238		3,59	277,34	362,68	169,03	319,5	6489,872	1808,653	
110158,3	0,110158	929	256	1	3,63	327,9	399,72	203,21	382,01	8433,315	2323,927	0,003906
129129,9	0,12913							8,22	200			
5228913	5,228913	1155	304	3	3,8	672,97	789,9	361,31	635,88	220,8872	58,13828	0,009868
9233,917	0,009234	371	143	143	2,59	1139,27	1147,3	760,8	996,68	40177,97	15486,39	1
45217,02	0,045217	81	25		3,24	293,72	407,94	140,8	333,74	1791,361	552,8891	
684396,3	0,684396	745	216		3,45	757,84	798,5	413,67	664,41	1088,551	315,6066	
866860,2	0,86686	539	161		3,35	520,91	566,67	306,81	519,31	621,7842	185,7278	
5849051	5,849051	729	218	1	3,34	549,48	772,81	329,72	683,15	124,6356	37,271	0,004587
1412303	1,412303	230	67		3,43	590,99	638,65	362,11	621,21	162,8546	47,44025	
17339493	17,33949	421	114		3,69	498,12	585,42	311,65	561,94	24,27983	6,574587	

17416468	17,41647	268	75		3,57	229,79	351,71	205,61	338,82	15,38774	4,306269	
8930723	8,930723	810	228		3,55	533,17	587,26	273,32	493,9	90,69815	25,52985	
107114,7	0,107115	605	202	120	3	4476,14	5318,71	2398,14	4093,65	5648,153	1885,829	0,594059
1529560	1,52956	1032	289	2	3,57	2270,65	2369,01	1210,05	1889,5	674,7038	188,9432	0,00692
12967,88	0,012968	401	106		3,78	618,19	704,6	334,02	584,97	30922,56	8174,044	
61833,68	0,061834	395	113		3,5	342	424,68	182,98	369,89	6388,104	1827,483	
72980,96	0,072981	197	64	50	3,08	6690,16	7019,18	3672,6	5070,38	2699,334	876,941	0,78125
41559,76	0,04156	450	154	45	2,92	1465,4	1535,18	879,34	1276,46	10827,78	3705,507	0,292208
281073,1	0,281073	1109	296		3,75	493,03	523,07	256,58	467,12	3945,593	1053,107	
51717,69	0,051718	659	190	2	3,47	603,17	703,09	304,17	557,48	12742,26	3673,792	0,010526
85985,88	0,085986	804	242	8	3,32	1404,54	1484,27	750,23	1197,24	9350,372	2814,415	0,033058
212183	0,212183	897	261	2	3,44	627,98	694,5	342,41	578,91	4227,483	1230,07	0,007663
6487937	6,487937	905	249		3,63	597,13	619,53	310,16	579,02	139,4896	38,37892	
85137,26	0,085137	720	218	2	3,3	1223,92	1246,79	700,94	1056,08	8456,932	2560,571	0,009174
116982,8	0,116983	822	233	2	3,53	791,58	865,9	425,45	752,21	7026,672	1991,745	0,008584
87666,74	0,087667	715	215	13	3,33	1373,89	1406,6	735,13	1091,51	8155,887	2452,469	0,060465
83376,42	0,083376	825	241	18	3,42	1170,83	1205,85	646,53	942,58	9894,884	2890,506	0,074689
109534,1	0,109534	781	221		3,53	1346,69	1384,27	704,2	1082,1	7130,199	2017,636	
96470,67	0,096471	792	226	3	3,5	1411,53	1470,07	693,67	1102,92	8209,749	2342,681	0,013274
3711,715	0,003712	149	58	57	2,57	965,26	999,73	581,02	886,06	40143,17	15626,2	0,982759
54097,33	0,054097	484	135	4	3,59	1172,7	1190,34	550,67	952,38	8946,837	2495,502	0,02963
283133,2	0,283133	836	249		3,36	896,14	961,8	467,42	815,38	2952,674	879,4448	
89185,34	0,089185	797	228	21	3,5	1605,07	1671,03	812,21	1238,09	8936,446	2556,474	0,092105
75722,6	0,075723	982	284		3,46	629,83	771	343,47	686,94	12968,39	3750,531	
72070,26	0,07207	777	226		3,44	794,69	847,17	457,77	705,45	10781,15	3135,829	
119186,6	0,119187	574	201	29	2,86	1469,06	2420,34	949,57	2061,91	4815,979	1686,432	0,144279
16287,41	0,016287	555	143		3,88	409,39	450,33	219,18	400,36	34075,4	8779,788	
23464,36	0,023464	690	193		3,58	482,08	502,93	286,34	411,06	29406,3	8225,242	

16430,28	0,01643	382	140	136	2,73	2328,17	2526,7	1414,06	2013,78	23249,76	8520,855	0,971429
145428,3	0,145428	880	287		3,07	1037,46	1074,91	619,96	936,62	6051,094	1973,482	
176296,7	0,176297	1148	341	1	3,37	751,6	857,18	439,99	748,29	6511,748	1934,239	0,002933
17848,26	0,017848	739	213	3	3,47	266,26	375,58	273,72	460,99	41404,6	11933,94	0,014085
274211	0,274211	660	181	20	3,65	4742,49	4768,84	2266,39	3532,9	2406,906	660,0756	0,110497
208024,7	0,208025	805	236	80	3,41	3253,06	3621,33	1883,19	2954,66	3869,732	1134,481	0,338983
178642,6	0,178643	467	160	141	2,92	3572,77	3997,5	2534,58	3562,84	2614,158	895,6431	0,88125
67677,47	0,067677	641	194	108	3,3	3574,37	3611,6	1868,96	2693,07	9471,394	2866,537	0,556701
110784	0,110784	815	235	24	3,47	2562,07	2664,1	1287,82	1929,11	7356,655	2121,244	0,102128
52842,35	0,052842	749	222	19	3,37	943,91	1047,74	542,2	885,99	14174,24	4201,176	0,085586
41313,79	0,041314	446	187	183	2,39	2122,09	2320,64	1507,28	2004,68	10795,43	4526,334	0,97861
64100,24	0,0641	910	251	2	3,63	622,84	685,68	354,39	587,33	14196,51	3915,742	0,007968
298561,4	0,298561	907	239	104	3,79	7838,67	7972,09	3280,81	5018,08	3037,901	800,5052	0,435146
344593,2	0,344593	163	43		3,79	970,6	993,71	481,37	784,46	473,0216	124,7848	
18141,8	0,018142	654	181		3,61	360,6	444,01	202,61	386,35	36049,35	9976,961	
81834,52	0,081835	656	189		3,47	554,97	806,85	487,57	829,88	8016,177	2309,539	
111072,9	0,111073	712	203	6	3,51	834,11	886,52	473,95	740,33	6410,202	1827,628	0,029557
48414,42	0,048414	645	181		3,56	648,89	734,06	345,51	648,71	13322,48	3738,555	
25386,36	0,025386	358	110	6	3,25	799,04	821,44	440,41	670,58	14102,06	4333,036	0,054545
321054,4	0,321054	172	55		3,13	706	732,64	381,51	592,55	535,7348	171,3106	
52419791	52,41979	789	204		3,87	402,89	434,86	246,29	401,65	15,05157	3,89166	
65360805	65,36081	1011	271		3,73	246,12	320,67	204,98	386,86	15,46799	4,146216	
74009010	74,00901	1281	354		3,62	469,12	553,56	264,77	498,01	17,3087	4,783201	
564548,7	0,564549	772	220		3,51	423,92	512,43	270,77	445,41	1367,464	389,6918	
894177,6	0,894178	917	271		3,38	522,74	585,38	294,58	547,67	1025,523	303,0718	
18834038	18,83404	515	142		3,63	449,46	564,81	300,61	489,66	27,34411	7,539541	
12165229	12,16523	402	107		3,76	298	430,89	238,4	400,08	33,045	8,79556	
18268990	18,26899	807	211		3,82	470,44	554,54	230,78	454,72	44,17321	11,54963	

56099,71	0,0561	730	227		3,22	273,5	585,7	181,05	536,78	13012,55	4046,367	
320117,1	0,320117	460	130		3,54	734,95	789,61	395,04	643,34	1436,974	406,1014	
352796,4	0,352796	728	218		3,34	698,32	735,43	419,62	657,21	2063,513	617,9201	
469735,8	0,469736	1165	319	1	3,65	483,48	535,52	250,69	446,22	2480,117	679,1051	0,003135
10180724	10,18072	717	214		3,35	423,09	505,82	255,68	442,23	70,42721	21,02012	
9341552	9,341552	487	128		3,8	503,51	585,9	278,53	542,69	52,13266	13,70222	
665864,5	0,665864	477	130		3,67	462,82	493,17	245,5	422,56	716,362	195,2349	
166478,4	0,166478	819	234		3,5	627,47	676,62	319	545,59	4919,557	1405,588	
607649,8	0,60765	885	266	1	3,33	629,98	654,59	343,8	534,12	1456,431	437,7522	0,003759



# APÊNDICES



Linha 004A – Centro – Partage – Itararé

06:20	06:42	07:04	07:26	07:48	08:10	08:32	08:54	09:15	09:38
10:02	10:20	10:25	10:50	11:15	11:40	11:57	12:14	12:31	12:48
13:05	13:22	13:39	14:00	14:25	14:50	15:05	15:40	16:12	16:29
16:46	17:03	17:20	17:37	17:54	18:11	18:28			

Linha 008F – Alimentadora

06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30
11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30
16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30
21:00	21:30	22:00	22:30	-	-	-	-	-	-

Linha 020 – Transversal – Centro/Ramadinha

05:25	05:41	05:57	06:13	06:29	06:45	07:01	07:17	07:33	07:49
08:10	08:31	08:52	09:13	09:34	09:55	10:16	10:37	10:58	11:19
11:40	12:01	12:22	12:43	12:59	13:15	13:31	13:47	14:03	14:19
14:35	14:51	15:12	15:33	15:54	16:15	16:36	16:57	17:14	17:29
17:45	18:06	18:30	19:00	19:40	20:10	20:40	21:10	21:40	22:20

Linha 022 – Transversal – Centro Trauma - IFPB

05:23	05:39	05:55	06:11	06:27	06:43	06:59	07:15	07:31	07:47
08:07	08:27	08:47	09:07	09:27	09:47	10:07	10:27	10:47	11:07
11:27	11:47	12:07	12:23	12:39	12:55	13:11	13:27	13:43	13:59
14:15	14:31	14:47	15:03	15:23	15:43	16:03	16:23	16:43	17:03
17:19	17:35	17:55	18:15	18:35	19:05	19:35	20:20	21:00	22:10

Linha 044 – Aluizio Campos – Centro

05:25	05:45	06:05	06:25	06:55	07:15	07:35	07:55	08:26	08:48
09:10	09:32	10:03	10:23	10:43	11:03	11:33	11:53	12:13	12:33
13:05	13:27	13:49	14:11	14:44	15:06	15:28	15:50	16:20	16:40
17:00	17:20	17:50	18:10	18:30	18:50	19:20	20:00	20:40	21:20
22:20	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Linha 055 – Grande Circular - Pedregal – UFCG – Dr. Edgley

05:30	05:56	06:23	20:15	20:41	21:08
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Linha 066 – Transversal – Oeste

05:20	05:40	06:00	06:20	06:40	07:00	07:20	07:40	08:10	08:40
09:10	09:40	10:10	10:40	11:10	11:30	11:50	12:10	12:30	12:50
13:10	13:30	13:50	14:10	14:30	14:50	15:10	15:40	16:10	16:40
17:00	17:20	17:40	18:00	18:20	18:50	19:20	19:50	20:20	21:00

Linha 077 – Cinza

05:00	05:25	05:49	06:17	06:30	06:56	07:23	07:49	08:02	08:28
08:55	09:21	09:34	10:00	10:27	10:53	11:06	11:32	11:59	12:25
12:38	13:04	13:31	13:57	14:10	14:36	15:03	15:29	15:42	16:08
16:35	17:01	17:14	17:40	18:07	18:33	18:46	19:12	19:39	20:05

Linha 090A Radial – Catingueira – Centro – Posto Milênio – Catolé de Zé Ferreira

05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00
07:28	07:42	07:56	08:24	08:38	08:52	09:07	09:24	09:41	09:58
10:15	10:32	10:49	11:06	11:23	11:40	11:57	12:14	12:31	12:48
13:02	13:16	13:30	13:44	13:58	14:12	14:26	14:40	14:54	15:08
15:22	15:36	15:50	16:04	16:18	16:32	16:46	17:00	17:14	17:30
17:45	18:00	18:15	18:40	19:05	19:25	19:50	20:20	21:00	-

**Linha 090B – Catingueira – Catolé de Zé Ferreira – Centro**

05:10	05:28	05:45	06:01	06:17	06:33	06:49	07:05	07:21	07:37
07:53	08:09	08:25	08:42	08:59	09:16	09:33	09:50	10:07	10:24
10:41	10:58	11:15	11:32	11:49	12:06	12:23	12:40	12:57	13:14
13:31	13:48	14:05	14:22	14:39	14:56	15:13	15:30	15:47	16:04
16:21	16:38	16:55	17:12	17:29	17:42	18:25	19:15	20:30	21:40

**Linha 092 – Radial – Rodoviária – Centro – Major Veneziano**

04:45	05:00	05:15	05:30	05:42	05:54	06:06	06:18	06:30	06:42
06:54	07:06	07:18	07:30	07:42	07:54	08:06	08:18	08:30	08:42
08:54	09:06	09:18	09:30	09:42	09:54	10:06	10:18	10:30	10:42
10:54	11:06	11:18	11:30	11:42	11:54	12:06	12:18	12:30	12:42
12:54	13:06	13:18	13:30	13:42	13:54	14:06	14:18	14:30	14:42
14:54	15:06	15:18	15:30	15:42	15:54	16:06	16:18	16:30	16:42
16:54	17:06	17:18	17:30	17:42	18:06	18:18	18:54	19:18	20:51
21:24	22:00	22:21	-	-	-	-	-	-	-

**Linha 101 – Norte – Sul – A. Branco – Centro – Dist dos Mecânico – UPA**

05:30	05:47	06:04	06:21	06:38	06:55	07:12	07:29	07:46	08:06
08:26	08:46	09:06	09:28	09:46	10:06	10:26	10:46	11:06	11:26
11:46	12:06	12:26	12:46	13:06	13:26	13:46	14:06	14:26	14:46
15:06	15:26	15:46	16:06	16:26	16:46	17:07	17:26	17:46	18:06
18:26	18:46	19:06	19:30	20:04	20:52	21:35	21:51		

**Linha 111 – Norte – Sul – Dist dos Mecânicos – Centro A. Branco**

05:40	05:54	06:08	06:22	06:36	06:50	07:04	07:18	07:32	07:46
08:02	08:20	08:38	08:56	09:14	09:32	09:50	10:08	10:26	10:44
11:02	11:18	11:30	11:50	12:06	12:20	12:34	12:50	13:06	13:22
13:38	13:54	14:10	14:26	14:47	14:58	15:14	15:30	15:46	16:02
16:18	16:34	16:50	17:06	17:22	17:38	17:54	18:25	18:40	19:14
19:46	20:14	20:42	21:15	21:40	22:34				

**Linha 202 A – Transversal Norte – Centro – UPA**

06:00	06:35	07:10	07:45	08:20	10:05	10:40	11:15	11:50	12:25
13:00	13:35	14:10	14:45	15:20	15:55	16:30	17:05	17:40	18:15
18:50	21:10	21:45	22:20	-	-	-	-	-	-

**Linha 220 – Transversal – Centro – Trauma - Malvinas**

05:15	05:31	05:47	06:03	06:19	06:35	06:51	07:07	07:23	07:39
07:57	08:17	08:37	08:57	09:17	09:37	09:57	10:17	10:37	10:57
11:17	11:37	11:57	12:16	12:31	12:47	13:03	13:19	13:35	13:51
14:07	14:23	14:39	14:55	15:13	15:33	15:53	16:13	16:33	16:57
17:13	17:27	17:43	18:00	18:20	18:40	19:10	19:40	20:20	21:20
22:20	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Linha 245 – Integração - UEPB - Chico Mendes - Rodoviária – UEPB**

05:00	05:20	05:40	06:00	06:20	06:40	07:00	07:20	07:40	08:04
08:28	08:52	09:16	09:40	10:04	10:28	10:52	11:12	11:32	11:52
12:12	12:32	12:52	13:12	13:32	13:52	14:12	14:32	14:52	15:12
15:36	16:00	16:24	16:48	17:12	17:36	18:00	18:24	18:48	19:15
19:40	20:20	20:44	21:10	21:45	22:05	-	-	-	-

**Linha 263 A – Interárea - Centro-UFCG-Chico Mendes**

05:35	05:54	06:13	06:32	06:50	07:09	07:28	07:47	08:12	08:37
09:02	09:27	09:52	10:17	10:42	11:07	11:32	11:57	12:22	12:41
13:00	13:19	13:38	13:57	14:16	14:38	15:03	15:28	15:53	16:18
16:43	17:02	17:21	17:40	17:58	18:20	18:45	19:15	19:55	20:30
21:00	21:35	22:50	-	-	-	-	-	-	-

**Linha 263B Interárea - Centro-Chico Mendes-UFCG**

05:35	05:54	06:13	06:32	06:50	07:09	07:28	07:47	08:12	08:37
09:02	09:27	09:52	10:17	10:42	11:07	11:32	11:57	12:22	12:41
13:00	13:19	13:38	13:57	14:16	14:38	15:03	15:28	15:53	16:18
16:43	17:02	17:21	17:40	17:58	18:20	18:45	19:15	19:55	20:30
21:00	21:35	22:50	-	-	-	-	-	-	-

**Linha 300 B – Leste – Oeste – Terminal – Centro – UEPB – UFCG**

05:30	05:48	06:06	06:24	06:42	07:00	07:18	07:36	08:03	08:30
08:57	09:24	09:51	10:18	10:45	11:12	11:39	11:57	12:15	12:33
12:51	13:09	13:27	13:45	14:03	14:21	14:39	14:57	15:15	15:42
16:09	16:36	17:03	17:21	17:39	17:57	18:15	18:33	18:56	19:33
19:51	20:25	20:46	-	-	-	-	-	-	-

**Linha 303 – Leste – Oeste - Santo Santônio - TIC – UEPB**

05:40	06:00	06:20	06:40	06:45	07:05	07:25	07:45	08:05	08:25
08:45	09:05	09:25	09:45	10:05	10:25	10:45	11:05	11:25	11:45
12:25	12:45	13:05	13:25	13:45	14:05	14:25	14:45	15:05	15:25
15:45	16:05	16:25	16:45	17:05	17:25	17:45	18:05	18:25	18:45
19:25	19:45	20:05	20:25	20:57	21:52	22:20	-	-	-

**Linha 333 – Leste – Oeste - Santo Antonio - TIC – UEPB**

05:32	05:48	06:04	06:20	06:36	06:52	07:12	07:32	07:52	08:12
08:52	09:12	09:32	09:52	10:12	10:32	10:52	11:12	11:32	11:52
12:12	12:32	12:52	13:12	13:32	13:52	14:12	14:32	14:52	15:12
15:32	15:52	16:12	16:32	16:52	17:12	17:32	17:52	18:12	18:32
18:52	19:12	19:32	19:52	20:12	20:44	21:34	22:29	-	-

**Linha 404 – Circular – Sul - Amigão-Centro-Santa Rosa**

05:17	05:31	05:45	05:59	06:13	06:27	06:41	06:55	07:09	07:23
07:37	07:51	08:05	08:19	08:33	08:47	09:01	09:15	09:29	09:43
09:57	10:11	10:25	10:39	10:53	11:07	11:21	11:35	11:49	12:03
12:17	12:31	12:45	12:59	13:13	13:27	13:41	13:55	14:09	14:23
14:37	14:51	15:05	15:19	15:33	15:47	16:01	16:15	16:29	16:43
16:57	17:11	17:25	17:39	17:53	18:10	18:30	18:50	19:10	19:30
20:00	20:40	21:20	22:00	22:40	-	-	-	-	-

**Linha 444 – Circular – Sul - Amigão-Centro-Santa Rosa-Amigão**

05:10	05:24	05:38	05:52	06:06	06:20	06:34	06:48	07:02	07:16
07:30	07:44	07:58	08:12	08:26	08:40	08:54	09:08	09:22	09:36
09:50	10:04	10:18	10:32	10:46	11:00	11:14	11:28	11:42	11:56

12:10	12:24	12:38	12:52	13:06	13:20	13:34	13:48	14:02	14:16
14:30	14:44	14:58	15:12	15:26	15:40	15:54	16:08	16:22	16:36
16:50	17:04	17:18	17:32	17:46	18:00	18:20	18:43	19:00	19:20
19:40	20:20	21:00	21:40	-	-	-	-	-	-

**Linha 505 – Grande Circular - Rodoviária - Centro - Araxá - UFCG**

04:45	18:55	19:20	20:10	20:40	21:30	22:00	22:50
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Linha 550 – Grande circular - Vila Cabral - Centro - Centenário – UFCG**

05:43	06:09	06:36	19:46	20:23	20:54	21:16
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Linha 555 – Grande circular - Rodoviária - Partage - Araxá - UFCG – Pedregal**

04:45	18:55	19:20	20:10	20:40	21:25	21:55
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Linha 660 – Transversal - Centro-Chico Mendes-Santa Bárbara**

05:35	05:53	06:11	06:29	06:47	07:05	07:23	07:41	07:59	08:17
08:35	08:53	09:11	09:47	10:05	10:23	10:41	10:59	11:17	11:35
11:53	12:11	12:29	12:47	13:05	13:23	13:41	13:59	14:17	14:35
14:53	15:11	15:29	15:47	16:05	16:23	16:41	16:59	17:17	17:35
17:53	18:11	18:29	18:47	19:23	20:17	20:53	21:25	-	-

**Linha 770 – Cinza - Ronaldo Cunha Lima – Centro**

05:35	06:03	06:43	07:09	07:36	08:15	08:41	09:08	09:47	10:13
10:40	11:19	11:45	12:12	12:51	13:17	13:44	14:23	14:49	15:16
15:55	16:21	16:48	17:27	17:53	18:20	18:59	19:25	19:52	20:31
20:57	21:35	-	-	-	-	-	-	-	-

**Linha 900 – Radial - Centro - Novo Cruzeiro - Palmeira Imperial**

05:20	05:40	06:00	06:15	06:30	06:50	07:10	07:25	07:40	08:00
08:20	08:40	09:00	09:20	09:40	10:00	10:20	10:40	11:00	11:20
11:40	12:00	12:20	12:40	13:00	13:20	13:40	14:00	14:20	14:40
15:00	15:20	15:40	16:00	16:20	16:40	17:00	17:20	17:40	18:00
18:25	18:50	19:30	20:20	21:00	21:35	-	-	-	-

**Linha 902 – Radial - Centro - Estreito - Catolé de Boa Vista**

05:30	11:20	17:20
-------	-------	-------

**Linha 903 A – Mutirão - Centro - UEPB – Mutirão**

05:00	05:20	05:40	06:00	06:20	06:40	07:00	07:20	07:45	08:10
08:35	09:00	09:25	09:50	10:15	10:40	11:05	11:30	11:40	11:55
12:00	12:20	12:20	12:40	13:00	14:20	14:45	15:10	15:35	16:00
16:25	16:50	17:15	17:40	18:05	18:30	18:55	19:20	19:50	20:10
21:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Linha 903 B – Distrito São José da Mata**

04:30	04:45	05:05	05:25	05:40	06:00	06:20	06:40	07:00	07:20
07:40	08:00	08:10	08:30	08:50	09:10	09:30	09:50	10:00	10:20
10:40	11:00	11:20	11:40	11:50	12:10	12:30	12:50	13:10	13:30
13:40	14:00	14:20	14:40	15:00	15:20	15:30	15:50	16:10	16:30
16:50	17:10	17:20	17:40	18:00	18:20	18:40	19:00	19:10	19:30

19:50	20:10	21:30	22:50	-	-	-	-	-	-
-------	-------	-------	-------	---	---	---	---	---	---

Linha 909 – Radial - Conj. Cabos e Soldados - Centro - Presidente Médice

05:15	05:30	05:40	05:50	06:00	06:08	06:16	06:24	06:32	06:40
06:48	06:56	07:04	07:12	07:20	07:28	07:36	07:44	07:54	08:05
08:16	08:27	08:38	08:49	09:00	09:22	09:33	09:44	09:55	10:06
10:17	10:28	10:39	11:00	11:08	11:16	11:24	11:32	11:40	11:48
11:56	12:04	12:12	12:20	12:28	12:36	12:44	12:52	13:00	13:08
13:16	13:24	13:32	13:40	13:48	13:56	14:04	14:12	14:20	14:30
14:40	14:50	15:00	15:10	15:20	15:30	15:39	15:48	15:57	16:06
16:15	16:24	16:33	16:42	16:51	17:00	17:09	17:18	17:27	17:36
17:45	17:54	18:05	18:15	18:30	18:45	19:00	19:20	19:40	20:00
20:30	20:40	20:50	21:00	21:10	21:20	21:30	21:50	22:20	-

Linha 910 – Radial – Distrital - Jenipapo-Continental-Centro-Cuités

05:00	05:20	05:40	06:00	06:24	06:48	07:12	07:35	07:59	08:23
08:47	09:10	09:34	09:58	10:22	10:45	11:09	11:33	11:57	08:47
12:20	12:44	13:08	13:32	13:55	14:19	14:43	15:07	15:30	15:54
16:18	16:42	17:05	17:29	17:53	18:17	18:40	19:04	21:20	22:40

Linha 922 – Radial

05:00	05:20	05:40	06:00	06:24	06:48	07:12	07:35	07:59	08:23	08:47
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Linha 944 – Preta – Industrial - Centro - Complexo Judiciário - Bairro do Ligeiro

05:20	05:45	06:10	06:35	07:00	07:25	07:50	08:40	09:30	09:55
10:20	10:45	11:10	11:35	12:25	12:50	13:15	13:40	14:05	14:30
14:55	15:20	16:10	17:00	17:25	17:50	18:15	19:05	19:30	20:20
20:40	20:45	21:47	22:50	-	-	-	-	-	-

Linha 944 A – preta – Industrial - Ligeiro - Centro - Distrito Industrial

06:15	07:30	09:55	11:05	13:20	14:35	15:50	17:05	19:05
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Linha 955 – Galante - Centro - Galante - Rua Paraná

05:05	05:25	05:45	06:00	06:10	06:25	06:40	07:00	07:20	07:40
08:00	08:20	08:40	09:00	09:20	09:40	10:00	10:20	10:40	11:00
11:20	11:40	12:00	12:20	12:40	13:00	13:20	13:40	14:00	14:40
15:00	15:20	15:40	16:00	16:20	16:40	16:55	17:10	17:25	17:40
18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	-	-	-	-	-

## APÊNDICE C – ITINERÁRIOS\_NOMES

id	nome		
1	Centro - Castelo Branco - Glória		
2	Centro - Castelo Branco - Glória - Centro		
3	Centro - Catolé		
4	Facisa - Partage - Integração		
5	Facisa - Partage - TIC - Facisa		
6	Alimentadora		
7	Ramadinha - Via Senai Albano Franco		

8	Ramadinha - João Paulo II - Centro			
9	Centro-Trauma-IFPB			
10	Aluizio Campos - Centro			
11	Pedregal - UFCG - Hospital Dr. Edgley			
12	Rodoviária - Dr. Edgley - Centro - Pedregal			
13	UFCG - Pedregal - Centro - Rodoviária			
14	Transversal-Oeste			
15	Cinza			
16	Catingueira - Três Irmãs - Integração			
17	Catingueira - Centro - Posto Milênio - Catolé de Zé Ferreira			
18	Catingueira - Centro - Catolé de Zé Ferreira			
19	Catingueira - Catolé de Zé Ferreira - Integração			
20	Catingueira-Católé de Zé Ferreira-Pst Milênio-Centro			
21	Catingueira - Catolé de Zé Ferreira - Centro			
22	Rodoviária - Integração - Major Veneziano			
23	Major Veneziano - Rodoviária - Integração			
24	Rodoviária - Centro - Major Veneziano			
25	Distrito dos Mecânicos - Centro - Alto Branco - UPA			
26	Alto Branco - Centro - Distrito dos Mecânicos - UPA			
27	Centro - Alto Branco - Conceição - Palmeira			
28	Distrito dos Mecânicos - Centro - Alto Branco			
29	Integração-UPA			
30	Centro-UPA			
31	Centro-Hospital de Traumas-Colinas do Sol-Malvinas			
32	Centro-Hospital de Traumas-Malvinas			
33	Rodoviária - AeC - UEPB			
34	UEPB - Chico Mendes - Rodoviária - UEPB			
35	Centro-UFCG-Chico Mendes			
36	Centro-Chico Mendes-UFCG			
37	UEPB - UFCG - Centro			
38	Centro - UEPB - UFCG			
39	UEPB - TIC -- Santo Antônio			
40	Santo Santônio - TIC - UEPB			
41	UEPB - TIC - Santo Antônio			
42	Santo Antonio - TIC - UEPB			
43	Católé - Facisa - Centro - Santa Rosa			
44	Amigão-Centro-Santa Rosa			
45	Católé - Santa Rosa - Centro			
46	Centro - Santa Rosa - Catolé			
47	Amigão - Damas - Santa Rosa			
48	Amigão-Centro-Santa Rosa-Amigão			
49	Rodoviária - Centro - Araxá - UFCG			
50	Rodoviária - Centro - Monte Santo			
51	UFCG - Centro - Rodoviária			



52	Vila Cabral - Centro - Centenário - UFCG			
53	Rodoviária-Centro-Pedregal-UFCG			
54	UFCG-Centro-Dr.Edgley-Rodoviária			
55	Rodoviária - Partage - Araxá - UFCG - Pedregal			
56	Rodoviária - Centro - Bodocongó			
57	UFCG - Araxá - Centro - Rodoviária			
58	Centro-Chico Mendes-Santa Bárbara			
59	Ronaldo Cunha Lima - Centro			
60	Centro - Novo Cruzeiro - Palmeira Imperial			
61	Centro - Salgadinho			
62	Centro - Salgadinho - Estreito			
63	Centro - Estreito - Catolé de Boa Vista			
64	Salgadinho - Centro			
65	Centro - Estreito			
66	Estreito - Centro			
67	Centro - UEPB - Mutirão			
68	Centro - Mutirão			
69	Distrito de São José da Mata			
70	Conj. Cabos e Soldados - Centro - Presidente Médice			
71	Centro -Cuités - Jenipapo			
72	Jenipapo-Continental-Centro			
73	Jenipapo-Cuités-Centro			
74	Jenipapo-Cuités-Centro-Continental			
75	Jenipapo-Continental-Centro-Cuités			
76	Centro - Jardim Verdejante - Acácio Figueiredo			
77	Centro-Acácio Figueiredo			
78	Acácio Figueiredo-Centro			
79	Centro - Complexo Judiciário - Bairro do Ligeiro			
80	Tic - Massapê			
81	Distrito Industrial - Centro - Massapê			
82	Ligeiro - Centro - Distrito Industrial			
83	Centro - Galante - Rua Paraná			

#### APÊNDICE D - VIANGES\_POR\_SEGMENTO

id_segmento	viagens_sum
1	378
2	677
3	1491
4	1488
5	1921
6	1921

7	1953
8	2003
9	2002
10	2002
11	1994
12	1994
13	1868
14	1589
15	1589
16	6
22	1590
23	24
24	24
26	24
27	24
28	24
29	24
30	24
31	24
32	24
33	24
34	24
35	24
36	24
37	24
38	24
39	26
40	24
41	24
42	24
43	74
44	74
45	74
46	74
47	72
69	226
70	226
71	226
80	48
81	106
82	106
83	106
102	226
103	226

111	193
112	193
113	193
114	242
115	242
116	578
117	1454
118	1454
126	261
127	1446
130	92
131	182
132	883
137	43
138	47
139	47
153	226
154	226
187	226
188	226
198	1
203	49
204	1
236	196
237	417
238	463
239	453
240	65
241	65
242	65
243	65
244	65
245	65
246	65
252	65
253	65
254	1589
258	475
259	728
260	728
261	728
262	679
263	143
264	107

265	107
266	107
267	107
268	107
269	106
270	106
271	58
272	106
273	106
274	58
275	58
276	58
277	58
278	58
279	58
280	58
281	107
283	49
284	107
285	107
286	49
295	24
297	24
298	24
299	24
300	24
301	24
309	331
310	322
319	90
323	90
325	90
331	331
332	331
347	150
348	150
349	150
350	150
351	150
352	150
353	150
354	150
355	176
356	176

357	176
358	176
359	176
360	383
361	383
362	383
363	383
364	383
365	383
366	383
367	383
368	383
369	49
370	49
371	49
372	49
373	49
374	47
375	47
386	583
387	583
388	583
389	160
390	160
391	160
392	160
393	160
394	160
395	160
396	160
397	160
405	423
406	423
407	423
408	162
409	162
410	162
411	162
412	423
413	423
414	423
415	423
416	423
417	423

418	423
419	423
420	423
421	423
430	160
431	160
433	160
434	160
435	160
442	47
445	47
446	47
447	47
448	47
449	47
450	47
451	26
453	26
454	26
456	26
457	26
460	26
483	1122
489	45
490	45
491	45
492	45
493	45
495	45
510	41
511	90
512	90
513	90
514	90
517	90
527	40
528	40
529	40
530	40
531	40
532	40
533	40
534	40
566	106

573	80
574	80
575	80
576	80
577	80
578	80
579	129
580	129
581	129
582	129
584	129
585	129
586	129
587	177
588	177
589	177
590	226
591	226
592	226
593	226
594	226
595	224
596	224
597	224
598	224
599	224
600	224
601	224
611	336
612	328
613	40
627	122
628	122
629	122
630	122
631	122
632	122
633	122
676	64
677	145
678	145
679	145
680	145
681	119

682	119
685	48
686	48
719	362
720	362
721	136
722	169
723	136
724	136
725	136
726	89
727	89
728	89
729	122
730	89
731	122
732	122
733	122
734	122
735	122
736	122
737	328
738	122
739	386
740	328
741	377
742	377
743	194
744	237
745	419
746	419
747	419
748	376
749	237
788	198
789	132
790	47
793	66
795	198
796	84
797	43
798	43
803	66
804	131



805	131
806	131
807	131
808	131
809	131
810	131
814	65
815	65
816	65
821	635
822	720
823	755
824	697
825	763
830	151
831	218
832	169
833	65
834	114
835	114
836	114
837	114
838	114
839	49
840	49
841	49
842	49
843	49
844	49
845	49
856	49
857	49
858	49
859	49
860	49
861	49
862	49
863	49
884	49
885	49
886	49
887	49
888	49
889	49

890	49
905	160
906	160
907	160
908	160
909	160
910	160
911	226
912	226
913	226
914	226
915	130
916	130
917	130
918	130
919	130
920	130
921	130
922	130
923	130
924	65
925	65
926	65
927	65
928	65
929	130
930	65
931	130
932	130
933	130
934	130
935	130
936	130
937	130
938	130
939	130
940	130
941	130
942	131
943	131
944	131
945	131
946	131
947	130

948	130
949	130
950	130
959	65
960	65
961	65
962	65
963	65
964	65
987	130
988	65
994	168
995	168
996	168
1013	160
1028	160
1030	38
1031	38
1032	38
1033	38
1034	38
1035	38
1036	38
1037	38
1038	84
1039	84
1040	84
1041	310
1042	83
1043	226
1044	226
1045	226
1050	177
1051	177
1052	177
1053	177
1054	177
1055	177
1056	46
1057	46
1058	46
1059	46
1060	46
1068	40

1069	145
1070	81
1071	81
1072	81
1073	81
1074	81
1075	81
1076	81
1085	64
1086	64
1087	64
1088	64
1089	64
1090	64
1091	64
1092	64
1094	196
1095	231
1096	231
1097	231
1098	231
1099	196
1100	196
1101	196
1102	196
1103	196
1104	196
1105	196
1106	196
1107	196
1108	322
1109	15
1115	74
1116	74
1117	74
1118	74
1119	74
1120	74
1121	41
1122	33
1123	33
1124	33
1127	31
1128	31

1129	31
1130	64
1143	1428
1144	1428
1145	90
1149	83
1150	310
1161	300
1162	322
1163	322
1164	322
1165	322
1166	322
1167	322
1168	322
1169	322
1170	241
1171	241
1172	241
1173	48
1182	186
1183	186
1184	186
1185	39
1187	39
1190	40
1192	40
1193	40
1194	40
1201	66
1202	66
1207	33
1210	90
1211	90
1215	49
1223	83
1224	83
1226	40
1227	40
1232	40
1233	41
1234	41
1235	41
1243	92

1244	92
1245	92
1246	92
1247	92
1249	88
1250	88
1257	39
1258	39
1259	83
1260	83
1261	47
1262	47
1263	43
1264	43
1265	43
1269	43
1270	43
1271	43
1273	43
1274	43
1275	43
1276	43
1278	243
1279	111
1280	111
1281	71
1282	263
1283	111
1284	111
1285	111
1286	111
1287	31
1288	31
1289	31
1290	31
1291	31
1292	31
1293	31
1294	31
1295	31
1296	31
1297	31
1298	31
1299	31

1300	31
1301	31
1302	31
1311	31
1318	33
1321	43
1322	43
1326	51
1327	117
1328	117
1329	117
1330	117
1331	117
1332	117
1333	117
1334	117
1335	117
1336	117
1337	117
1338	117
1339	117
1340	117
1341	182
1342	182
1343	182
1344	182
1345	182
1346	51
1347	51
1348	51
1349	51
1350	51
1351	51
1353	538
1354	538
1355	538
1356	538
1357	538
1358	538
1359	538
1360	538
1361	538
1362	538
1363	538

1364	538
1365	465
1366	464
1367	589
1368	589
1369	589
1370	589
1371	589
1372	589
1373	589
1374	589
1375	589
1376	589
1377	589
1378	589
1379	589
1380	589
1381	589
1382	589
1383	589
1384	713
1385	713
1386	713
1387	713
1388	713
1389	687
1390	638
1391	572
1392	572
1393	647
1394	647
1395	647
1396	647
1397	647
1398	647
1399	647
1400	647
1401	712
1402	712
1403	712
1404	712
1405	635
1406	701
1407	894



1408	977
1409	276
1410	276
1411	83
1412	83
1413	83
1414	83
1415	83
1417	49
1418	49
1419	49
1420	49
1421	49
1454	40
1456	58
1457	58
1458	58
1459	58
1460	58
1464	58
1465	58
1466	107
1470	49
1471	49
1472	92
1473	49
1474	92
1477	39
1478	39
1479	39
1480	42
1481	42
1482	39
1483	39
1499	88
1500	48
1501	48
1502	48
1503	48
1504	48
1505	48
1506	48
1507	140
1508	140

1509	140
1510	140
1511	140
1512	140
1513	140
1514	140
1515	140
1516	140
1517	140
1533	49
1534	107
1535	49
1536	49
1537	49
1538	49
1539	49
1540	49
1541	49
1567	106
1568	106
1569	106
1570	106
1571	106
1575	106
1576	106
1600	26
1617	107
1618	107
1619	107
1620	107
1621	107
1635	48
1636	48
1637	48
1638	48
1639	48
1640	48
1641	48
1642	48
1643	24
1664	58
1665	58
1670	26
1671	26

1693	106
1694	106
1695	106
1708	58
1709	58
1711	58
1712	107
1713	107
1723	49
1732	58
1769	49
1770	49
1771	49
1772	49
1773	49
1774	49
1775	49
1779	49
1780	49
1781	49
1782	49
1783	49
1784	49
1785	49
1786	49
1787	107
1788	58
1789	58
1790	58
1791	58
1806	49
1807	49
1811	107
1812	107
1813	49
1814	49
1818	58
1819	58
1820	58
1821	49
1847	58
1848	107
1856	58
1893	72

1894	72
1895	72
1896	72
1897	72
1898	72
1899	72
1900	72
1901	75
1902	75
1903	75
1970	26
1979	26
1993	26
1994	26
2002	26
2003	26
2018	120
2052	120
2053	120
2054	120
2055	120
2077	40
2098	40
2099	40
2100	8
2103	41
2104	41
2105	8
2109	41
2111	41
2112	41
2113	41
2114	41
2115	58
2116	64
2117	64
2120	64
2121	64
2125	33
2150	45
2151	45
2152	109
2153	45
2154	45

2155	45
2156	45
2157	45
2158	45
2159	45
2160	45
2161	45
2162	45
2163	45
2164	45
2165	45
2166	45
2167	45
2168	45
2169	45
2170	45
2171	45
2172	45
2173	45
2174	45
2175	45
2176	45
2177	45
2178	45
2179	45
2180	45
2181	45
2182	45
2183	45
2184	45
2185	45
2186	45
2187	45
2188	109
2189	109
2190	109
2191	109
2192	226
2193	226
2210	130
2211	130
2212	130
2213	130
2214	130

2215	130
2216	130
2217	130
2218	130
2219	65
2225	160
2230	80
2231	80
2232	80
2233	194
2234	80
2235	80
2236	306
2237	160
2238	160
2239	160
2240	160
2241	160
2242	160
2243	160
2244	160
2245	160
2259	120
2260	120
2261	120
2262	120
2295	48
2296	97
2297	97
2298	97
2299	97
2300	97
2307	31
2308	33
2309	33
2310	33
2311	33
2365	33
2366	33
2367	33
2368	33
2369	33
2370	33
2371	33

2377	33
2379	33
2389	33
2390	33
2391	33
2392	33
2398	33
2399	33
2411	95
2412	33
2490	106
2517	58
2518	58
2519	58
2520	58
2521	58
2522	58
2523	58
2542	58
2545	58
2546	58
2547	58
2548	58
2553	58
2554	58
2555	58
2557	58
2558	58
2559	58
2560	58
2561	58
2562	58
2563	58
2568	58
2574	58
2576	79
2577	40
2578	40
2579	40
2582	41
2583	83
2584	83
2585	83
2586	83

2587	83
2588	83
2589	79
2590	79
2591	79
2604	931
2605	1004
2666	97
2667	97
2669	97
2674	33
2675	33
2676	33
2677	33
2678	33
2679	33
2738	40
2739	40
2757	40
2759	40
2849	49
2850	49
2851	49
2852	47
2853	47
2854	47
2855	47
2913	49
2928	66
2929	66
2934	132
2935	132
2936	132
2937	132
2938	132
2939	132
2940	132
2941	132
2942	132
2943	132
2944	85
2945	85
2946	85
2947	85



2948	85
2949	85
2950	85
2951	85
2952	85
2953	85
2954	85
2955	85
2956	85
2957	85
2958	85
2959	85
2960	85
2961	134
2962	134
2963	134
2964	134
2965	134
2966	134
2967	134
2968	134
2969	134
2970	134
2971	134
2972	134
2973	134
2974	134
2975	132
2976	132
2977	132
2978	132
2979	132
2980	198
3000	592
3001	66
3004	527
3005	362
3007	362
3008	65
3009	65
3010	65
3011	65
3012	65
3013	65

3034	65
3035	65
3039	65
3040	65
3063	87
3064	87
3065	87
3074	87
3075	87
3083	43
3084	48
3085	48
3086	48
3092	48
3093	48
3097	65
3098	65
3099	48
3112	65
3113	65
3114	65
3115	65
3116	65
3117	65
3118	66
3123	66
3124	66
3125	66
3128	66
3138	131
3139	131
3142	87
3143	87
3144	43
3145	43
3146	66
3147	56
3148	56
3149	56
3151	66
3152	56
3165	95
3166	95
3167	47

3168	47
3169	87
3170	87
3171	46
3183	46
3184	87
3185	87
3186	87
3187	111
3188	111
3190	65
3191	65
3192	65
3195	41
3196	41
3228	46
3229	46
3230	46
3231	46
3233	102
3234	102
3235	102
3236	102
3237	102
3238	46
3239	46
3240	46
3241	46
3245	46
3246	46
3247	46
3248	46
3249	46
3250	46
3251	46
3252	46
3253	151
3254	151
3255	151
3256	151
3257	151
3258	151
3259	204
3260	204

3261	204
3262	204
3263	204
3264	204
3265	204
3267	204
3268	59
3269	211
3270	211
3271	211
3272	211
3273	211
3274	211
3275	211
3276	211
3277	211
3278	211
3279	211
3280	211
3281	211
3282	211
3283	211
3284	211
3287	53
3288	112
3289	112
3290	158
3291	158
3292	158
3293	158
3294	158
3295	158
3296	59
3297	59
3298	112
3299	112
3300	112
3301	112
3302	112
3303	112
3304	112
3305	112
3306	49
3313	107

3317	107
3318	58
3319	58
3331	58
3332	58
3342	106
3343	106
3344	106
3345	106
3395	106
3411	1066
3412	1066
3413	1066
3414	1066
3415	336
3416	336
3417	563
3421	92
3422	92
3427	92
3429	111
3430	71
3431	71
3432	71
3433	111
3434	111
3435	111
3439	40
3440	369
3443	701
3444	701
3445	635
3446	369
3458	701
3459	33
3461	125
3462	33
3463	92
3464	92
3465	92
3466	92
3467	49
3468	43
3480	81

3481	81
3482	81
3483	41
3484	41
3485	41
3486	41
3487	41
3488	133
3489	133
3490	133
3491	133
3492	41
3493	41
3494	41
3495	41
3496	40
3501	40
3503	40
3505	40
3514	92
3516	48
3517	88
3518	88
3521	48
3524	48
3525	48
3537	40
3538	40
3539	40
3541	40
3542	40
3543	40
3544	40
3545	40
3546	40
3551	48
3568	40
3633	47
3634	47
3638	33
3642	80
3643	80
3644	111
3655	31

3656	31
3657	64
3658	33
3660	31
3690	120
3691	97
3692	97
3697	49
3698	49
3699	49
3707	64
3708	31
3711	64
3712	64
3713	64
3714	31
3715	64
3718	31
3723	31
3769	31
3774	31
3775	31
3776	31
3777	31
3778	31
3792	33
3819	33
3820	73
3821	40
3822	40
3873	31
3874	64
3875	64
3876	64
3877	80
3878	80
3885	144
3886	144
3887	144
3890	144
3891	144
3910	86
3911	86
3912	86

3913	86
3914	86
3915	86
3938	86
3939	86
3940	43
3941	43
3942	43
3943	86
3944	86
3945	43
3964	327
3965	327
3966	327
3967	328
3968	90
3969	90
3970	90
3971	90
3972	90
3973	90
3974	90
3975	90
3990	89
3991	90
3992	47
3993	47
3994	90
4002	43
4028	174
4029	174
4030	86
4031	86
4032	86
4033	86
4034	86
4035	86
4038	43
4039	86
4078	97
4079	97
4080	97
4081	97
4082	97



4083	97
4084	97
4112	65
4113	65
4114	65
4118	65
4119	5
4123	66
4139	80
4140	80
4141	80
4142	80
4143	80
4144	80
4145	80
4146	80
4147	80
4148	80
4149	80
4150	80
4151	80
4152	80
4153	80
4154	80
4155	80
4156	80
4159	189
4160	189
4161	189
4162	189
4163	189
4164	189
4165	189
4173	50
4175	50
4176	50
4177	50
4178	50
4179	50
4180	50
4181	50
4182	50
4183	50
4184	192

4185	50
4190	45
4191	45
4195	45
4196	45
4200	45
4201	45
4262	58
4263	58
4264	58
4271	58
4369	114
4370	48
4371	48
4372	48
4373	48
4374	48
4377	48
4378	114
4379	114
4380	114
4381	48
4383	48
4384	48
4397	65
4398	65
4399	65
4404	66
4405	66
4406	66
4407	66
4411	66
4412	66
4428	47
4429	47
4433	56
4434	56
4435	56
4436	56
4437	56
4438	56
4439	56
4440	121
4441	121

4442	121
4445	56
4492	46
4499	104
4500	151
4514	102
4515	151
4516	151
4517	151
4547	58
4548	58
4549	58
4550	58
4551	58
4578	47
4600	95
4601	95
4602	154
4603	154
4604	49
4606	154
4607	154
4608	154
4610	49
4613	49
4614	49
4615	49
4621	151
4622	151
4668	58
4671	123
4672	123
4673	123
4674	123
4675	151
4676	207
4680	107
4696	33
4697	33
4698	33
4744	83
4745	91
4746	83
4753	83

4754	83
4755	83
4756	83
4757	83
4758	83
4759	83
4760	83
4761	83
4762	83
4763	50
4764	50
4765	50
4766	50
4767	50
4773	482
4774	589
4775	543
4776	329
4777	425
4778	425
4779	425
4780	425
4781	425
4782	425
4783	425
4784	425
4785	425
4786	425
4787	425
4788	425
4789	425
4790	65
4791	65
4792	65
4840	31
4841	31
4842	31
4843	31
4854	31
4966	64
4967	64
4968	64
4969	64
4970	64

4971	64
4972	64
4976	131
4977	131
4978	131
4979	80
4980	80
4981	80
4982	80
4985	80
4986	64
4987	64
4988	64
4989	64
4990	64
4991	64
4992	64
4993	64
4994	64
4995	64
4996	64
4997	144
4998	144
4999	144
5000	144
5001	144
5002	144
5003	144
5004	144
5005	144
5092	131
5093	131
5094	131
5095	66
5096	66
5097	66
5098	66
5104	66
5105	66
5106	66
5115	65
5117	65
5118	131
5119	131

5120	65
5122	131
5126	105
5134	46
5135	46
5136	46
5137	46
5138	46
5139	46
5140	46
5144	80
5145	80
5154	33
5155	33
5157	33
5158	33
5159	33
5160	33
5161	33
5164	31
5165	31
5166	31
5167	31
5219	46
5220	46
5221	46
5249	99
5250	99
5276	89
5277	89
5278	89
5279	89
5280	89
5288	89
5294	86
5295	86
5309	31
5310	31
5311	31
5319	31
5320	31
5321	31
5322	31
5323	31

5324	31
5325	31
5343	126
5355	48
5356	48
5357	48
5358	48
5359	48
5360	48
5361	48
5362	48
5363	48
5364	48
5366	83
5367	83
5368	83
5369	48
5370	48
5371	48
5372	48
5373	48
5374	48
5375	48
5378	48
5379	48
5380	48
5381	48
5382	48
5383	48
5385	48
5386	48
5387	48
5388	48
5389	48
5396	86
5397	86
5418	86
5419	86
5420	86
5421	86
5422	86
5423	221
5424	221
5425	221

5426	221
5427	133
5428	221
5429	133
5430	133
5431	133
5432	183
5433	183
5434	183
5435	183
5436	183
5437	183
5438	183
5439	183
5440	183
5441	183
5442	183
5443	47
5444	47
5445	136
5446	136
5447	136
5448	136
5449	136
5450	136
5451	136
5452	43
5453	43
5536	49
5537	49
5538	49
5539	49
5550	177
5551	177
5556	65
5557	65
5558	130
5559	130
5560	130
5561	130
5562	130
5563	130
5564	130
5565	130



5566	130
5567	130
5568	130
5575	174
5576	174
5577	174
5578	131
5579	174
5580	174
5582	43
5589	174
5590	174
5592	174
5593	174
5647	214
5648	214
5649	115
5650	115
5651	115
5652	115
5653	115
5654	115
5655	115
5656	115
5657	115
5658	115
5659	115
5660	115
5661	115
5662	115
5663	115
5664	115
5665	115
5666	115
5667	115
5668	115
5669	115
5670	115
5671	115
5675	99
5676	99
5677	99
5678	99
5679	99

5680	99
5681	99
5682	99
5683	99
5684	99
5685	99
5686	99
5687	99
5688	99
5689	99
5690	99
5699	66
5700	131
5701	131
5702	131
5703	131
5704	131
5705	131
5706	131
5707	66
5708	66
5709	66
5710	66
5711	66
5712	66
5728	66
5729	66
5730	66
5731	66
5746	65
5790	65
5791	65
5792	65
5793	65
5794	65
5795	65
5796	65
5799	65
5800	65
5801	65
5840	51
5841	40
5842	101
5843	101

5844	101
5845	101
5846	101
5847	101
5848	50
5866	41
5867	41
5868	41
5869	41
5870	41
5871	41
5872	41
5873	41
5874	41
5875	41
5876	41
5877	41
5878	41
5879	41
5880	41
5881	41
5882	41
5883	41
5900	54
5901	54
5902	54
5903	54
5904	54
5905	54
5906	54
5907	54
5908	54
5909	54
5910	54
5911	54
5912	54
5913	95
5914	95
5915	95
5916	95
5917	41
5918	41
5919	95
5920	95

5921	95
5922	95
5923	95
5924	95
5925	95
5926	95
5927	95
5928	95
5929	95
5930	95
5931	95
5932	95
5933	95
5934	95
5935	95
5936	95
5937	95
5938	95
5939	95
5940	95
5941	95
5942	95
5943	95
5944	95
5945	95
5946	95
5947	95
5948	95
5949	95
5950	95
5951	95
5952	95
5953	95
5954	145
5955	145
5956	284
5957	284
5958	284
5959	284
5960	284
5961	284
5962	284
5963	327
5964	327

5965	327
5969	3
5970	3
5971	3
5972	3
5978	148
5979	148
5980	148
5981	148
5982	148
5983	148
5984	148
5985	148
5988	51
5989	135
5990	138
5991	138
5992	138
5993	134
5994	86
5995	134
5997	174
6032	82
6033	82
6034	82
6036	82
6046	112
6047	112
6048	112
6049	112
6050	14
6051	14
6052	14
6053	14
6054	14
6055	14
6056	14
6074	41
6075	134
6076	134
6077	134
6078	134
6079	134
6080	133

6081	133
6082	133
6083	133
6084	133
6085	133
6086	84
6126	134
6127	41
6131	134
6132	134
6133	134
6134	133
6135	133
6136	133
6137	133
6138	133
6139	93
6143	124
6144	133
6152	93
6153	134
6154	134
6155	134
6156	85
6157	85
6158	44
6159	44
6160	44
6161	44
6162	10
6163	10
6164	10
6175	38
6176	38
6177	38
6178	38
6179	38
6180	38
6181	38
6182	38
6183	38
6184	38
6185	38
6186	37

6187	44
6188	44
6189	7
6190	7
6191	7
6192	7
6193	7
6194	7
6195	7
6196	7
6197	7
6198	7
6199	7
6275	46
6276	46
6288	425
6289	425
6290	425
6291	425
6292	425
6293	425
6294	425
6295	425
6296	425
6297	425
6298	425
6299	353
6300	353
6301	353
6302	353
6303	353
6304	256
6305	256
6306	256
6307	256
6308	256
6309	256
6310	205
6311	205
6312	205
6315	123
6316	73
6317	73
6318	73

6319	73
6320	21
6321	21
6322	3
6323	3
6403	54
6404	54
6405	54
6406	54
6407	54
6408	54
6409	54
6410	54
6411	54
6412	54
6413	54
6414	54
6415	54
6416	54
6417	54
6418	54
6419	54
6420	54
6421	54
6422	54
6423	54
6424	54
6425	54
6426	54
6427	54
6483	7
6484	7
6505	49
6506	49
6526	49
6527	107
6528	107
6529	153
6530	96
6531	96
6532	154
6533	154
6534	154
6535	154



6536	154
6537	154
6538	154
6578	91
6579	91
6588	86
6589	86
6590	86
6591	86
6592	86
6593	86
6594	86
6625	45
6626	45
6627	45
6628	45
6629	45
6630	45
6631	45
6632	45
6633	45
6634	45
6635	45
6636	45
6637	45
6638	45
6639	45
6640	45
6641	45
6642	45
6643	45
6647	45
6648	45
6649	45
6652	45
6653	45
6654	45
6655	45
6656	45
6657	45
6658	45
6659	45
6660	45
6661	45

6674	64
6678	64
6679	64
6715	64
6716	64
6717	64
6718	64
6719	64
6745	65
6746	65
6747	65
6751	65
6777	124
6778	124
6779	131
6780	124
6781	131
6782	131
6783	131
6784	131
6786	131
6790	88
6791	88
6792	88
6793	88
6794	88
6795	88
6796	88
6797	221
6798	220
6822	50
6823	50
6824	50
6825	50
6826	50
6827	50
6828	50
6829	50
6830	50
6886	49
6887	49
6888	49
6889	49
6890	49

6891	49
6892	49
6893	49
6926	130
6927	130
6928	130
6929	130
6930	130
6931	130
6932	130
6933	130
6935	130
6936	130
6938	44
6939	44
6943	45
6944	45
6945	45
6946	45
6952	45
6953	45
6954	45
6955	44
6997	49
6998	49
6999	49
7000	49
7001	49
7027	51
7033	47
7034	47
7035	47
7036	47
7037	47
7038	47
7039	47
7054	72
7055	72
7056	50
7057	50
7058	50
7059	50
7060	50
7061	50

7062	50
7063	50
7064	50
7065	50
7066	50
7069	50
7070	50
7071	50
7072	50
7073	50
7074	50
7075	50
7082	131
7083	131
7084	131
7085	131
7091	66
7094	221
7095	221
7096	221
7097	173
7098	173
7099	173
7100	173
7101	173
7102	173
7103	173
7104	173
7105	173
7106	173
7107	173
7108	173
7109	173
7110	173
7143	50
7144	50
7145	50
7175	64
7176	64
7184	64
7185	64
7186	64
7187	64
7188	64

7189	64
7207	65
7209	65
7251	221
7252	221
7253	221
7255	86
7256	221
7289	50
7290	50
7291	50
7295	50
7296	50
7297	50
7391	221
7392	221
7393	221
7394	221
7395	221
7396	221
7397	221
7398	221
7399	221
7431	2
7438	49
7439	49
7440	49
7448	49
7459	130
7473	49
7480	49
7487	49
7488	49
7489	49
7491	49
7494	56
7495	56
7496	56
7499	56
7500	56
7501	56
7502	56
7503	56
7504	56

7505	105
7506	49
7507	49
7508	49
7509	49
7510	49
7511	49
7512	49
7513	49
7515	49
7531	45
7536	44
7538	45
7539	45
7572	66
7573	65
7574	65
7575	65
7576	65
7578	65
7602	65
7603	65
7604	65
7605	65
7606	65
7647	50
7669	50
7703	65
7706	2
7707	58
7708	58
7709	65
7710	65
7737	43
7739	43
7876	131
7877	131
7878	131
7879	131
7886	131
7887	131
7888	131
7889	131
7895	50

7896	50
7913	50
7914	50
7915	50
7916	50
7917	50
7919	50
7920	50
7925	50
7926	50
7927	50
7928	50
7929	50
7932	50
7933	50
7934	50
7935	50
7936	50
7937	50
7938	50
7945	50
7946	50
7947	50
7948	50
7949	50
7950	50
7951	50
7953	50
7954	50
7955	50
7956	50
7957	50
7958	50
8005	50
8006	50
8007	50
8008	50
8009	50
8010	97
8011	97
8012	97
8013	97
8014	97
8015	97

8016	97
8017	97
8018	97
8019	97
8020	97
8021	97
8022	256
8043	50
8044	50
8097	48
8098	48
8099	48
8100	48
8101	48
8102	48
8103	48
8104	48
8105	48
8106	48
8107	48
8108	48
8206	139
8207	139
8208	188
8209	188
8210	188
8211	188
8221	50
8222	50
8239	58
8240	58
8241	58
8242	58
8243	58
8244	58
8245	58
8246	58
8247	58
8248	58
8249	58
8250	58
8251	58
8252	58
8304	50



8305	50
8316	50
8317	50
8318	50
8321	50
8322	50
8323	50
8324	50
8325	50
8342	50
8343	50
8344	50
8345	50
8346	50
8347	50
8348	50
8349	50
8350	50
8385	50
8392	138
8393	48
8394	48
8395	48
8406	48
8407	48
8408	48
8409	48
8413	48
8414	48
8415	48
8416	48
8417	48
8419	48
8426	48
8427	48
8428	48
8434	48
8435	48
8436	48
8450	48
8451	48
8458	48
8459	48
8460	48

8461	48
8494	273
8495	64
8496	64
8497	64
8498	64
8499	64
8500	64
8512	96
8513	37
8514	37
8515	83
8519	87
8521	43
8582	47
8583	98
8584	98
8585	98
8586	98
8587	98
8588	98
8589	50
8591	50
8595	50
8596	50
8597	50
8598	50
8619	189
8655	50
8656	197
8657	197
8658	197
8659	197
8660	197
8661	82
8662	82
8663	82
8664	82
8665	82
8666	82
8667	82
8668	82
8669	82
8670	82

8671	82
8672	82
8673	82
8674	82
8675	82
8676	88
8677	138
8678	82
8679	82
8680	82
8681	82
8682	82
8683	82
8684	82
8685	80
8686	80
8687	80
8688	80
8690	82
8709	138
8710	138
8711	138
8712	138
8713	138
8714	138
8715	138
8716	221
8728	221
8729	221
8730	221
8731	221
8732	221
8733	221
8734	221
8735	221
8736	221
8737	221
8738	221
8739	221
8740	221
8741	221
8800	64
8801	64
8802	64

8834	99
8835	99
8836	99
8837	99
8838	99
8839	99
8855	214
8856	214
8857	214
8858	214
8882	99
8883	99
8885	99
8886	99
8887	99
8892	99
8893	99
8896	99
8897	99
8898	99
8899	99
8900	99
8944	46
8949	107
8950	107
8951	107
8952	107
8953	58
8954	58
8955	58
8956	58
8957	58
8958	58
8959	58
8960	58
9063	177
9064	177
9065	47
9066	47
9070	64
9071	64
9072	65
9073	65
9074	65

9075	65
9076	65
9077	65
9078	65
9079	65
9080	64
9081	64
9085	130
9086	130
9139	65
9165	129
9197	49
9198	49
9229	49
9230	49
9231	49
9232	49
9241	49
9242	49
9249	49
9251	49
9252	49
9253	49
9298	4
9304	54
9305	54
9306	54
9307	54
9310	54
9338	327
9339	327
9340	371
9341	43
9342	43
9355	81
9356	41
9357	41
9358	41
9359	41
9360	41
9361	41
9362	41
9363	41
9364	41

9365	41
9379	81
9380	81
9387	81
9388	81
9389	81
9411	140
9412	140
9413	140
9414	140
9415	140
9416	140
9419	140
9420	140
9421	140
9422	140
9543	72
9544	72
9545	72
9546	72
9547	72
9548	72
9549	72
9550	72
9556	72
9559	72
9560	72
9561	72
9562	72
9563	72
9564	72
9565	72
9566	72
9567	72
9568	72
9569	72
9570	72
9571	72
9586	72
9587	72
9589	72
9590	72
9591	72
9592	72

9594	32
9595	32
9601	32
9612	72
9618	72
9634	72
9635	72
9636	72
9637	72
9638	72
9669	51
9671	51
9672	51
9673	51
9675	51
9676	12
9677	12
9678	12
9679	12
9710	2
9713	58
9714	58
9715	58
9721	49
9722	49
9735	105
9736	105
9737	105
9738	96
9739	96
9740	96
9741	105
9752	46
9753	46
9754	46
9832	105
9833	105
9834	105
9835	105
9836	105
9837	105
9949	12
9951	12
9952	51

9953	51
9954	51
9955	51
9956	51
9957	51
9958	51
9959	51
9960	51
9961	51
9962	51
10040	72
10041	72
10042	72
10046	72
10047	72
10048	72
10049	72
10050	72
10070	72
10139	41
10140	41
10141	41
10142	41
10143	41
10144	41
10145	41
10146	41
10147	41
10148	41
10149	41
10150	41
10151	41
10152	41
10153	41
10154	41
10159	41
10160	41
10161	41
10162	41
10163	41
10164	41
10172	41
10173	41
10174	41



10175	41
10176	41
10177	41
10178	41
10179	41
10180	41
10181	41
10182	41
10183	41
10184	41
10185	41
10186	41
10187	41
10188	41
10189	41
10190	41
10191	41
10192	41
10193	41
10194	41
10195	41
10196	41
10197	41
10198	41
10199	41
10200	41
10201	41
10202	41
10203	41
10204	41
10205	41
10206	41
10207	41
10208	41
10209	41
10210	41
10211	41
10212	41
10213	41
10214	41
10215	41
10216	41
10217	41
10218	41

10219	41
10220	41
10221	41
10222	41
10223	41
10224	41
10225	41
10226	41
10227	41
10228	41
10229	41
10230	41
10231	41
10232	41
10233	41
10234	41
10240	41
10241	41
10294	41
10295	41
10381	32
10382	32
10383	72
10384	40
10385	72
10386	72
10387	72
10394	32
10395	32
10397	40
10399	40
10400	40
10407	40
10417	72
10418	72
10419	72
10420	72
10474	72
10476	72
10477	72
10478	72
10482	72
10483	72
10484	72

10485	72
10486	72
10488	72
10489	72
10490	72
10491	72
10492	72
10495	72
10496	72
10497	72
10498	72
10503	72
10505	72
10506	72
10507	72
10508	72
10569	72
10588	72
10589	72
10590	72
10595	72
10651	115
10668	115
10697	115
10700	65
10701	65
10702	65
10707	50
10708	50
10709	50
10710	50
10711	50
10712	50
10713	50
10714	50
10715	50
10716	50
10717	50
10718	50
10719	50
10720	50
10763	50
10764	50
10765	50

10766	50
10767	50
10776	50
10792	82
10793	75
10794	75
10795	75
10796	75
10801	75
10802	75
10803	75
10804	75
10805	75
10814	115
10815	115
10816	115
10817	115
10818	115
10819	115
10820	109
10828	112
10829	112
10830	112
10831	112
10832	112
10833	112
10834	112
10835	112
10838	112
10839	112
10840	112
10844	75
10845	75
10846	75
10847	75
10848	75
10849	75
10850	75
10856	82
10857	82
10858	82
10859	82
10860	82
10861	82

10862	75
10863	75
10864	75
10865	75
10880	56
10881	56
10882	56
10883	56
10886	102
10887	102
10888	102
10889	102
10890	102
10891	102
10892	102
10893	102
10894	102
10895	102
10896	52
10897	52
10898	52
10899	52
10900	52
10901	52
10902	102
10903	102
10904	102
10922	56
10923	56
10924	56
10925	56
10926	56
10927	56
10928	56
10929	56
10930	56
10931	56
10932	56
10933	56
10934	56
10935	56
10943	56
10980	21
10981	21

10982	21
10983	21
10984	21
10985	21
10986	21
10987	21
11008	52
11009	52
11010	52
11011	52
11012	52
11013	56
11014	56
11025	56
11035	56
11041	56
11047	102
11048	102
11056	56
11084	56
11085	56
11086	56
11131	56
11132	56
11133	50
11134	50
11137	56
11143	6
11144	6
11145	56
11146	56
11147	56
11150	50
11154	6
11176	56
11177	56
11178	56
11179	56
11180	56
11181	56
11286	56
11301	138
11302	138
11303	138

11304	138
11305	138
11308	89
11309	89
11310	89
11311	89
11312	89
11313	129
11314	221
11315	221
11316	221
11317	221
11318	90
11319	90
11320	221
11352	178
11353	178
11354	178
11355	178
11358	178
11359	178
11361	178
11377	131
11378	131
11379	40
11380	91
11440	115
11447	115
11448	115
11450	115
11457	115
11458	115
11462	115
11463	115
11471	65
11487	112
11488	112
11489	112
11493	65
11495	65
11496	50
11666	99
11667	99
11668	99

11669	99
11670	99
11677	99
11678	99
11679	99
11701	99
11702	99
11703	99
11704	99
11705	99
11717	99
11718	99
11730	99
11833	46
11834	46
11844	96
11845	96
11847	151
11848	46
11854	151
11878	46
11879	46
11880	46
11881	46
11882	46
11883	46
11884	46
11885	46
11886	46
11909	46
11910	46
12028	221
12029	221
12030	221
12045	48
12143	221
12144	221
12145	221
12146	221
12171	129
12172	129
12173	129
12174	129
12175	129



12176	129
12177	129
12188	50
12192	50
12193	50
12194	50
12195	50
12196	50
12197	50
12231	50
12232	50
12233	50
12234	50
12236	50
12237	50
12266	50
12271	50
12316	115
12317	115
12506	4
12547	46
12548	46
12550	46
12590	46
12591	46
12602	48
12605	49
12606	49
12607	49
12608	49
12613	46
12614	46
12615	46
12616	46
12618	46
12619	46
12637	49
12644	46
12645	46
12650	46
12652	46
12653	46
12655	46
12660	46

12663	46
12738	99
12777	83
12778	48
12806	104
12853	107
12854	107
12855	107
12887	107
12888	107
12905	107
12906	107
12918	107
12919	106
12940	104
12941	105
12955	92
12956	92
12996	81
12997	81
12998	81
12999	81
13000	81
13007	81
13008	81
13009	123
13010	123
13016	81
13017	81
13018	81
13019	40
13036	81
13090	42
13091	42
13092	42
13093	42
13094	42
13108	42
13109	42
13110	42
13111	42
13112	42
13113	42
13114	42

13115	39
13116	42
13117	42
13118	42
13119	42
13120	42
13121	42
13122	40
13123	40
13124	40
13137	40
13138	40
13139	40
13140	40
13149	40
13328	34
13333	34
13342	34
13343	34
13344	34
13345	34
13346	34
13365	34
13366	34
13367	34
13368	34
13372	34
13373	34
13374	34
13375	34
13376	34
13377	34
13378	34
13379	34
13380	34
13381	34
13382	34
13384	34
13385	34
13386	34
13387	34
13388	34
13389	34
13390	34

13391	34
13409	34
13410	34
13416	34
13441	34
13442	34
13443	34
13471	34
13474	34
13475	34
13476	34
13477	34
13478	34
13479	34
13488	34
13510	10
13511	10
13512	10
13520	10
13534	10
13544	10
13545	10
13546	10
13547	10
13548	10
13549	10
13550	10
13551	10
13601	12
13602	12
13644	56
13645	56
13646	56
13647	56
13656	56
13657	56
13659	56
13660	56
13662	56
13794	46
13795	46
13796	46
13805	112
13807	46

13808	46
13815	46
13841	105
13842	105
13843	105
13844	105
13845	105
13846	105
13905	81
13906	81
13907	81
13915	81
13953	50
13995	48
14036	112
14037	112
14038	112
14101	65
14156	140
14170	92
14171	92
14207	46
14208	46
14209	46
14265	49
14266	49
14267	49
14268	49
14269	49
14270	49
14271	49
14272	49
14294	49
14310	49
14311	49
14334	49
14335	49
14789	188
14794	297
14795	297
14796	100
14811	188
14877	40
15017	40

15018	42
15019	42
15020	42
15021	42
15022	42
15023	40
15026	40
15041	41
15042	41
15043	41
15044	41
15045	41
15061	41
15062	41
15063	41
15064	41
15065	41
15066	41
15067	41
15068	42
15069	42
15070	42
15071	40
15072	40
15074	40
15075	40
15076	40
15077	40
15078	40
15080	40
15081	40
15082	40
15083	40
15084	40
15091	40
15092	40
15121	40
15126	41
15127	41
15147	40
15156	41
15157	41
15163	41
15164	41

15166	81
15167	81
15168	81
15169	81
15170	81
15171	81
15172	81
15173	81
15174	81
15175	81
15176	81
15177	81
15181	41
15299	43
15300	43
15429	7
15430	7
15431	7
15476	34
15524	115
15542	112
15543	112
15544	112
15545	112
15546	112
15547	112
15548	112
15549	112
15550	112
15551	112
15552	112
15585	73
15586	75
15704	115
15857	50
15925	41
15926	41
15927	41
15928	41
15929	41
15930	41
15931	41
15992	3
15995	34

15996	34
15997	34
15998	34
15999	34
16000	34
16001	34
16002	34
16003	34
16004	34
16005	34
16030	34
16043	90
16044	90
16045	90
16046	90
16047	124
16048	124
16049	124
16050	124
16051	124
16052	124
16053	124
16085	34
16086	34
16087	34
16088	34
16097	34
16099	34
16106	34
16107	34
16108	34
16109	34
16132	10
16133	10
16134	10
16135	10
16235	10
16236	10
16237	10
16238	10
16239	10
16240	10
16241	10
16242	10



16243	10
16244	10
16245	10
16246	10
16247	10
16248	10
16249	3
16257	34
16298	10
16299	10
16300	10
16630	112
16639	112
16640	112
16641	112
16741	109
16746	41
16747	41
16748	41
16749	41
16750	41
16751	41
16757	41
16758	41
16760	41
16761	41
16791	112
16792	112
16793	112
16794	112
16795	112
16796	112
16797	112
16798	112
16799	112
16804	112
16805	112
16806	112
16807	112
16891	80
16892	80
16893	80
16894	80
16896	75

16897	75
16898	75
16943	41
16944	41
16945	41
16946	41
16947	41
16951	41
16952	41
16953	41
16988	33
16989	33
16990	33
16999	1066
17000	1066
17001	1066
17008	66
17009	66
17013	99
17014	189
17015	189
17016	189
17017	189
17018	189
17019	189
17022	56
17023	56
17025	56
17038	56
17039	56
17040	56
17041	56
17042	56
17055	56
17056	56
17057	56
17058	56
17059	56
17063	50
17097	75
17125	137
17126	137
17127	137
17128	137

17129	47
17130	150
17131	109
17132	65
17133	65
17248	56
17249	56
17250	56
17251	56
17252	56
17253	56
17313	51
17314	232
17325	106
17326	1589
17327	106
17328	106
17331	59
17332	33
17338	58
17345	40
17346	49
17377	197
17390	54
17391	54
17392	54
17393	54
17394	54
17395	54
17396	54
17397	54
17398	54
17399	54
17400	54
17401	54
17406	54
17472	40
17476	50
17477	50
17478	64
17488	106
17550	647
17554	697
17555	701

17556	701
17557	701
17561	3
17562	3
17568	364
17569	90
17579	95
17580	95
17581	144
17582	144
17583	144
17584	197
17585	333
17586	333
17587	144
17590	104
17591	237
17601	284
17602	49
17603	327
17604	327
17605	327
17615	331
17616	376
17617	376
17618	402
17619	307
17620	95
17623	48
17628	105
17629	105
17630	105
17631	189
17670	87
17677	273
17678	273
17679	155
17766	102
17767	57
17784	7
17785	7
17786	7
17792	43
17797	188

17798	188
17799	188
17800	188
17801	188
17802	188
17803	188
17804	188
17805	188
17806	188
17807	198
17826	58
17827	58
17828	58
17829	58
17838	275
17839	275
17840	275
17841	275
17842	275
17843	339
17844	265
17845	265
17846	314
17847	339
17848	339
17849	339
17850	339
17851	339
17852	339
17853	339
17854	296
17855	296
17856	265
17857	265
17858	265
17859	445
17860	445
17861	445
17862	510
17863	510
17864	510
17865	50
17872	46
17873	59

17875	46
17876	46
17898	104
17899	104
17900	104
17901	147
17902	147
17905	44
17906	41
17908	66

#### **APÊNDICE E – VIAGENS\_POR\_ITINERÁRIOS**

itinerario_id	viagens
43	4
8	47
11	6
80	1
16	6

39	47
54	26
3	49
47	3
61	2
67	11
14	40
46	1
48	61
17	8
28	56
83	45
36	43
15	40
66	7
77	46
4	1
30	24
50	32
33	1
73	1
40	49
56	32
53	26
62	2
19	3
57	33
51	32
23	7
31	12
35	43
65	4
52	7
76	6
20	6
69	54
44	61
37	3
34	46
82	7
81	2
25	1
32	39
12	25

58	48
1	2
10	41
79	34
26	48
42	49
18	51
59	32
78	50
13	25
49	8
22	2
63	3
9	50
24	73
64	3
70	99
45	1
27	2
55	8
68	30
38	43
60	46
74	19
6	34
71	1
29	2
2	31
21	44
72	1
41	48
75	20
5	37
7	3



## APÊNDICE F – CORRELAÇÃO\_INDICADORES\_SINTAXE\_VIAGENSPOR SETOR

	area_mt	area_km	habitantes	domicilios	apartamentos	hab_domic	renda_resp1	renda_resp2	renda_pess1	renda_pess2	dens_demog	dens_habit	verticalizacao
angular_connectivity	-0,33557	-0,33557	0,1528605	0,2153298	0,0957974	-0,2788294	0,239776	0,2464326	0,2837462	0,2733264	0,1782169	0,1878397	0,1029769
connectivity	-0,2976927	-0,2976927	0,1485666	0,2124643	0,1018549	-0,2844231	0,28018	0,2859136	0,3178007	0,3083072	0,1272256	0,1407545	0,1062159
inch	-0,189713	-0,189713	-0,0546704	0,0372564	0,1619346	-0,4155059	0,2664073	0,2761346	0,3127808	0,2947063	-0,0079448	0,0337576	0,1876929
metric_choice_r500_metric	-0,166603	-0,166603	0,0730849	0,0503512	-0,1860741	0,0849548	-0,2500401	-0,2567881	-0,2435489	-0,2534172	0,483837	0,4345502	-0,160327
metric_choice_slw_r500_metric	-0,2703433	-0,2703433	0,1458919	0,179949	-0,048349	-0,1634422	0,0890614	0,0874605	0,1145674	0,1044079	0,280829	0,2787983	-0,0226109
metric_total_depth_r500_metric	-0,2403541	-0,2403541	0,1269221	0,1145776	-0,202575	0,0511768	-0,2416902	-0,2491493	-0,2277679	-0,2396293	0,5471123	0,4915755	-0,1892069
metric_total_length_r500_metric	-0,3306774	-0,3306774	0,2000743	0,2219005	-0,1683947	-0,0915937	-0,1164531	-0,1210125	-0,0849787	-0,1003493	0,5151606	0,4775535	-0,1637944
metric_total_nodes_r500_metric	-0,2278166	-0,2278166	0,1231176	0,1065849	-0,2100087	0,0697315	-0,2642866	-0,2716544	-0,2519232	-0,2632198	0,5508336	0,4928703	-0,1968688
nach	-0,147475	-0,147475	-0,040496	0,0306191	0,1311946	-0,3244717	0,2711125	0,2777037	0,2980728	0,2870198	-0,0979537	-0,0657944	0,14846
nachr_500m	-0,3516946	-0,3516946	0,1659145	0,1644303	-0,1871961	-0,0029213	-0,2280952	-0,2353711	-0,2007329	-0,2165091	0,5159187	0,477094	-0,1604457
nain	-0,2205846	-0,2205846	-0,046686	0,0493976	0,1671214	-0,4342681	0,231838	0,2416131	0,2889243	0,2663244	0,0866513	0,1286847	0,19559
nain_r500m	-0,2113201	-0,2113201	0,1163158	0,0953105	-0,2139174	0,0894234	-0,2845858	-0,2918266	-0,2743429	-0,2848677	0,5447873	0,4849777	-0,2013871
segment_length	0,0157689	0,0157689	-0,0591772	-0,0141628	0,2162831	-0,222162	0,3978964	0,4066039	0,4150618	0,4210291	-0,1845056	-0,1414047	0,2429577
t1024_choice	-0,0488417	-0,0488417	-0,0403752	-0,0016931	0,1081053	-0,1501525	0,119402	0,1265373	0,1345889	0,1326412	-0,1420548	-0,1251296	0,0827046
t1024_integration	-0,2205839	-0,2205839	-0,0466864	0,0493973	0,167121	-0,4342681	0,2318377	0,2416129	0,288924	0,2663242	0,0866506	0,128684	0,1955897
t1024_total_depth	0,2622072	0,2622072	0,0237204	-0,0661251	-0,181745	0,4109093	-0,2325264	-0,2393915	-0,285805	-0,2632393	-0,1356989	-0,1704934	-0,2047656
viagens	-0,0741967	-0,0741967	-0,1560159	-0,0878524	0,1794567	-0,353126	0,025807	0,0250593	0,0743942	0,0448154	-0,0523079	-0,026138	0,2299385

# APÊNDICE G - INDICADORES\_SINTAXE\_E\_VIAGENS\_POR\_SETOR

cd_g_eo-codi	num-ber_seg-ment-s	angu-lar_con-necti-ty	con-necti-ty	inch	me-tric_choic-e_r500_m-etric	me-tric_choic-e_s-lw_r500_m-etric	me-tric_mean_de-ph_r500_m-etric	me-tric_mean_dep-th_slw_r500-metr	me-tric_total_de-p-th_r500_m-etric	me-tric_total_le-ngth_r500_m-etric	me-tric_total_no-des_r500_m-etric	nach	na-ch_00m	nain	na-in_r500 m	seg-ment-length	t102_4_ch-oice	t1024_in-te-grati-on	t1024_to-tal_ph	via-gens	are-am_t	are-a_k_m	ha-bi-tan-tes	do-mi-cios	apar-ta-mentos	hab-do mic	ren-da_r-esp1	ren-da_r-esp2	ren-da_p-ess2	ren-da_p-ess2	dens-de-mog	dens-ha-bit	ver-ti-cal-iz-a-cao
2,50 401E +14	28	3,29138 164	4,89 285 88,0 606	190 431,07142 9	2785029,26	313,590743	306,67985	30732,9627	7215,59534	98,25	1,14 911 609	2,58 633 429	1,29 730 195	0,31 156 203	78,12 544, 5975	4644 61	3277,2 3104	98345, 1064	719, 363 636	105 029 469 947	0,10 502 947		796	279	153	2,85	265 6,76	300 0,95	145 5,04	229 1,31	7578 825 36	265 6,39 337	0,54 8387 1
2,50 401E +14	12	3,75287 213	5,41 666 54,6 089	166 251,75	2499396,16	312,229928	303,805604	22650,3823	6011,66224	73,5	1,02 554 705	2,38 766 502	1,27 931 598	0,23 534 931	109,6 69,7 5	9398 5	3231,7 99394, 1612	99394, 65,5	667 78,2 104	475 757 821	0,06 0,06 0,06		621	221	61	2,81	227 4,27	234 9,2	130 1,35	185 0,45	9189 352 55	0,27 6018 1	
2,50 401E +14	34	2,88239 391	4,47 058 181 766	403,32352 9	2514502,55	312,887746	307,289316	28580,0106	6918,527	92,2058824	1,10 358 24	2,58 544 961	1,29 041 851	0,29 446 668	68,88 469696	2958 009, 41	3259,8 9167	98956, 9167	910, 3	150 039 934 959	0,15 0,15 0,15		479	171	59	2,8	264 5,99	270 9,37	155 7,25	215 9,89	3184 849 21	113 6,97 122	0,34 5029 24
2,50 401E +14	53	2,97967 557	4,39 622 159 727	413,05660 4	2437523,84	306,369662	304,374692	28956,3166	6953,76551	96	1,01 241 386	2,56 878 712	1,22 551 907	0,31 707	75,97 49583	1358 53	3104,8 6085	10389 8,273	401, 428 571	185 616, 236	0,18 0,18 0,18		568	211	125	2,69	289 7,38	318 4,1	143 1,83	267 5,61	3060 113 407	0,59 2417 06	
2,50 401E +14	30	3,82034 882	5,36 666 165 324	634,63333 3	2683165,82	303,4707	303,283921	40156,0947	8377,40794	133,266667	1,05 331 073	2,76 635 28	1,22 933 853	0,43 928	60,00 14863	1703 921, 23	3105,5 6,719	10346 6,719	200 3	681 46,2 628	0,06 0,06 0,06		239	134	124	1,78	134 6,52	138 7,95	104 9,87	128 8,48	3507 161 48	196 6,35 832	0,92 5373 13
2,50 401E +14	38	2,85434 259	4,02 631 68,6 118	354,57894 7	2151731,07	326,861259	315,439996	30905,5884	6425,85777	95,5789474	0,82 281 348	2,49 043 278	1,15 043 448	0,29 297	81,32 49583	3395 74	2906,2 0931	11121 6,388	329, 2	339, 609	0,17 0,17 0,17		621	271	129	2,66	222 8,37	233 1,61	136 1,35	182 8,38	4020 305 11	0,47 6014 76	
2,50 401E +14	33	2,62885 625	4,15 151 149 92,3	210,51515 2	1817924,4	312,484332	303,813287	18259,1431	4647,90942	58,9090909	0,97 784 644	2,27 776 562	1,18 471 121	0,18 760	99,68 01356	5173 921, 33	2992,8 0021	10786 9,401	181, 402 275	402 759, 934	0,40 0,40 0,40		978	350	240	2,79	276 3,09	319 1,69	174 7,41	262 6,9	2428 869, 5714	0,68 5714 29	
2,50 401E +14	11	4,03830 162	5,90 909 54,1 091	182,36363 6	2803538,27	316,406461	305,245945	16208,5433	5597,38787	52,1818182	1,15 224 875	2,24 316 555	1,36 910 585	0,16 528	134,5 36747	5314 211, 64	3458,6 2504	9296,1 6165	117, 4	109 870, 654	0,10 0,10 0,10		390	184	152	2,12	111 0,01	114 7,42	772, 93	182 4,85	3549 163 469	0,82 6086 96	
2,50 401E +14	26	3,18076 924	4,76 923 181 054	424,26923 1	3023750,89	323,472817	314,870343	31496,5494	7281,05382	98,3846154	1,15 122 235	2,59 380 604	1,23 112 497	0,30 457	95,88 10262	1899 137, 96	3110,0 5209	10355 7,534	104, 4	156 349, 931	0,15 0,15 0,15		297	134	100	2,22	939, 72	122 2,54	665, 42	105 3,27	1899 557, 6268	0,74 277 66	
2,50 401E +14	48	2,65530 928	4,22 916 85,5 667	667,27083 3	3187790,5	317,536522	312,873503	40798,2831	8411,91592	129,5625	0,99 130 06	2,76 782 157	1,07 077 285	0,40 891	63,17 59455	5884 16,5 83	2704,9 7311	11890 6,872	61,1 5	139 154, 49	0,13 0,13 0,13		758	270	156	2,81	322 1,86	329 5,08	174 2,34	236 2,44	5447 194 177	0,57 7777 78	
2,50 401E +14	84	3,11182 005	4,69 047 171 022	821,59523 8	2954387,63	281,169913	296,857246	42218,3375	9113,85942	152,940476	1,10 131 293	2,86 558 234	1,20 990 599	0,56 253	48,24 45996	4092 258, 69	3056,4 4814	10567 2,684	848, 52	136 762, 446	0,13 0,13 0,13		508	195	131	2,61	171 2,51	185 5,22	112 7,88	156 3,96	3714 469 99	0,67 1794 87	
2,50 401E +14	54	2,38380 482	4,69 30,1 288	830,37037	2905025,37	308,768673	307,614566	49483,8835	8849,70336	161,092593	1,10 117 717	2,86 052 117	1,15 052 599	0,52 325	57,35 4261	1291 288, 37	2924,4 6,671	11017 3,523	11890 6,671	368, 553, 655	0,11 0,11 0,11		523	204	115	2,56	102 7,8	110 3,53	673, 28	986, 48	4487 112 519	0,56 3725 49	
2,50 401E +14	41	2,90378 316	4,53 658 07,7 676	483,75609 8	2298914,05	320,52622	307,916217	34140,6389	6472,6058	107,609756	1,01 063 68	2,59 287 554	1,15 237 907	0,33 675	79,73 48371	4956 97,8 78	2911,1 2169	11076 3,356	190, 444 753	178 327, 775	0,17 0,17 0,17		602	201	88	3	172 8,47	177 2,57	100 9,17	145 5,07	3375 806 56	0,43 7810 95	
2,50 401E +14	42	3,36090 064	4,71 428 01,4 666	348,33333 3	2116447,13	310,809059	305,198351	26426,7015	6328,00144	86,4047619	1,01 556 524	2,49 383 483	1,27 683 66	0,27 996	73,28 84941	1071 391, 4	3225,5 3068	10000 4,663	677, 142 515	0,14 0,14 0,14		719	251	74	2,86	168 1,45	173 6,81	102 6,42	137 8,22	5057 56 046	0,29 4820 72		
2,50 401E +14	17	2,97016 441	4,35 294 89,8 157	192	2133810,04	316,548768	305,453462	16594,8959	4513,57404	52,7058824	1,05 959 278	2,25 107 068	1,32 763 567	0,16 538	110,5 34552	4176 363, 59	3353,8 6176	96764, 7538	92 357	122 201 536	0,12 0,12 0,12		293	87	3	3,37	170 2,67	208 6,37	107 4,76	169 2,59	337 07	0,05 4482 76	
2,50 401E +14	30	3,40226 913	4,96 666 62,4 072	319,13333 3	2540774,46	324,768725	310,301621	27463,6055	6343,59095	85,8333333	1,08 120 878	2,46 707 267	1,38 550 046	0,26 102,4	36714	5120 280, 87	3504,0 0819	91850, 2967	136, 3	363, 184 318	0,17 0,17 0,17		723	214	11	3,38	186 3,81	191 7,57	976, 98	140 9,07	4122 21	122 455 87	0,05 1401 87
2,50 401E +14	33	2,78731 899	4,27 272 03,4 625	463,48484 8	2311462,16	297,865147	302,5519	29915,8855	7004,56478	101,454545	0,98 262 155	2,63 006 749	1,34 148 993	0,34 190	33,32 52802	4647 3606 088	3388,8 95518, 846	95518, 846	153 02,0 208	920 920 208	0,10 0,10 0,10		790	249	28	3,17	161 2,88	164 5,93	907, 63	125 5,91	485 13	2449 671 8	
2,50 401E +14	28	2,65694 522	4,58 828	415,07142 9	2202357,74	305,29408	306,287008	26746,0649	6105,69183	89,6428571	0,90 768 417	2,50 452 783	1,26 324 487	0,29 884	1390 69,29 02866	1390 5	3191,1 9528	10199 1,714	637, 4	103 327, 251	0,10 0,10 0,10		841	289	20	2,91	167 5,98	171 7,58	966, 91	137 0,23	390 71	6,01 179	9204 15
2,50 401E +14	8	4,06185 055	5,87 38,1 525	398	3243929,4	317,303658	308,283435	31663,3856	7203,56401	101,1125	1,21 550 475	2,55 571 549	1,39 218 304	0,32 067	131,4 3404	4647 135, 13	3516,9 2408	91722, 4708	520, 25	967 672	0,06 0,06 0,06		787	254	20	3,1	145 0,39	148 5,48	833, 87	115 9,75	2,67 2,22	9,93 1,53	8740 36 32
2,50 401E +14	37	3,62490 01	5,43 243 14,4 444	324,43243 2	3057377,03	318,98608	307,7168	26254,6516	7035,21895	83,2432432	1,20 316 95	2,23 179 82	1,39 878 225	0,17 163	59668	5556 5812	3191,1 5798	10199 1178	637, 765	103 198, 418	0,10 0,10 0,10		927	310	77	2,99	167 3,67	171 3,93	966, 5,64	137 2,55	390 91	6,01 153	9204 32
2,50 401E +14	24	4,00377 056	6 97,5 58,7	176,08333 3	2736925,13	317,473396	305,724148	16904,864	5883,92685	54,25	1,20 764 782	2,23 210 35	1,39 006 758	0,17 105	60887	5556 365, 83	3511,5 7978	91720, 8848	251, 196 998	0,19 0,19 0,19		685	203	86	3,37	463 6,23	584 5,73	222 5,01	388 5,01	557 2	1,13 155	3645 32	
2,50 401E +14	16	3,72938 798	5,25 31	176,3125	2660567,89	311,129624	303,998514	15438,3351	5407,35523	50,3125	1,15 240 015	2,23 390 538	1,37 137 891	0,16 116,4	46261	3608 083, 75	3470,7 5903	92875, 9146	112 857, 714	0,11 0,11 0,11		432	141	57	3,06	172 0,89	183 8,23	101 4,16	143 2,19	827 1	124 709	0,40 4255 32	

































2.50 401E +14	41	1,84678 355	3.24 390 244	115 112 017	618,17073 2	1344359,43	308,123913	313,08012	34237,6844	5391,35159	111,878049	0,87 028 437	2,73 246 37	1,01 047 54	0,36 339 125	41,25 87242	2061 91,6 83	2552,6 4132	12688 0,687	115	100 778, 369	0,10 077 837	319	89	5	3,58	680, 04	720, 52	391, 88	699, 03	3165 361 81	883, 126 024	0,05 6179 78
2.50 401E +14	44	2,68706 424	4,11 363 636	102 23,0 496	801,63636 4	2619987,66	311,408646	307,420812	47529,3968	8379,66867	153,636364	0,92 285 234	2,85 153 768	1,06 370 445	41,25 56,38 35626	2388 77,4 55	2552,6 3613	12688 0,34	103	100 875 867	0,08 008 766	319	215	13	3,33	137, 139	140, 140	735, 6,6	109, 13	8155 886 88	245 2,46 948	0,06 0465 12	
2.50 401E +14	9	2,89198 377	4,22 143 222	143 232 18	801,77777 8	4575759,01	326,69918	321,135406	47619,6889	9418,12651	147,111111	0,96 282 272	2,82 141 45	1,14 045 354	41,25 108,4 31374	6463 92,4 44	2552,6 9153	12688 9,009	99	100 511 404	0,04 045 112	595	172		3,46	108, 3,81	129, 4,56	639, 2	8,86	1470 9,10 95	425 2,04 509	0,00 0,00 0,00	
2.50 401E +14	31	3,15771 021	4,41 935 484	122 78,6 403	617,12903 2	3252116,57	306,788849	309,612487	35759,6493	7743,39224	117,16129	0,90 805 004	2,67 959 114	1,10 038 490	41,25 69,93 73594	9894 49,4 52	2552,6 9312	12688 3,289	364	118, 233 636	0,08 536 69,5	100	8	307	3	3,28	113, 123	123, 1,23	633, 8,6	103, 103	7,48 6,12 38	9771 99	0,01 0,01 0,01
2.50 401E +14	6	3,02232 963	4,46 172 522	152 30,6 403	634,33333 3	2774775,37	320,762282	318,857037	49436,345	8543,28875	155,333333	0,90 511 254	2,74 261 423	1,25 242 46	0,48 560 947	60905	405	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01
2.50 401E +14	15	2,88867 179	4,46 666 667	172 33,5 017	339,66666 7	2901532,98	324,129573	310,715225	25635,3066	6141,97631	79,8666667	1,05 002 549	2,50 382 835	1,24 513 821	0,24 628 482	0,48 97,07 87038	3502 421, 5313	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01
2.50 401E +14	27	3,17173 434	4,74 074 074	133 27,9 608	333,29629 6	2326687,74	300,244913	292,193659	26686,3943	6259,06979	90,3703704	0,91 173 574	2,48 869 53	1,13 399 969	0,30 87,44 281	1202 421, 69444	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	16	2,87473 444	4,18 82,6 75	122 81,6 625	232,625	2522663,72	338,070713	318,042386	21330,2494	5038,42543	64,1875	0,81 547 82	2,31 899 436	1,16 024 482	0,24 124,9 31655	1741 421, 5313	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	4	2,01198 146	3,996	135 09,3 996	480,75	2453096,66	320,875168	318,739893	28628,9175	6576,57325	90,75	0,83 462 84	2,52 932 378	1,17 028 97	0,28 316,55 64443	1202 421, 69444	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	15	2,59607 556	4,06 666 667	122 07,5 017	657,73333 3	3052931,86	329,509307	316,14428	45637,437	7695,06264	139,133333	0,90 631 575	2,77 834 214	1,04 042 252	0,24 181 795	1741 34,0 67	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	159	2,74284 014	4,20 118 786	118 82,6 962	1127,5849 1	3856601,77	303,168531	304,210502	53894,1701	9908,3917	178,874214	0,91 369 687	2,98 516 075	0,99 113 305	0,59 252 208	2990 22,6 73	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	12	3,99657 878	4,69 618 6	146 75,8 273	3981582,53	326,801346	309,310208	23194,3542	6841,33377	71,8333333	1,16 030 581	2,39 409 284	1,24 021 196	0,24 135,8 89465	1741 86,2 5	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01		
2.50 401E +14	94	2,23651 063	3,52 967 388	127 02,1 791	607,88297 9	1786836,58	287,600634	290,150297	33075,1038	5853,92714	113,797872	0,83 382 083	2,59 326 371	0,86 039 569	0,39 107 893	1516 53,6 7	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	108	2,18046 285	4,69 984 3,5	146 75,8 273	580,87037	1221499,6	277,750634	282,12907	30232,1197	4974,28909	109,953704	0,85 231 144	2,67 436 109	0,68 039 49	0,39 45,30 82	1776 80,6 2	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	33	2,70806 982	4,06 108 606	108 32,8 038	654,81818 2	2771492,74	314,591949	311,490478	40978,6958	7703,90065	130,909091	0,89 006 834	2,75 943 49	0,92 614 522	0,41 66,69 93391	1398 05,3 64	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	26	3,11713 303	4,69 230 769	146 49,4 839	616,92307 7	3944424,77	308,121481	297,885771	34996,4206	8146,11731	114,923077	1,04 899 259	2,71 458 003	1,07 037 574	0,37 77,84 32716	1053 635, 69	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	27	3,17445 226	4,48 148 148	108 27,5 125	663,77777 8	3989181,51	303,14942	298,989919	34443,3299	7824,20117	114,333333	0,77 599 059	2,72 152 352	1,05 255 586	0,37 856 343	5255 70,59 58848	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	38	2,81491 893	4,10 526 316	129 41,8 547	790,02631 6	4047731,64	321,145297	311,448568	49298,3153	9020,30275	154,842105	0,89 322 53	2,83 099 003	1,12 048 645	0,48 409 859	5617 63,4 74	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	27	2,56428 851	4,22 222 222	121 33,4 52	626,03703 7	4193337,49	312,760369	304,319399	34462,5941	7980,05565	111,555556	0,93 700 628	2,74 813 236	0,97 872 765	0,35 71,16 734	1442 103, 37	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	48	3,33760 463	4,97 916 667	146 66,2 626	498,41666 7	3333026,7	311,328512	300,606866	31422,6778	7538,0152	102,25	0,85 750 494	2,58 313 466	1,12 032 788	0,32 83,72 85359	2788 16,1 88	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	140	2,43800 782	4,10 83,7 3,85	129 41,8 342	955,03571 4	3007988,08	309,618198	308,344507	49214,3528	8727,25762	160,164286	0,86 802 045	2,91 262 947	0,88 076 09	0,51 54,60 172	2474 53,6 43	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	23	2,01978 913	3,52 173 913	129 79,1 366	195,52173 9	1310447,83	307,141403	282,572344	14150,2334	2820,08598	47,3913043	0,91 710 78	2,22 367 418	0,77 740 525	0,15 630 614	3920 91,84 96	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	18	1,64833 652	3,22 222 052	912 222 111	197,66666 7	779931,351	258,212694	259,999493	12749,1241	3074,50033	50,0555556	0,86 094 908	2,27 790 545	0,79 019 449	0,19 52,10 38197	2248 45,2 22	6057	9,485	566	233 334 486	0,02 0,08 0,08	434	114	2	3,81	430, 58	577, 48	341, 59	574, 98	1859 488 91	488 7543 271	0,01 0,01 0,01	
2.50 401E +14	22	2,21424 628	3,36																														



