



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO URBANO
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO URBANO

MATHEUS BATISTA SIMÕES

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DA DIFERENCIAÇÃO
SOCIOESPACIAL EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS DESIGNADOS
COMO ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL**

RECIFE

2024

MATHEUS BATISTA SIMÕES

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DA DIFERENCIAÇÃO
SOCIOESPACIAL EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS DESIGNADOS
COMO ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Urbano.

Orientadora: Prof. Dra. Kainara Lira dos Anjos
Coorientador: Prof. Dr. Mauro Normando Macêdo Barros Filho

RECIFE

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Simões, Matheus Batista.

Proposta metodológica para análise da diferenciação socioespacial em assentamentos precários designados como Zonas Especiais de Interesse Social / Matheus Batista Simões. - Recife, 2024.

124 p.

Orientador(a): Kainara Lira dos Anjos

Coorientador(a): Mauro Normando Macêdo Barros Filho

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, 2024.

Inclui referências.

1. diferenciação socioespacial. 2. fragmentação socioespacial. 3. zoneamento urbano. I. Anjos, Kainara Lira dos. (Orientação). II. Barros Filho, Mauro Normando Macêdo. (Coorientação). IV. Título.

720 CDD (22.ed.)

UFPE (CAC 2024 - 118)

MATHEUS BATISTA SIMÕES

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DA DIFERENCIAÇÃO
SOCIOESPACIAL EM ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS DESIGNADOS
COMO ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Urbano.

Orientadora: Prof. Dra. Kainara Lira dos Anjos
Coorientador: Prof. Dr. Mauro Normando Macêdo Barros Filho

Aprovado em: 29/02/2024

BANCA EXAMINADORA

Professora Doutora Kainara Lira dos Anjos (Orientadora)
PPGDU/Universidade Federal de Pernambuco

Professor Doutor Mauro Normando Macêdo Barros Filho (Coorientador)
Universidade Federal de Campina Grande

Professora Doutora Lívia Izabel Bezerra de Miranda (Examinadora interna)
PPGDU/Universidade Federal de Pernambuco

Professor Doutor Jan Bitoun (Examinador externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Professora Doutora Flávia da Fonseca Feitosa (Examinadora externa)
Universidade Federal do ABC

Na superfície da cidade tudo é impressão

Paulo Nazareth

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida. Aos meus pais Maria José Batista Simões e Vimário Simões e ao meu irmão Thiago Batista Simões, que sempre me incentivaram nos estudos. Aos meus irmãos na fé por todo suporte espiritual e emocional, mas destaco aqui Thiago Barros da Silva Ribeiro e Victor Guimarães de Sousa Amorim que aguentam as minhas lamúrias, e a André Santos Clímaco Ximenes e família por me acolherem tão bem em Recife.

A minha orientadora Kainara Lira dos Anjos, que mostra com a sua própria vida que o conhecimento não é suficiente para uma docência bem-sucedida, mas que é preciso ter amor, humildade e empatia para chegar mais longe. Ao meu coorientador Mauro Normando Macêdo Barros Filho por acreditar em mim e me incentivar na pesquisa desde a graduação, sua ética e o seu zelo na docência servem como inspiração para mim.

Aos diversos professores por contribuírem com a minha formação, destaco Lívia Izabel Bezerra de Miranda e Demóstenes Andrade de Moraes por me acolherem no Observatório das Metrópoles e me integrarem em outras pesquisas, isso me deu ânimo e enriqueceu minha visão do papel social da universidade. Ao geógrafo Jan Bitoun pela sensibilidade com a qual apreciou a minha pesquisa e pelas contribuições que moldaram a forma com a qual enxergo o ser humano e a cidade. Do mesmo modo a Flávia Feitosa, que me fez compreender com mais profundidade as análises espaciais a partir de sua brilhante produção. A Alcília Afonso de Albuquerque e Melo, que para além da pesquisa, me trouxe oportunidades que enriqueceram a minha formação enquanto arquiteto e, sobretudo, como humano.

Ao meu psicólogo Ronaldo Rodrigues de Sousa Júnior pelo acompanhamento que me permitiu uma maior resiliência e equilíbrio emocional. Aos meus amigos Ivanilson Santos Pereira e Lucas de Souza Jales, que apesar da distância geográfica, continuam crescendo junto comigo. A Renato Régis Pinheiro Medeiros de Araújo e Andresa Montenegro Lima pela lealdade e cuidado mútuo. Por fim, a CAPES pelo apoio financeiro, tão essencial para minha permanência e dedicação acadêmica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Fluxograma metodológico.	50
Figura 02- Inserção dos assentamentos precários estudados em Campina Grande-PB.	52
Figura 03- Inserção das cidades de estudo e ZEIS do Universo analisadas.	54
Figura 04- Lógica de compatibilização dos dados cartográficos.	56
Figura 05- Definição de grade de células.	63
Figura 06- Quadrícula de 100m x 100m em Campina Grande-PB e João Pessoa-PB	65
Figura 07- A esquerda, representação de duas funções discriminantes. A direita, ilustração gráfica de uma análise discriminante de dois grupos.	70
Figura 08- Mapeamento dos indicadores quantitativos para os estudos de caso.	73
Figura 09- Condições de acesso às moradias na ZEIS Pedregal.	74
Figura 10- Limite da ZEIS Califon/Estação Velha com o Centro Jurídico.	75
Figura 11. Construção tridimensional das ZEIS.	76
Figura 12- Canal que adentra a ZEIS Califon/Estação Velha.	78
Figura 13- Moradias voltadas completamente para o canal, conectadas à rua por pontes construídas com materiais improvisados.	78
Figura 14- Corpo Hídrico na ZEIS Pedregal.	79
Figura 15- Gráfico de linhas ressaltando o comportamento de cada indicador nas células de ZEIS e entorno dos estudos de caso.	80
Figura 16- Mapeamento dos indicadores quantitativos para os quatro estudos de caso do teste de prova.	81
Figura 17- Spacemate dos estudos de caso e seus entornos.	85
Figura 18- Trecho da ZEIS Catingueira e seu respectivo entorno.	87
Figura 19- ZEIS Califon/Estação Velha em volta de uma paisagem verticalizada.	88
Figura 20- Relação de interfaces entre a ZEIS Pedregal e o muro da Embrapa.	89
Figura 21- ZEIS Califon/Estação Velha invisível à uma via asfaltada de alto fluxo devido a um corredor comercial.	90
Figura 22- ZEIS Califon/Estação Velha rodeada por muros de estabelecimentos comerciais e educacionais.	90
Figura 23- Representação gráfica dos centróides das funções discriminantes.	93
Figura 24- Indicadores em Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.	96
Figura 25- Comportamento de cada indicador das células de ZEIS e do entorno.	98

Figura 26- Representação gráfica do centróide das quatro funções discriminantes para Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.	101
Figura 27- Índice de diferenciação socioespacial em ZEIS de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.	103
Figura 28- Valores muito altos do índice para ZEIS de João Pessoa-PB.	106
Figura 29- ZEIS São José/Chatuba em segundo plano, em relação a cobertura do Manaira Shopping.	107
Figura 30- ZEIS São José/Chatuba e a sua relação com o entorno verticalizado e com as áreas verdes.	107
Figura 31- Valores muito baixos do índice para ZEIS de João Pessoa-PB.	108
Figura 32- Valores muito altos do índice para ZEIS de Campina Grande-PB.	109
Figura 33- Fotografia aérea da ZEIS Santa Cruz e seu entorno.	110
Figura 34- Valores muito baixos do índice para ZEIS de Campina Grande-PB.	111
Figura 35- ZEIS Novo Horizonte, destaca-se o grande espaço livre no centro da ZEIS e a sua relação com as vias asfaltadas.	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Resultados do teste de prova quanto aos indicadores para cada célula classificada em ZEIS ou entorno, em suas respectivas hierarquias.	80
Tabela 02- Análises discriminantes simples.	91
Tabela 03- Resultados da classificação.	94
Tabela 04- Resultados dos indicadores para cada célula classificada em ZEIS ou Entorno, considerando suas respectivas hierarquias do universo de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.	98
Tabela 05- Análises discriminantes simples para Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.	100
Tabela 06- Resultados da classificação.	102
Tabela 07- Diferença entre as ZEIS e o seu entorno e o resultado do índice por ZEIS.	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 01- Síntese das variáveis utilizadas na pesquisa.	55
Quadro 02- Variáveis utilizadas no cálculo do indicador de renda.	60
Quadro 03- Análises discriminantes realizadas.	70
Quadro 04- Diretrizes para análise do índice de diferenciação socioespacial.	113

SIGLAS

APP – Área de Proteção Permanente

CEM - Centro de Estudo da Metrópole

CEBRAP – Centro Brasileiro de Análise e Planejamento

CGB – Serviço Geológico do Brasil

FSI – Intensidade Construtiva, *Building Intensity*

GEE – *Google Earth Engine*

GSI – Cobertura do Solo, *Coverage*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

L – Média de Gabaritos, *Building Heigth*

MAUP - Problemas das Unidades de Área Modificáveis

MDE – Modelo Digital de Elevação

NDVI – Índice de Vegetação da Diferença Normalizada

NUI – Núcleo Urbano Informal

NIR – Infravermelho próximo

N – Densidade de Rede, *Network Density*

ONU – Organização das Nações Unidas

OSR – Índice de Espaços Abertos, *Spaciousness*

OSM – *OpenStreetMap*

PNH – Política Nacional de Habitação

PB – Paraíba, Estado do Brasil

RFFSA – Rede Ferroviária Federal

SEAS – Setores Especiais de Aglomerados Subnormais

W – Largura das Quadras, *Mesh and profile width*

ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social

RESUMO

A presença crescente de assentamentos humanos com condições precárias de habitabilidade tem se tornado cada vez mais comum nas cidades mais populosas ao redor do mundo. Ademais, a fragmentação socioespacial do tecido urbano tem adicionado uma considerável complexidade ao enfrentamento deste desafio. Nesse contexto, esta pesquisa busca analisar a diferenciação e a fragmentação socioespacial em favelas compreendidas como Zonas Especiais de Interesse Social, a partir da relação de suas características internas com o restante da cidade. O processo de construção metodológica contemplou a cidade de Campina Grande, e posteriormente, replicou-se o método em João Pessoa, consideradas as cidades mais populosas do estado da Paraíba. A análise introduz contribuições metodológicas que utilizam análises discriminantes para identificar quais variáveis possuem maior peso em diferenciar as favelas de seus respectivos entornos, construindo um índice de diferenciação socioespacial. A interpretação dos resultados desse índice contribuiu para a análise da fragmentação socioespacial nesses territórios, e na possível segregação de seus moradores da cidade onde vivem. A importância de mensurar os níveis de diferenciação espacial nessas zonas está em investigar possíveis graus de ameaças ao direito à moradia e à cidade, função primordial desse zoneamento urbano. Finalmente, as implicações dos resultados são apresentadas em um quadro com diretrizes, destinadas a planejadores urbanos empenhados no reconhecimento e na proteção de favelas.

Palavras-chave: diferenciação socioespacial, fragmentação socioespacial, zoneamento urbano.

ABSTRACT

The growing presence of human settlements with precarious living conditions has become increasingly common in the most populous cities around the world. Furthermore, the socio-spatial fragmentation of the urban fabric has added considerable complexity to facing this challenge. In this context, this research seeks to analyze the socio-spatial differentiation and fragmentation in slums understood as Special Zones of Social Interest, based on the relationship between their internal characteristics and the rest of the city. The methodological construction process included the city of Campina Grande, and later, the method was replicated in João Pessoa, considered the most populous cities in the state of Paraíba. The analysis introduces methodological contributions that use discriminant analysis to identify which variables have the greatest weight in differentiating slums from their respective surroundings, building an index of socio-spatial differentiation. The interpretation of the results of this index contributed to the analysis of socio-spatial fragmentation in these territories, and the possible segregation of their residents from the city where they live. The importance of measuring the levels of spatial differentiation in these zones lies in investigating possible degrees of threats to the right to housing and the city, the primary function of this urban zoning. Finally, the implications of the results are presented in a framework with guidelines, aimed at urban planners committed to recognizing and protecting slums.

Keywords: socio-spatial differentiation, urban fragmentation, urban zoning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 SEGREGAÇÃO E FRAGMENTAÇÃO SOCIOESPACIAL	19
2.1 SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL NA CIDADE CONTEMPORÂNEA	20
2.2 FRAGMENTAÇÃO E RUPTURAS SOCIOESPACIAIS	23
3 DESVENDANDO A PRECARIIDADE URBANA E EXPLORANDO A SUA DIVERSIDADE	31
4 CONSIDERAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS	43
4.1 ESCOLHA DE ESTUDOS DE CASO	51
4.2 OBTENÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE DADOS CARTOGRÁFICOS	54
4.2.1 Análise da dimensão ambiental	56
4.2.2 Análise da dimensão infraestrutural	58
4.2.3 Análise da dimensão populacional	59
4.2.4 Análise da dimensão morfológica	60
4.3 CONCEPÇÃO DE GRADE DE CÉLULAS E SOBREPOSIÇÃO DE DADOS	62
4.4 ANÁLISES DISCRIMINANTES	67
4.5 ÍNDICE DE DIFERENCIAÇÃO SOCIOESPACIAL	71
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS: DIFERENCIAÇÃO SOCIOESPACIAL NAS ZEIS DE CAMPINA GRANDE-PB E JOÃO PESSOA-PB	72
5.1. RESULTADOS DO TESTE DE PROVA	72
5.2 RESULTADOS DO UNIVERSO	95
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116

1 INTRODUÇÃO

O crescimento dos assentamentos com condições precárias tem se tornado cada vez mais intenso, modificando a paisagem urbana das cidades, especialmente das grandes metrópoles. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), o número de pessoas que residem nesses ambientes já supera 1 bilhão, com a possibilidades de dobrar nos próximos 30 anos, além disso, cerca de quarenta por cento do crescimento urbano mundial tem ocorrido em favelas (UN-Habitat, 2003).

Um recente relatório da ONU referente a Moradia e ao Desenvolvimento Urbano Sustentável aponta que a pobreza e as desigualdades sociais são persistentes em todo o mundo, e relata que a “exclusão socioeconômica e a segregação espacial continuam a representar frequentemente uma realidade irrefutável em cidades e assentamentos humanos” (Habitat III, 2016, p. 3).

Nesse contexto, apesar do crescimento de assentamentos precários possuir uma abrangência global, esse problema tem afetado o Sul Global com maior intensidade. Estimativas apontam que enquanto 6% da população dos países desenvolvidos trata-se de pessoas residentes em favelas. Nos países em desenvolvimento, esse valor pode representar 43% dos moradores de áreas urbanas, esse valor salta para 78,2% em países subdesenvolvidos. A partir dessas estimativas, conclui-se que em média, até 31,6% da população urbana no mundo vivia em assentamentos considerados precários em 2001, representando um terço da população urbana global (UN-Habitat, 2003; Davis, 2006).

Inúmeros fatores contribuíram para este desequilíbrio entre os hemisférios, e cabe destacar a dificuldade da população dos países menos desenvolvidos em lidar com a rápida migração¹ da área rural para áreas urbanas. Para tanto, a falta de capacidade do Estado em lidar com o fluxo migratório promoveu, em parte, a replicação de um padrão inadequado de moradias, caracterizado por uma habitabilidade precária para a maioria da população de baixo poder aquisitivo. Esse intenso fluxo migratório não foi equilibrado na realidade brasileira, diante disso, Freyre (1968) discute que no projeto nacional de desenvolvimento do país, não houve articulação entre o urbano e o rural, provocando uma

¹ A industrialização tardia, com vista a atender um comércio cada vez mais globalizado, tornou a emergência por habitação ainda mais dramática. O processo que se iniciou no século XVIII e XIX em países europeus, iniciou-se apenas no século XX em diversos países do Sul Global.

inchação das cidades (a partir das novas indústrias) e uma deterioração das condições de vida no campo.

Nesse aspecto, vivenciamos um contingente de pessoas habitando em favelas, sem a oportunidade de serem inseridos em áreas centrais com a disponibilidade de uma infraestrutura urbana digna. Com isso, as favelas começam a surgir em áreas cada vez mais periféricas, absorvendo esse grande contingente migratório. Essa ocupação resultou em um espraiamento da mancha urbana proporcional ao seu crescimento populacional, geralmente com padrões de densidades elevados, autoconstruções que não obedeciam a nenhum código urbanístico e uma ausência quase total de infraestrutura.

O resultado foi uma ecologia frágil e uma população marcada pela vulnerabilidade socioambiental. Enquanto isso, uma minoria da população desfruta de áreas centrais e bem abastecidas de infraestrutura urbana e serviços. No entanto, apesar desse crescimento marcante da precariedade urbana, as favelas nem sempre recebem a devida atenção por parte do Estado, e inicialmente, tornaram-se áreas invisíveis e esquecidas no processo de planejamento urbano.

Desta forma, desde a década de 1980, algumas² favelas no Brasil têm sido reconhecidas em zoneamentos como Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), estabelecidas formalmente em planos diretores municipais. A ZEIS é um instrumento que busca incorporar a população pobre ao tecido urbano consolidado, difundido no Brasil a partir da promulgação do Estatuto da Cidade em 2001. Sobre as ZEIS incidem parâmetros e regras urbanísticas específicas para inibir a atuação do setor imobiliário formal, enfraquecendo processos de gentrificação³ e fortalecendo a permanência da população em seus territórios, promovendo assim o direito à moradia e à cidade para este segmento (Miranda; Moraes, 2007).

Considerando os pontos elencados, houve o interesse em desenvolver essa proposta de intervenção com base na seguinte problemática e questão norteadora: como compreender a diferenciação socioespacial em ZEIS pode contribuir para uma compreensão do padrão socioespacial das cidades na contemporaneidade e em estratégias

² Embora as ZEIS sejam majoritariamente áreas com determinados tipos e graus de carências, nem toda favela na cidade é uma ZEIS, logo, não devem ser tidas como sinônimos. Contudo, cabe salientar que no texto desta pesquisa, os termos “favela” e “assentamentos precários” serão tomados como sinônimos.

³ Refere-se ao processo no qual uma população de baixa renda é substituída por uma de alta renda, em virtude da valorização do preço do solo e do custo de vida, inviabilizando diversas permanências.

que promovam o direito à moradia, à cidade e à uma integração física harmônica das favelas com a cidade na qual fazem parte?

Diante do objeto proposto e da questão norteadora, a presente investigação tem como objetivo geral analisar a diferenciação e a fragmentação socioespacial em ZEIS, a partir da relação de suas características internas com o restante da cidade. Nesse contexto, estabelece como cenário da pesquisa os municípios de Campina Grande e João Pessoa, ambos no Estado da Paraíba.

Com isso, ao apresentarmos o objetivo geral, esta pesquisa tem como objetivos específicos: mensurar a diferenciação socioespacial entre as ZEIS e os seus respectivos entornos; identificar os indicadores de maior poder discriminante entre as ZEIS e seus respectivos entornos; construir um índice de diferenciação socioespacial aplicável a qualquer cidade; avaliar as delimitações pré-estabelecidas para as ZEIS definidas por órgãos públicos.

Tendo em vista estes objetivos, justifica-se partir desse tipo de zona, e não de outros mapeamentos desenvolvidos por agências de pesquisas, visto que mensurar a diferenciação socioespacial nessas áreas pode contribuir para investigar possíveis graus de ameaças ao direito à moradia e à cidade nessas zonas, que tem o intuito de proteger um segmento populacional vulnerável que nelas habitam. As violações de direito podem ocorrer de modo mais rápido e direto, a exemplo das remoções forçadas, ou de modo mais lento e velado, a exemplo do processo de gentrificação.

Parte-se do pressuposto de que não existem espaços homogêneos na escala da cidade, sejam em áreas centrais ou periféricas, a cidade é composta de fragmentos caracterizados por singularidades em seu processo de ocupação e em seus padrões socioespaciais (Vasconcelos, 2013; Sobreira, 2002). Além disso, Vasconcelos (2013, p.18) acrescenta que a constatação de diferenças socioespaciais não é sinônimo da existência de desigualdade, segregação e nem de fragmentação do território “[...] A diferenciação não exclui as relações entre as partes. A diferenciação socioespacial aparece, portanto, em contextos variados e é resultante de vários processos [...]”. Ainda, segundo o autor, a diferença pode ser até positiva, e faz menção a Lefebvre (2001) que propôs o “direito à diferença” ao lado do “direito à cidade”.

Traçados esses pressupostos, mensurar a relação de ZEIS com o entorno pode auxiliar na identificação daquelas próximas a grandes empreendimentos de luxo, ou aquelas cujo entorno também é desprovido de qualidade urbana, colocando os seus limites técnico/políticos passíveis de questionamentos. Os zoneamentos divulgados em Planos

Diretores, a depender de como são realizados, podem ocultar uma carência generalizada e periférica, ao delimitar apenas os bolsões de extrema pobreza. Além disso, as cartografias desses planos podem contribuir com a perpetuação do racismo e da violação de direitos humanos, que tem ocorrido em todo o país a partir de processos ilegítimos de remoção (Despejo Zero, 2020).

Neste sentido, o produto final desta dissertação é um quadro temático que busca traçar diretrizes para os mais diversos valores de diferenciação socioespacial, auxiliando técnicos e planejadores dedicados em fortalecer políticas de consolidação e desenvolvimento urbano de favelas. Durante as análises, buscou-se contextualizar a inserção de cada ZEIS: em áreas periféricas ou em áreas centrais, dotadas de infraestrutura e mais acessíveis aos serviços urbanos.

Cada vez mais se aumenta a necessidade de enxergar esses territórios como bairros constituintes da cidade, e não como zonas “extraoficiais” que são voltadas para si mesmas e que não se relacionam com o entorno. O assentamento precário, pelo contrário, pode ser um território que mais se relacione com a cidade devido às suas carências internas, na busca de emprego e no acesso a serviços públicos básicos.

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. No primeiro, apresentamos a proposta da pesquisa, destacando a justificativa, pergunta norteadora da pesquisa, objetivos e uma breve embasamento teórico. No segundo capítulo, intitulado “Segregação e fragmentação socioespacial”, discutimos as definições dos termos que o nomeiam. Em seguida, o terceiro capítulo, intitulado “Desvendando a precariedade urbana e explorando a sua diversidade”, é discutido acerca da diversidade socioespacial de assentamentos precários, além de traçar um histórico do seu reconhecimento voltado especialmente à realidade brasileira.

Dando continuidade, o quarto capítulo intitulado “Considerações e contribuições metodológicas” traz um breve Estado da Arte de pesquisas dessa natureza, e apresenta subtópicos que detalham o caminho metodológico percorrido. No quinto capítulo, é apresentado os resultados quanto à diferenciação socioespacial das ZEIS em Campina Grande e João Pessoa. Por fim, o sexto capítulo traça as conclusões desta dissertação, no qual é refletido as contribuições desta pesquisa, as suas limitações e os seus futuros desdobramentos, seguido das referências bibliográficas.

2 SEGREGAÇÃO E FRAGMENTAÇÃO SOCIOESPACIAL

Antes de adentrar nos aspectos específicos referentes a segregação e a fragmentação socioespacial, cabe destacar que o modelo de urbanização no Brasil, plano de fundo dos objetos empíricos desta pesquisa, foi um produtor desses fenômenos. Desde a primeira metade do século XX, quando diversas reformas urbanas de natureza higienista⁴ apagaram diversos assentamentos das áreas centrais, a invisibilidade atribuída a essas ocupações era tal que sequer eram representados em mapas oficiais e eram tidos como foco de doenças e criminalidade, preconceitos que perduram até os dias atuais.

Após a Ditadura Militar, os processos de desregulamentação da economia passam a avançar, o crescimento do capital financeiro e o avanço de uma agenda neoliberal em toda a América Latina se torna realidade. Desse modo, devido a toda conjuntura vivenciada durante esse período o país vivencia expulsões da população menos favorecida, o que trouxe um cenário ainda mais incerto aos moradores dessas comunidades, especialmente nas grandes cidades (Mattos, 2010).

Para Oliveira (2006) a iniciativa privada que crescia no país, em geral, pagava baixos salários que inviabilizaram o acesso à habitação de qualidade. Nesse cenário, quando não se tinha acesso a uma vila operária, geralmente mal inserida e dependente do transporte de massas, restava ocupar áreas ainda mais precárias. Segundo Azevedo (2001) o setor imobiliário, por sua vez, não se mostrou interessado em produzir moradias em massa para essa população, fazendo com que essa camada da sociedade apenas tivesse acesso a moradia por meio de subsídios do Estado⁵ ou pela autoconstrução.

Se por um lado temos o crescente déficit habitacional, devido aos novos moradores urbanos encaminhados a trabalhar nas indústrias, por outro, a inadequação⁶ das moradias da população menos favorecida, mal inseridas e de baixa qualidade, resultaram na atual segregação socioespacial tão enraizada nas cidades brasileiras.

Nesse interim, nunca houve condições que proporcionassem um acesso equilibrado e conveniente da população de baixa renda em solo urbano. Para Maricato

⁴ Essas reformas seguiram tendências mundiais, influenciadas sobretudo pelo pensamento da Cidade Jardim de Ebenezer Howard e da filosofia do *City Beautiful*. Davis (2006) afirma que até hoje, diversos projetos seguem a mesma lógica de “*haussmanização*” do século XX, ao excluir e ocultar esses assentamentos e privilegiar apenas a classe de mais alto poder aquisitivo.

⁵ Ressalta-se os programas mais relevantes como o Banco Nacional de Habitação/BNH (1964), que atendeu majoritariamente a classe média, e do Minha Casa Minha Vida/MCMV (2009) que incluiu faixas de renda ainda mais baixas.

⁶ A inadequação habitacional pode se dar a partir de múltiplos critérios: fundiário, adensamento excessivo, falta de banheiro, falta de infraestrutura urbana (Azevedo, 2001).

(2013) esta população foi responsável pela maior parte da mão de obra na cidade, mas que para manter-se nela foi necessário ocupar os interstícios do solo urbano menos salubres, na forma de assentamentos precários.

Nas grandes metrópoles brasileiras, consolidou-se um modelo centro-periferia, na qual a classe alta ocupava as áreas centrais e bem servidas de infraestrutura, enquanto a classe de menor poder aquisitivo se localizava em áreas periféricas e carentes de infraestrutura.⁷ Contudo, a realidade torna-se cada vez mais complexa, especialmente após a década de 1970, quando a classe alta passa a ocupar territórios não centrais, sob a forma de novos produtos imobiliários, geralmente em áreas periféricas e rodeados por muros, formando verdadeiras “ilhas” de riqueza autossuficientes. O vácuo deixado por essa classe nas áreas centrais abre espaço para que a população menos favorecida disputasse o solo em áreas mais centrais, na busca por um melhor acesso ao emprego e à mobilidade urbana, origina-se assim um modelo de distribuição socioespacial cada vez mais fragmentado.

Esse processo vivenciado no país também ocorreu em diversos países do Sul Global, nos tópicos a seguir, serão apresentadas diversas definições e embates acerca da segregação e fragmentação socioespacial.

2.1 SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL NA CIDADE CONTEMPORÂNEA

A segregação socioespacial é uma marca das cidades no Brasil, segundo Côrrea (1999), pode ser compreendida como um processo espacial no qual as classes sociais encontram-se distribuídas em áreas socialmente homogêneas internamente, mas heterogêneas entre si. A segregação trata-se, portanto, de uma manifestação espacial da desigualdade, processual e não estática, sendo passível de agravamentos e atenuações ao longo do tempo. Villaça (2001, p.142) ressalta essas mesmas características, ao conceituá-la como: “[...] processo segundo o qual diferentes classes ou camadas sociais tendem a se concentrar cada vez mais em diferentes regiões gerais ou conjuntos de bairros da metrópole”.

⁷ Esses “modelos” que tentam caracterizar a distribuição das classes sociais serão aprofundados nos capítulos posteriores.

Na cidade segregada, historicamente, a porção mais rica da população se concentrou em áreas centrais⁸, ambientalmente mais favoráveis, bem-equipadas e legalizadas; enquanto a população mais necessitada, em áreas periféricas com infraestrutura precária, riscos ambientais e próximas a margens de rios, indústrias e ferrovias (Caldeira, 2000).

A segregação historicamente, conforme relatada por Davis (2006) se configurou em um dualismo centro-periferia, que revelou uma separação de classes sociais. Segundo Harvey (1972), a estabilidade dessa configuração acarretou em sua reprodução e permanência da estrutura segregada. Já Lefebvre (2001) conclui que para entender a manutenção deste fenômeno, a dimensão espacial de um assentamento funciona como um suporte do modo de viver e reflete como esse espaço é (re)produzido socialmente.

Neste sentido, quanto mais segregado encontra-se um território, menor a mobilidade social dos grupos mais vulneráveis, uma vez que estão condicionados a viver em territórios com dificuldade de acesso ao emprego e serviços urbanos básicos. Essa estrutura restringe possíveis conexões e diminui oportunidades em que a população pobre ocupe mais espaço na sociedade. Com isso esses assentamentos, mesmo envoltos por melhores padrões sociais e urbanísticos, são condenados ao isolamento, perpetuando a exclusão, conjuntura que alimenta o círculo vicioso da pobreza e da segregação socioespacial (Cardoso, 2016).

Desse modo, podemos concluir que o espaço reproduz as injustiças sociais na sociedade ao mesmo tempo que a alimentam, este é o cerne da segregação socioespacial: compreender que determinados territórios passam a apresentar um “capital espacial” (Soja, 2010). Secchi (2019, p.35) comenta a esse respeito que cada território apresenta requisitos que podem facilitar a inclusão em atividades sociais, culturais, profissionais e políticas, ou pode dificultar o acesso a qualquer instrumento ou assistência social que garanta os direitos mais básicos da cidadania. Além disso, acrescenta que os ricos e os pobres, ao longo do tempo, não foram apenas identificados, mas delimitados no espaço.

Marcuse (2001, p.2) é certo ao definir a segregação como “processo pelo qual um grupo populacional é forçado, ou seja, involuntariamente, a se agrupar em uma área espacial definida, em um gueto. É o processo de formação e manutenção de um gueto.” (tradução própria), pois reconhece a manutenção desse estado como característica

⁸ Cabe ressaltar que, em algumas cidades, as áreas periféricas têm se tornado cada vez mais centrais devido ao crescimento das cidades e da expansão da rede de infraestrutura e serviços.

intrínseca ao fenômeno. A natureza involuntária da segregação, segundo o autor, é indesejável em uma sociedade democrática, pois esta deve promover a diversidade em seus múltiplos aspectos, refletindo em como os grupos sociais ocupam o espaço urbano.

Dando continuidade, Marcuse (2001) afirma que a segregação possui uma face “socialmente aceitável” e “indesejável”, a primeira delas se refere a aspectos culturais, agrupando determinados grupos na cidade por etnia, nacionalidade (em caso de migrantes), descendência, religião, estilo de vida, etc. Já a segunda discorre os aspectos funcionais (do ponto de vista econômico), como áreas de fazendas, fabris, residenciais, dentre outros, incorporadas legalmente através de zoneamentos. A segregação torna-se indesejável quando discrimina e separa grupos por divisões hierárquicas e de “*status*”, de modo a envolver o poder econômico, político, social, militar, refletindo e reforçando as relações de poder.

Segundo o ponto de vista do autor, essa segregação espacial é inaceitável. O Estado, através de políticas públicas, pode estimular essa segregação, como ocorreu ao longo da história nos Estados Unidos durante o século XX e no regime do “*apharteid*” na África do Sul, como também pode desestimulá-la, o que é desejável, reduzindo a discriminação racial e evitando zoneamentos que estimulem a exclusão.

Côrrea (2013) traz um panorama quanto a modelos que prevaleceram nas cidades em diversas épocas e geografias, tais como o de *Kohl-Sjoberg*, em que a elite ocupa o centro e os pobres da periferia; o de *Burguess*, em que a elite ocupa as áreas periféricas e distantes do centro da cidade (inverso ao modelo de *Kohl-Sjoberg*); e o de *Hoyt*, que se diferencia dos demais ao afirmar que a elite vai ocupar setores marcados por amenidades, e que não necessariamente essa preferência se encaixa em zonas concêntricas, mas uma espacialidade mais singular ao contexto. Em comum, esses três modelos focam em explicar a segregação a partir das classes sociais que ocupam as mais diversas localidades na cidade e de uma macroescala. Contudo, está passível de muitas limitações, principalmente ao reduzir a complexidade das classes sociais a um modelo *dual* cada vez mais imperceptível no atual mundo globalizado, e não avança no sentido de analisar a segregação em microescalas.

Villaça (2000, p.113) comenta que é “um misto de círculos concêntricos e de setores de círculo”, quando analisa as metrópoles brasileiras sob a perspectiva do modelo de *Hoyt*, afirmando que possuem traços comuns na organização intraurbana, quando os círculos concêntricos se sobreponham aos setores de círculo. O autor contribui em explicar o atual padrão intraurbano das cidades no país, mas restringe-se a macroescala.

2.2 FRAGMENTAÇÃO E RUPTURAS SOCIOESPACIAIS

Ainda que a segregação socioespacial seja uma marca de grande parte das cidades do Brasil, a forma como as classes sociais se distribuí no território dos grandes centros urbanos têm se configurado cada vez mais como um padrão espacial fragmentado e disperso, substituindo um padrão compacto, vigente até o século XX, e o próprio modelo centro-periferia (Limonad, 2007). Nessa transição, houve tanto um deslocamento das classes mais altas para bairros periféricos de luxo, como uma maior disputa de territórios centrais pela população de baixa renda. Com isso, a distância geográfica entre grupos distintos torna-se cada vez menor e os territórios mais desarticulados entre si (Abramo, 2003; Limonad, 2011).

Nessa esteira, são diversas as definições acerca da fragmentação socioespacial, segundo Kosak (2018) a fragmentação parte do pressuposto da existência de proximidade e de obstáculos físicos, posto que diversas dimensões do espaço precisam ser examinadas. Thuillier (2005) afirma que a fragmentação se trata de “uma segregação acentuada que se inscreve no espaço através de barreiras”. Já Rodríguez Merkel (2011) acrescenta que “a existência de um Assentamento Precário e de um bairro fechado no mesmo raio censitário afeta os instrumentos que auxiliam na medição da segregação, diminuindo seu grau. Logo, tratar como fragmentação é mais “adequado”.

Essa mudança de paradigma tem sido foco de intensos debates que descrevem a cidade contemporânea de modo cada vez mais fragmentado. Caldeira (2000) contribui ao debate ao constatar essa fragmentação a partir da lógica dos condomínios fechados de luxo, que devido a suas estratégias de isolamento e hipervigilância, se inserem tanto em áreas centrais a partir de edifícios altos, como na periferia a partir de condomínios horizontais com um forte apelo ecológico.

Por outro ângulo, Kamalipour e Dovey (2019) contribuem nesse entendimento, tendo como ponto de partida os assentamentos precários apontando como os atuais projetos urbanísticos e os zoneamentos buscam ocultá-los da paisagem, especialmente quando dividem o espaço com a classe alta em áreas valorizadas da cidade. Segundo Serpa (2013) comenta que parte dos espaços públicos provocam uma valorização imobiliária em seu entorno, o que podem justificar a substituição de uma população pobre. Os agentes que propõem esses projetos, como Alvarez (2013) relata, partem de discursos como sustentabilidade ambiental e impacto turístico, a fim de promover uma transformação urbana que leva à valorização do preço do solo.

Nesse intuito, as abordagens dos três autores demonstram as múltiplas faces da fragmentação socioespacial, e como se relaciona com estratégias de segregação, com intrínseco conteúdo simbólico para ser disseminado pelo Estado ou pelo setor imobiliário. Para isso, essas diferentes perspectivas apresentadas corroboram para essa pesquisa, ao verificar que as cidades brasileiras são marcadas por padrões socioespaciais que podem indicar processos de segregação e fragmentação socioespacial, ou seja, cada vez mais as cidades passam a ser constituídas por uma infinidade de fragmentos heterogêneos que, apesar de próximos geograficamente, possuem uma fraca ou inexistente articulação entre si.

Tendo em mente essa articulação, Salingeros (1998, p.13) afirma que “a segregação socioespacial é responsável pela destruição da teia urbana⁹ na atualidade”. Já Prévôt-Schapiro (1999, p.129) relata que o atual tecido fragmentado é caracterizado pela “diluição das ligações orgânicas entre os pedaços da cidade [...] quarteirões de pobreza justapostos a partes isoladas de riqueza no seio dos arquipélagos urbanos”.

Sob o ponto de vista de Salgueiro (2001) são elencadas quatro características da cidade fragmentada: ser policêntrica; apresentar áreas de uso misto em grandes complexos imobiliários; na sua composição ter “enclaves socialmente dissonantes”; e dispor de indivíduos que participem de redes desconectadas do seu entorno. Considerando que essas características não são estáticas, mas processuais, Sposito (2013) afirma que a fragmentação não anula ou substitui a segregação, mas são processos que se sucedem no tempo. Contudo, seria a fragmentação socioespacial uma expressão mais complexa e recente.

Contudo, ainda que o termo “fragmentação socioespacial” tenha sido um alvo mais recente de debates, segundo Côrrea (1999), as cidades no Brasil já nasceram fragmentadas. Borsdorf (2003) analisa esse fato fazendo um resgate da história hispano-americana, que também pode ser aplicada ao caso do Brasil. Segundo Ibdem (2003), as casas-pátio do século XVIII já possuíam uma forte separação público-privado, fechadas em si mesmas e muito protegidas, com pouca relação com o exterior. Posteriormente, as

⁹ Salingeros (1998, p.13) introduz este termo a partir das conexões que estão por trás do desenho urbano. Segundo o autor, os nós são as atividades humanas, que podem se estabelecer em casas, parques, trabalho, lojas, etc. Os nós complementares formam conexões. Quando existe uma região urbana muito homogênea, a variedade de tipos de nós diminui, afetando na formação da teia, e até onde existem possibilidades de conexão, estas podem ser bloqueadas por errôneas leis de zoneamento que concentram funções e que segregam a cidade.

idades coloniais apresentavam bairros inteiros fechados para si, organizados por organizações religiosas (mosteiros) ou aquelas dedicadas a viúvas.

Na era industrial, surgem as vilas operárias na periferia, destinadas aos empregados, com unidades muradas e isoladas da cidade, essas experiências foram precedentes das casas multifamiliares e dos condomínios fechados que se popularizaram na década de 1980. Neste sentido, desde o início da ocupação das cidades no Brasil, já existia fragmentação sob a forma de ocupações muradas, contudo, eram caracterizadas por uma maior articulação e uma menor vigilância. Nessa conjuntura se justificava também a partir da circulação de decisões, investimentos, mais-valia, salários, juros e renda concentradas no centro da cidade (Côrrea, 1999).

A fragmentação é um dos resultados da influência de uma ordem econômica supralocal (modelo de acumulação) que a fortalece. Esta ordem é imposta pelo processo de globalização, que tem gerado desemprego, subemprego, informalidade e múltiplas formas de precariedade. Segundo Veiga (2009) o impacto da globalização acelerou ainda mais na década de 1990, devido à fatores como a diminuição do Estado, crescente privatização e terceirização, fragilidade dos mecanismos de representação sociopolítica, desindustrialização, desequilíbrios ambientais na entrada de capital estrangeiro, marginalidade, dentre outros. Todas essas características que afetam o país têm fortalecido a fragmentação e a segregação socioespacial, nesse sentido, por exemplo, as áreas prósperas estão cada vez mais dissociadas do seu entorno próximo, mas conectadas a redes globais.

A globalização, neste sentido, inaugura uma nova geografia na economia mundial, e as novas formas de articulação da cadeia produtiva implicou em grandes transformações na estrutura urbana das cidades, justificando ainda mais a atual conjuntura fragmentada. Segundo Mattos (2001, p. 85, 100):

A evolução que se derivou dessas mudanças marcou a substituição progressiva de uma organização territorial na qual as relações centro-periferias se caracterizavam pela dinâmica dominante, por uma trama muito mais encantada, produto de relações complexas e assimétricas entre o espaço dos fluxos e o espaço dos lugares. [...] Quando se observa o resultado desta evolução das grandes metrópoles latino-americanas, o que se encontra são conglomerados em contínua e descontrolada da expansão, onde aparecem múltiplos e diversos âmbitos sociais, visivelmente contrastados entre si, que funcionam de forma fragmentada, como se fossem ilhas procedentes de diferentes realidades geográficas, mas agora formam parte de um mesmo arquipélago.

De acordo com o autor, é cada vez mais comum identificar na escala intraurbana, a distâncias geográficas curtas, classes que desfrutam de uma modernização intensa, ao lado de classes que não conseguem sequer suprir as suas próprias necessidades básicas e transpor os limites sociais e econômicos impostos. Um exemplo claro desse fenômeno é o retorno do capital a diversos centros históricos no país, incorporando sedes de *Startups* ou conectando-os a redes globais de turismo, enquanto as áreas mais degradadas desses centros são habitadas por uma população resistente e que não desfruta dessa realidade socioeconômica. Segundo Bridge e Watson (2003 *apud* Kosak, 2018, p. 17, tradução própria):

As cidades globais são o resultado de transações que fragmentam o espaço, de tal forma que não podemos mais continuar falando de cidades como cidades inteiras, mas sim de partes de cidades altamente globalizadas e outras justapostas e completamente excluídas. Nesse sentido, algumas áreas da cidade podem ter mais em comum com áreas de outras cidades globais... do que com as partes da cidade que estão mais próximas.

A partir dessa citação, fica claro que a fragmentação não pode se resumir a um fenômeno endógeno no qual as classes sociais apenas decidem mudar o lugar de moradia, mas apresenta características exógenas, refletindo transações econômicas globais e reproduzindo padrões de cidade que sequer dialogam com a cultura local. Neste sentido, Kosak (2018) afirma que quanto mais integrado é o mundo globalizado, mais fragmentado é o mundo não globalizado, que é excluído deste processo. As distâncias físicas passam a ser cada vez mais relativizadas, visto que determinadas áreas da cidade podem estar mais conectadas com lugares distantes e desconectadas do seu entorno próximo (Graham; Marvin, 2001).

A fragmentação indica a existência de núcleos com condições de vida extremamente precárias, e que têm se tornado cada vez mais desarticulados dos núcleos urbanizados consolidados, que por sua vez, podem estar geograficamente próximos a esses assentamentos. Em vista disso, Kosak (2018, p.18, tradução própria) comenta:

Morar próximo não implica compartilhar espaços de sociabilidade em cidades onde cada vez menos lugares de encontro universais e o princípio da exclusividade é o que mais poderosamente rege a produção de novas tipologias urbanas.

Neste sentido, a fragmentação sob a forma de empreendimentos murados justapostos a assentamentos precários é uma ameaça as expressões sociais e culturais, tão

comuns em espaços livres públicos e essenciais na construção da alteridade e de valores democráticos de tolerância, equilíbrio, dentre outros.

Tendo em vista essas aproximações, Burgess (2005) conclui que a distância física entre classes sociais de alta e baixa renda variou ao longo da história, haja vista em um curto período na sociedade pré-industrial e escravocrata, nas quais os senhores e escravos compartilhavam o mesmo latifúndio e aumentando na sociedade industrial, devido a maior extensão das cidades, na qual os pobres se situavam na periferia e próximo às indústrias. A sociedade pós-industrial foi responsável por aumentar a discrepância social entre as classes, desde o final do século XX até a atualidade, a distância foi encurtada novamente devido ao surgimento de enclaves¹⁰ de riqueza muito próximo a assentamentos precários. Acerca do termo “enclave”, Marcuse (2001, p.3) os define como “área de concentração espacial na qual os membros de um determinado grupo populacional, devido a sua posição de superioridade em poder, riqueza ou status em relação a seus vizinhos, se agrupam como forma de proteger essa posição.

Para chegar nesta reflexão, Marcuse (2001) reflete como o processo de segregação envolve a formação de espaços de exceção (enclaves), a partir do que ele constata como “guetos” étnico raciais. Segundo o autor, esses espaços são estimulados pelo setor imobiliária com a sanção ou instrumentalidade do Estado.

A constante migração das classes mais elevadas, responsável em parte pela fragmentação socioespacial, foi fomentada, sobretudo, pelo discurso de medo e de crescente criminalidade propagado pelo setor imobiliário. O medo alimenta os enclaves (comumente sob a forma de condomínios fechados), visto que sua maioria se encontra em grandes glebas de baixo custo na periferia, áreas historicamente ocupadas por assentamentos precários com habitações de interesse social construídas pelo poder público (Reynaldo *et al.* 2012). Para Caldeira (2000) a proximidade geográfica é superada pelas estratégias mais sofisticadas que o capital pode adquirir, que não são apenas barreiras físicas como muros, mas tecnologias de segurança como câmeras, catracas, portarias, e diversos outros recursos que promovem a não-interação social com o indesejado.

Como abordado, do mesmo modo que existiu a migração das classes mais elevadas para a periferia urbana, a população menos favorecida tem disputado espaços

¹⁰ O termo “enclave” é uma das terminologias utilizadas por Marcuse (2001) para se referir aos condomínios fechados, os nomeando como “enclaves exclusivos”. Caldeira (2000) faz uso do termo “enclaves fortificados”, e tem se tornado cada vez mais comum na literatura.

em zonas mais centrais pelo maior acesso ao emprego e ao sistema de transporte público. Essa migração foi impulsionada pelo próprio abandono dessas áreas por parte das classes dominantes, que ao retirarem suas lojas e moradias dessas áreas, junto ao setor imobiliário, difundiram a ideia de que o centro da cidade estaria se “deteriorando” e que não era mais um ambiente salubre para se morar.

Ao analisar o mercado imobiliário em assentamentos precários, Abramo (2007, p.39) aponta que existe um "sub-mercado informal nas áreas consolidadas" que tem permitido a fixação do pobre em zonas cada vez mais centrais, que estão cada vez mais disputadas. Outros estudos indicam uma manutenção das condições de pobreza e segregação devido a um mercado aquecido de aluguéis (Abramo, 2003; Baltrusis e D'Ottaviano, 2009 e Jacques, 2001), para aqueles que ascendem socialmente e deixam o assentamento existe uma grande demanda solvável que é atraída para substituí-los, movidos sobretudo pelas oportunidades de emprego. Com esse propósito, muitos moradores de favelas em áreas centrais acabam se tornando empregados domésticos de moradias próximas de alto padrão, característica que diferencia o capital social e cultural de seus moradores comparados aqueles que ocupam a periferia.

Tendo em vista esses processos migratórios, Sobreira (2002) aponta que as cidades são resultado da combinação dinâmica e em constante mutação de fragmentos. Como as áreas planejadas, os assentamentos ilegais, cortiços, espaços livres, áreas institucionais, *shopping centers*, conjuntos habitacionais periféricos, corredores comerciais informais, dentre outros. Esses fragmentos, a depender da escala na qual são analisados, podem apresentar outros fragmentos menores que se organizam de modo hierárquico, mas que não necessariamente se articulam entre si.

Segundo o autor *Ibidem* (2002) a fragmentação também pode ser explicada a partir da combinação dos movimentos de dispersão e de compactação. A dispersão pode ser caracterizada como uma tendência de expansão do centro da cidade em direção às bordas, sob ocupações de menor densidade e otimização. Para a compactação, ao contrário da fragmentação, é uma tendência de ocupação das bordas para o centro, resultando na ocupação dos espaços livres urbanos remanescentes e no aumento da densidade de áreas consolidadas. Esse padrão citadino ocorre, sobretudo, na América Latina como no caso do Brasil, marcado por cidades com uma infinidade de fragmentos heterogêneos, que apesar de próximos geograficamente, possuem uma articulação fraca ou quase inexistente.

Nesta conjuntura, quando o Estado deveria atuar para democratizar o acesso à terra urbana e integrar os assentamentos precários à rede de infraestrutura urbanizada, alimenta o mercado de terras e a incorporação imobiliária. Por outro ângulo, os governos acabam dando voz apenas a classe dominante que, por sua vez, segrega e dita quais grupos devem ocupar determinados lugares na cidade¹¹. Neste sentido, segundo Marcuse (2001, p.11) “se a segregação ocorre então, em qualquer sociedade, é com a tácita, senão explícita, sanção do Estado”. Com isso, a fragmentação espacial torna-se produto de um jogo complexo de poderes, na qual a classe dominante se auto segrega, em comparação aos moradores nas quais a segregação é imposta.

Existe uma grande diversidade de entendimentos acerca da Fragmentação Socioespacial, com diferentes enfoques e que nem sempre existe um consenso, isto é, muitos deles se contrapõem entre si. Diante disso, esta pesquisa daqui pra frente, ao mencionar o termo, se apropria de sua característica de maior consenso: a grande proximidade geográfica entre grupos sociais muito distintos.

Cabe também ressaltar que a fragmentação socioespacial é caracterizada por “espaços de ruptura” de assentamentos precários no entorno que podem ser visualizados em suas zonas limítrofes. Essas zonas díspares são um importante recurso na compreensão da diversidade entre os assentamentos precários, essas rupturas têm características espaciais únicas e influenciam no *modus operandi* dos moradores, uma vez que os mesmos exercem influência no entorno e por eles são influenciados, de modo que não é possível compreendê-los dissociados dessa realidade que os cerca.

Essas rupturas são marcadas por limites¹² como córregos canalizados ou não, linhas férreas, grandes desníveis topográficos, pontes, viadutos, dentre outros. Além do fato que comumente, a proximidade a esses limites configura-se em áreas de pouco interesse para o mercado imobiliário formal. Neste sentido, compreender quais elementos causam a diferenciação socioespacial nessa ruptura podem auxiliar na compreensão de como a fragmentação se manifesta de modo visível na cidade.

Ao conceituar os limites como um elemento espacial presente nas cidades, Lynch (1999) afirma que a marcação e distinção “lado de cá” do “lado de lá”, podem ser físicos

¹¹ Cabe ressaltar que, muitas vezes, é difícil dissociar os agentes Estado e Promotores imobiliários, visto que em muitos casos um mesmo grupo pode representar os dois agentes e, conseqüentemente, possuir um poder ainda maior no espaço urbano.

¹² Como “limite” parte-se inicialmente do conceito apresentado por Kevin Lynch, que os define como elementos lineares, geralmente fronteiras que quebram a continuidade entre duas áreas e que não são compreendidas como vias pelo observador.

ou simbólicos, como é o caso daqueles que existem apenas em mapas, mas fazem referência as áreas socialmente contrastantes. Para Cullen (1994) essas barreiras podem permitir o acesso visual, mas impedem o acesso físico, e o contraste gerado nessas áreas resulta em uma tensão que pode se reverberar em toda a estrutura espacial de uma cidade.

Analisando o significado de limite a partir de uma perspectiva geográfica, Serpa (2013) observa uma justaposição de espaços que podem resultar em interações inexpressivas e descontínuas, como também põe em evidência relações contínuas, reverberando-se no processo de produção e reprodução do espaço. O limite, segundo Serpa (2013) pode configurar-se como uma fronteira quando estabelece uma relação dicotômica entre identidades territoriais. De todo modo, ambos os cenários podem provocar uma segregação de cunho simbólico e material, tornando-se condição e reflexo do processo de segregação, manifestado em diferentes escalas e recortes.

Além disso, vale ressaltar o que já foi constatado por Sposito (2013) que elementos espaciais como limites de linha férrea ou aqueles estabelecidos por ocupações irregulares, não possuem um significado por si só. Por trás destes, existem um movimento de construção e decodificação, lido por parte da sociedade que o tornam como uma expressão que reproduz a segregação.

Segundo Marris (1979, p.419) “uma favela é apenas uma favela aos olhos de alguém para quem ela é uma anomalia – uma ruptura da forma urbana e das relações que para aquele observador parecem apropriadas aos seus próprios valores e percepções”. Essa definição evoca algumas inquietações, a ruptura formal e relacional que pode existir nos assentamentos precários que parte do olhar de indivíduos que, por sua vez, podem nutrir uma visão negativa sobre essas ocupações e dar fôlego aos processos de segregação e fragmentação já expostos. Esse fenômeno tem implicações nos órgãos públicos, nacionais ou internacionais, de modo como definem e tratam esses assentamentos no planejamento urbano, ao refletir os valores e percepções dos indivíduos que os constituem e que os antecederam.

Neste sentido, no próximo capítulo será discutido acerca de como definir a precariedade urbana, conceitos históricos e na esfera a qual é observado. Posteriormente, será discutido a diversidade intraurbana presente nesses assentamentos, ainda que estes compartilhem de universalidades socioespaciais e de nomenclaturas em comum estabelecidas pelo governo, de maneira a distinguir entre si e apresentar inúmeras particularidades, suas definições e influencia na forma em que são vistos diante da sociedade.

3 DESVENDANDO A PRECARIIDADE URBANA E EXPLORANDO A SUA DIVERSIDADE

O Programa das Nações Unidas para Assentamentos Precários (UN-Habitat) em suas iniciativas na promoção da dignidade habitacional e redução da pobreza, trouxe um conceito operacional de favela¹³. Segundo a organização (UN-Habitat, 2003), a definição dessas áreas podem ser definidas com as seguintes características: área com acesso inadequado à água potável, ou seja, mais da metade das residências não possuem ligação doméstica, pública, ou coleta de água de chuva; ausência de saneamento básico, mais da metade das residências não possui acesso ao esgoto público ou a tanques ou fossas sépticas; estruturas das residências com baixa qualidade, geralmente localizadas em áreas de risco geológicos, poluídas ou não protegidas, construídas por materiais frágeis e de baixa durabilidade; ambientes superlotados, com mais de duas pessoas por cômodo, o recômodo deve ser pelo menos 5 metros de área construída por morador; e insegurança de posse, na qual os moradores não dispõem dos documentos legais do imóvel.

Em todo o mundo, esses espaços apresentaram múltiplas nomenclaturas, nos países de língua inglesa foram majoritariamente chamados de “*slums*” que, a grosso modo, significa favela, termo que pode ser considerado pejorativo, mas que também são chamados de “*hood*” ou “*ghetto*”, “*umjondolo*” ou “*mabanda*” na África, favela, morro ou cortiço no Brasil, “*trushchobi*” na Rússia, etc. (UN-Habitat, 2003).

Em vista disso, focaremos no caso específico brasileiro, diante da variedade de nomenclaturas internacionais e da possibilidade controvérsias no uso de alguns termos, a expressão “assentamentos precários” foi definida pela Política Nacional de Habitação (PNH). Esse termo é bastante amplo, podendo se referir a “conjunto de assentamentos urbanos inadequados ocupados por moradores de baixa renda [...] tais como cortiços, loteamentos irregulares¹⁴, clandestinos¹⁵, favelas¹⁶, assemelhados e conjuntos habitacionais degradados¹⁷” (Brasil, 2010, p.20).

¹³ O termo *slum* é amplamente utilizado pela UN-Habitat para se referir aos assentamentos populares.

¹⁴ Referem-se a loteamentos ocupados sem obedecer às leis de uso e ocupação do solo ou que apresentam carências de infraestrutura tais como: falta de rede de esgoto, falta de abastecimento de água, pavimentação, etc.

¹⁵ Referem-se a loteamentos ocupados sem passar por quaisquer tramitações no poder público, é possível que os loteamentos clandestinos também apresentem diversas irregularidades.

¹⁶ A principal singularidade a ser considerada, que torna o termo “favela” distinto dos demais assentamentos precários, está na falta de segurança de posse, contudo, acrescenta “assemelhados” devido à grande possibilidade de áreas similares a favelas, mas que os moradores possuem título de posse.

¹⁷ Quando degradados, esses conjuntos apresentam características habitacionais e sociais muito similares a um assentamento precário, possuindo algumas singularidades morfológicas por terem sido alvo de projetos.

Ainda que diversos, possuem características em comum: áreas predominantemente residenciais ocupadas por famílias de baixa renda; precariedade nas condições de moradia, irregularidade fundiária, ausência de infraestrutura de saneamento ambiental, localização em áreas não beneficiadas por sistemas de transporte e equipamentos sociais; terrenos alagadiços e sujeitos a riscos ambientais, alta densidade, insalubridade e deficiência construtiva nas residências; origem histórica marcada pela insuficiência do Estado em prover moradia aos trabalhadores e a incompatibilidade destes com os preços praticados no mercado formal (Brasil, 2010).

A primeira tentativa de levantamento de assentamentos precários ocorreu pelo IBGE nos anos 50, se repetindo ao longo das décadas. Nesse período, critérios metodológicos foram utilizados bem como as terminologias para se referir às ocupações, que se iniciou com a denominação de “favela” em 1950 e 1960, logo após em 1980 para “aglomerados urbanos excepcionais”, e a partir de 1991, seguiu-se o termo “aglomerado subnormal”, utilizado também no censo de 2000 e 2010.

Em suas definições, o pressuposto de que esses assentamentos possuíam uma ausência, no todo ou em parte, da infraestrutura pública e posse da terra foi sendo gradativamente substituída por critérios qualitativos, na medida em que muitos começaram a apresentar uma infraestrutura, ainda fragilizada, e os moradores apresentarem os títulos das propriedades, após a regularização fundiária. Segundo o IBGE (2013, sp), os aglomerados subnormais são conceituados como:

[...] um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas, etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e/ou densa.

Percebe-se pelo à definição acima, trazida pelo IBGE, é rígida quanto ao número mínimo estabelecido como “conjunto”, invisibilizando assentamentos com menos de 51 unidades, além disso, ao caracterizá-los como “desordenados e densos”, acabam ocultando o fato de que tipologias como loteamentos irregulares ou conjuntos habitacionais degradados podem possuir regularidade e uma densidade razoável, contudo, características que as caracterizam como tão carentes como qualquer outra favela.

Além disso, a terminologia “aglomerado subnormal” foi muito criticada devido ao questionamento do que seria considerado um padrão urbanístico “normal”, pois esse

entendimento é distinto, na qual considera como moradores de áreas precárias e não-precárias. Além disso, existem diversas críticas relacionadas ao uso da malha de setores censitários para metodologias de identificação de assentamentos precários, estas serão melhor debatidas no capítulo seguinte.

3.1 POLÍTICAS E DEFINIÇÕES RECENTES

Na década de 1980 surgem as Zonas Especiais de Interesse Social -ZEIS, a partir de experiências em Recife -PE e em Belo Horizonte - MG, decorrentes da pressão dos movimentos sociais referente a luta por moradia, e do crescimento de debates, em âmbito internacional, sobre a pobreza urbana e o direito à cidade.

Nessa conjuntura, as ZEIS tornaram-se um instrumento que buscou incorporar a população carente ao tecido urbano consolidado, e foi com a promulgação do Estatuto da Cidade em 2001 que elas se difundiram nos planos diretores em todo o país. Nesse interim, planos eram identificados como assentamentos precários em seus zoneamentos, e nessas áreas foram propostos parâmetros urbanísticos específicos para buscarem limitar processos de remembramento e inibir o interesse do setor imobiliário, enfraquecendo processos de gentrificação (Miranda; Moraes, 2007).

Portanto, em junho de 2017, foi sancionada a Lei Federal nº 13.465, que estabelece o marco legal da regularização fundiária no Brasil, um avanço do ponto de vista do reconhecimento de assentamentos precários. A Lei introduz o termo “Núcleo Urbano Informal -NUI”, definido como: clandestino, irregular ou no qual não foi possível realizar, por qualquer modo, a titulação de seus ocupantes, ainda que atendida a legislação vigente à época de sua implantação ou regularização (Brasil, 2017). Contudo, esta definição parece não considerar as áreas precárias que se tornaram regulares após atuação do Estado, e que ainda carecem de atenção especial na sua gestão e em seu planejamento.

Pesquisas mais recentes do IPEA, relacionadas a identificação e caracterização de assentamentos precários, já têm feito uso do termo “NUI” e avançado em relação aos mapeamentos anteriormente desenvolvidos, ao empregar uma maior quantidade de variáveis, de naturezas distintas, e métodos estatísticos mais arrojados (Denaldi, 2022).

Apesar dessas múltiplas formas de reconhecer e nomear assentamentos precários, em muitos municípios brasileiros, ainda são considerados invisíveis na cidade e

esquecidos no processo de planejamento urbano¹⁸. Além disso, ressalta-se que muitas iniciativas buscaram uma nomenclatura ou definição que englobe toda a diversidade presente nesses espaços, apresentando imprecisões.

Nesse propósito, a classificação dos assentamentos precários vem ganhando destaque apenas a partir de 1990, após avanços iniciais no campo da identificação pode gerar desdobramentos como nomear os assentamentos conforme as suas singularidades (Denaldi, 2022). Portanto, para Gilbert (2007) apesar da diversidade no termo para reconhecer esses assentamentos, é possível concluirmos que existe um elemento em comum que os unifica, o de que são locais por algum motivo indesejáveis para se viver.

No ano de 2023, o recriado Ministério das Cidades anunciou a mudança do termo “aglomerados subnormais” para “favelas e comunidades urbanas” (IBGE, 2023). Considera-se essa mudança um avanço positivo, visto que o termo anterior carregava consigo estigmas preconceituosos acerca dessas áreas. A semântica utilizada é uma ferramenta relevante para a promoção da inclusão dessas áreas no planejamento territorial. Podemos observar, logo abaixo no documento do IBGE (2023, sp), um pequeno recorte:

São territórios urbanos originados das diversas estratégias utilizadas pelas camadas populares para viabilizar, geralmente de forma autônoma, suas necessidades de moradia e usos associados (comércio, serviços, lazer, cultura, entre outros), diante da insuficiência e inadequação das políticas públicas e investimentos privados dirigidas à garantia do direito à cidade.¹⁹

Na citação apresentada, percebe-se alternativas semânticas para termos anteriormente utilizados: “carência de...” para “oferta incompleta de...” por parte das instituições competentes; “padrão urbanístico irregular” por “padrão autoconstruído ou que se orientam por parâmetros urbanísticos e edifícios distintos dos definidos por órgãos público”; “ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia” por “predominância de domicílios com graus diferenciados de segurança jurídica da posse”.²⁰ Os novos termos

¹⁸ Não se pode imaginar que esse esquecimento se deve apenas a um equívoco conceitual e metodológico. Em grande parte dos casos, essas áreas não são reconhecidas pelo Estado pôr o mesmo atuar junto aos promotores imobiliários, que desejam construir grandes projetos de transformação urbana e remover os moradores de seus territórios originários.

¹⁹ Essa definição foi apresentada em um formulário eletrônico no I Encontro Nacional de Produção, Análise e Disseminação de Informações sobre as Favelas e Comunidades Urbanas do Brasil.

²⁰ Demais detalhes acerca da mudança de terminologia, justificativas e embasamentos técnicos e teóricos estão disponíveis em uma Nota Metodológica, disponibilizada pelo IBGE em janeiro de 2024.

utilizados são positivos pois reduzem a ideia da estigmatização dos moradores que ocupam esses assentamentos.

Nesse sentido, a diversidade intraurbana presente nesses territórios, inicia-se essa discussão a partir de uma definição de Taschner (2006, p.178) quanto aos assentamentos precários, segundo a autora, podem ser compreendidos como:

Um hábitat de sobrevivência, simplificado ao extremo, arquitetura sem arquitetos, que monta seu espaço como consegue, partindo da construção de um abrigo precário, expressão imediata de necessidade vital, para, posteriormente, vê-lo evoluir para uma complexidade espacial e simbólica crescente.

A partir desta definição, verifica-se que as favelas são marcadas, de um lado, pela simplicidade predominantes de suas construções, por outro, pela complexidade resultante do arranjo destas com diversos outros elementos não-construídos, como a topografia, a hidrografia e a vegetação. Essa complexidade é, em parte, alçada devido ao processo de autoconstrução, no qual a população emprega os seus próprios recursos financeiros, técnicos e humanos para suprir as suas necessidades por moradia.

Para Cardoso (2016), o acesso à habitação pelas camadas de mais baixa renda só se viabilizou no país através do processo de ocupação de terras ociosas e a posterior autoconstrução. Com isso o autor enfatiza que os assentamentos insalubres frequentemente ocupam áreas de risco, juntamente com ausência de técnicas e de materiais inadequados comprometendo assim a construção. Nesse processo, conforme Ferraz de Sá (2009) os próprios moradores assumem a gestão do processo ao adquirir o material e trabalhar na construção da moradia, que comumente pode contar com o auxílio de profissionais ou familiares.

Em vista disso, os assentamentos comumente são identificados a partir da sua morfologia, neste campo, existem estigmas que apontam o espaço da favela como um espaço sem “ordem”, entretanto, como ressalta Cardoso (2007), os assentamentos precários apresentam os mesmos elementos morfológicos de um espaço qualquer: espaços livres, lotes e ruas. Contudo, apresentam particularidades que conferem uma identidade própria e que, diferente da cidade formal e planejada, “ele não é fixo, acabado, ele está sempre se transformando” (Jacques, 2001, sp).

Para Jacques (2001) as favelas são um espaço-movimento, em que os usuários não são apenas espectadores da construção do espaço, mas atores e participantes. Nesse aspecto, a autora trata de três características do que intitula como constituintes da

“estética” das favelas e nos auxilia a compreender a sua morfologia denominadas fragmento, labirinto e rizoma.

Como anteriormente mencionado, favelas próximas das áreas mais integradas das cidades são mais atrativas do que os periféricos, principalmente por serem mais acessíveis aos equipamentos e serviços urbanos básicos, assim como às atividades comerciais e de serviços, o que garantem mais oportunidades de emprego e renda à sua população (Abramo, 2003). Quanto a esse aspecto, Jacques (2001, sp) afirma que:

Uma grande parte dos moradores das favelas trabalha no resto da cidade e às vezes como empregados domésticos, ou seja, dentro dos apartamentos tradicionais dos prédios nos bairros formais adjacentes. A territorialização se faz então através de três níveis diferentes: a própria ocupação do terreno baldio, a situação desses terrenos dentro da cidade, e as relações dos moradores das favelas entre si, através de uma forte ideia de comunidade, e destes com os habitantes da cidade "formal".

Portanto, estas atratividades citadas pela autora tornam os espaços disputados, ocasionando o aumento da densidade e uma possível especulação imobiliária. Elguebazal (2015) acrescenta nesta discussão que as classes de maior poder aquisitivo, ao habitarem próximas de assentamentos precários e empregar seus moradores, desenvolvem uma relação simultânea de dependência e de desconfiança. Essa relação dicotômica mantém uma relação de comunicação social e visual condicionada às barreiras, sejam elas visíveis ou invisíveis.

Ressalta-se que para isso existem pesquisas que exploram a morfologia dos assentamentos precários, algo de extrema relevância na identificação e mapeamento de favelas, e que para se aplicar ao máximo de situações e alimentar redes neurais de classificação automática, se apoia em uma ontologia genérica de favela (Kohli *et al.* 2012). Recentemente, esses estudos já vêm sendo complementados por experimentos que reconhecem as particularidades morfológicas nesses assentamentos, enriquecendo o próprio espectro ontológico da precariedade (Georganos *et al.* 2021). Portanto, cabe ao urbanista compreender essas particularidades, manifestadas em diferentes tecidos, como subsídio a criação de metodologias mais eficientes na identificação e caracterização da precariedade urbana.

3.2 AUTOCONSTRUÇÃO DA SIMPLICIDADE À COMPLEXIDADE

Tendo em vista a consideração sobre a evolução morfológica dos assentamentos precários ressaltado anteriormente (Taschner, 2006), nos deparamos com fato de que a autoconstrução desses territórios, comumente inicia-se com a descoberta de uma localização urbana. Esta que serve como suporte ao modo de viver de determinado grupo social, seja em espaços livres públicos ou privados ou até lajes, que tem se tornado cada vez mais o “novo solo” dos assentamentos mais adensados. A ocupação se desenvolve até que, em determinado momento, se deparam com barreiras à ocupação, podendo ser construídas, como grandes empreendimentos imobiliários, ou naturais, a exemplo de áreas com grande declividade e corpos hídricos.

O encontro entre a produção empresarial e espontânea do *habitat* geram fortes contrastes na paisagem, e por vezes, leva a um posterior processo de compactação do tecido urbano mais carente, ou até mesmo uma superação das barreiras impostas a este, fazendo com que a ocupação se estenda até se deparar com novos obstáculos. Característica esta, marcante de como esses assentamentos crescem diante de uma estrutura de cidade marcada pela fragmentação e dispersão (Coelho, 2016).

Segundo Abramo (2003), esse processo não ocorreu de modo aleatório ou segundo o desejo dos moradores, mas coordenado a partir do que conceitua como “Lógica da Necessidade”. Nesse sentido Abramo (2003, p.2) nos faz refletir:

O acesso ao solo urbano a partir da lógica da necessidade não exige capital político, institucional ou pecuniário acumulado; a princípio, a necessidade absoluta de dispor de um lugar para instaurar-se na cidade seria o elemento para acionar essa lógica de acesso à terra urbana.

Neste sentido, percebemos que os moradores não ocupam áreas insalubres e precárias porque desejam estar ali, ainda que desfrutem de fortes laços comunitários. Além dessas relações, o solo nessas localidades é alvo de intensos conflitos internos e externos²¹, que não se dão necessariamente pela escassez do solo na cidade, mas pela grande demanda por habitação em boas localizações, às vezes irreproduzíveis. Esses assentamentos podem apresentar características em comum, a seguir serão ressaltadas algumas delas, segundo Jacques (2001, sp):

²¹ Nestes casos, atores fora do assentamento podem entrar na disputa, e comumente acabam sendo favorecidos devido ao poder do capital ou pela instrumentalidade do Estado.

Uma arquitetura convencional, ou seja, uma arquitetura feita por arquitetos, tem um projeto, o projeto é feito antes da construção, e é o projeto que determina o seu fim, o ponto final para se acabar a construção. Quando não há um projeto não existe uma forma predeterminada para a construção, e assim ela não termina, permanecendo sempre inacabada.

Segundo a autora, o barraco é inicialmente entendido como um fragmento, no qual a sua construção já se dá de forma fragmentária, ou seja, fragmentos de materiais encontrados com a única finalidade de juntos formarem um abrigo. Essa característica fragmentada do abrigo no assentamento precário forma uma estética inacabada, que se transforma de modo incremental conforme a necessidade dos usuários em uma sobreposição que remete a uma bricolagem²², Jacques (2001, sp) acrescenta:

(...) enquanto nas cidades ou nos espaços urbanos completamente projetados, as plantas existem em projeto antes mesmo da cidade real, nos espaços labirínticos como as favelas, é o oposto que acontece, as plantas só são produzidas *a posteriori*, e são desenhadas a partir do espaço já existente (cartografias). A maior especificidade do espaço urbano da favela reside em seu tecido urbano labiríntico cheio de surpresas, que causa uma percepção espacial que é praticamente impossível de ser prevista, ou seja, de ser obtida através de um projeto urbanístico tradicional que automaticamente elimina o próprio mistério do percurso: particularidade fundamental de um labirinto.

O arranjo desses barracos, segundo a autora, forma um labirinto. Esse conceito remete ao arranjo espacial espontâneo dos fragmentos que conferem ao espectador uma experiência única de percurso, fora do rigor das vias ortogonais da cidade planejada e com poucos marcos²³ para situar-se no espaço (Lynch, 1960). Para tanto, essas ocupações formam dificilmente o que é previsto pelos planejadores, uma vez que a localização, a orientação e a relação entre as construções definem o traçado e não o contrário, além disso, Jacques (2010, sp) comenta que “as favelas se desenvolvem como o mato que cresce naturalmente nos terrenos baldios da cidade, os barracos, como as ervas, aparecem discretamente pelas bordas e acabam ocupando todo o espaço livre rapidamente”.

É neste sentido que a ocupação do solo por esses assentamentos possui um aspecto “rizomático” devido a sua organicidade e pela forma imprevisível de como consomem os espaços livres públicos ou privados da cidade, contrapondo, segundo a autora, a lógica hierárquica “árvore-raiz” das cidades planejadas modernas, que com seu rigor define o

²² Termo utilizado para se referir a atividades de montagem sem uma ajuda profissional, para proveito próprio.

²³ Segundo Kevin Lynch, os marcos são referências que indicam a identidade de um lugar, contudo, o observador não os adentra, são externos.

que deve e como deve ser ocupado (Alexander, 2015).²⁴Tendo em vista o aspecto rizomático, alimentado pela autoconstrução, Dovey *et al.* (2020, p.8, tradução própria) acrescenta que ele é marcado por acréscimos:

O assentamento informal é auto-organizado, mas não é caótico. Os territórios são escolhidos, os edifícios são construídos e ampliados, redes de acesso comuns são formadas e os direitos de passagem surgem para proteger o acesso público a cada edifício ou lote. Em vez de um processo formal pelo qual uma rua é estabelecida primeiro e depois preenchida por prédios, o assentamento [precário] é geralmente caracterizado por uma coevolução da arquitetura e do desenho urbano – os edifícios são muitas vezes construídos ao longo dos caminhos existentes e novos caminhos surgem entre os edifícios. Este é um modo de urbanização que pode ou não produzir favelas, mas as razões pelas quais são mal compreendidos. A densificação pode levar a uma “tragédia dos comuns” através de uma perda incremental de luz, ar, espaço público e de acesso, juntamente com os riscos inerentes à saúde, segurança e vida social. A falta de conhecimento sobre o crescimento e a forma dos assentamentos informais torna difícil para os governos municipais formular e implementar códigos de planejamento e construção que os integrem com a infraestrutura da cidade.

Diante do comentário do autor, as construções precárias possuem uma forte característica incremental²⁵, e as moradias são construídas e expandidas cômodo por cômodo, que se dá na medida em que as famílias dispõem de mais recursos. Estes acréscimos podem ser horizontais ou verticais, possuem cerca de 15 metros quadrados, e apenas posteriormente se estabelecem as redes de infraestrutura pública para essas novas construções.

Essa conjuntura tem fomentado pesquisas interessadas em analisar o padrão²⁶ de crescimento dos assentamentos, de modo a compreender como os assentamentos tornam-se favelas, importante recurso para o planejamento urbano por parte do poder público (Dovey *et al.* 2020). Os três elementos ou escalas expostas por Jacques (2010): fragmento, labirinto e rizoma, demonstram como esses espaços são marcados por uma complexidade espacial única e não prevista, por não ser planejada como no restante da cidade.

Ainda que Jacques (2010) ressalte as características que pressupõem uma universalidade, também podemos concordar com Taschner (2004) quando afirma que é um erro tratar as favelas como espaços homogêneos, visto que eles são diversos, e a causa

²⁴ Segundo um ensaio de Christopher Alexander, publicado inicialmente em 1965, várias cidades bem sucedidas não necessariamente seguem a lógica “árvore-raiz” das cidades projetadas, marca do movimento moderno.

²⁵ A maioria das Habitações de Interesse Social no Brasil ainda não seguem uma lógica incremental, nos quais os moradores realocados estão tão familiarizados, diminuindo a aprovação dos projetos.

²⁶ Estas pesquisas utilizam a terminologia “morfogênese” em menção ao surgimento dessas ocupações.

dessa diversidade engloba uma infinidade de variáveis²⁷. Neste sentido, nem sempre um assentamento precário apresenta características morfológicas labirínticas, as moradias têm-se consolidado e se tornado cada vez mais bem-acabadas, além disso, a expansão de áreas pobres pode se dar de um modo mais articulado e se assemelhado a padrões espaciais não-precários.

São diversas as condicionantes que implicam nessa diversidade, segundo Lamas (1993, p.81) quando ressalva que “o sítio contém já em muitos casos a gênese e o potencial gerador das formas construídas”. Neste sentido, as condições de sítio possuem influência direta nas características desses assentamentos, por exemplo, apenas a topografia pode influenciar na regularidade das quadras, as condições do solo quanto aos materiais construtivos e a inserção na cidade ao grau de ameaça por parte de outros agentes. Com isso, conclui-se que cada assentamento possui características únicas, apesar de compartilhar universalidades.

As universalidades descritas por Kuffer et al. (2016) enfatizam a geometria das construções, geralmente subdimensionada; a densidade construtiva, geralmente alta; o padrão dos arruamentos, geralmente irregular; os materiais construtivos das coberturas, geralmente pouco duráveis; a distribuição de vegetação, geralmente escassa; e a localização geográfica, geralmente em áreas com ecossistema degradado.

Nesse prisma, averiguamos que uma boa classificação envolve não apenas compreender as características internas, mas as externas, áreas precárias e não precárias que compartilham características em comum. Além disso, as diferenças entre a favela e o entorno podem ter certas características em áreas centrais e outras na periferia. Essa definição pode auxiliar na compreensão da diversidade dos assentamentos precários a partir das relações destes com diversos agentes externos (Roy, 2017; Kawahara, 2018).

Kosak (2018) afirma que a relação mútua de dependência de uma favela com as ocupações do entorno é uma forma contemporânea das vilas operárias instaladas próximas às fábricas, nas sociedades industriais, e morar próximo de condomínios fechados e shoppings centers é uma estratégia conveniente para populações pobres no contexto atual das metrópoles. Tal conjuntura tende a tornar o padrão espacial do assentamento precário em área central mais distinto do seu entorno imediato.

Por outro lado, cabe ressaltar que existem dados que apontam que o morador de um assentamento precário em horário comercial fica mais distante do seu local de

²⁷ Essa consideração não quer dizer que Jacques (2010), ao ressaltar as universalidades, entenda que não exista diversidade em assentamentos precários.

residência do que moradores de bairros ricos (Leite Rodrigues et al. 2021; Pieroni et al. 2021; Pizzol et al. 2021). Além disso, cabe ressaltar que diversas lojas de grandes corporações ainda têm resistência em abrir filiais dentro de favelas.

Em 2001, o lançamento do programa *Google Earth* conseguiu revolucionar o modo com que as pessoas têm acesso a dados espaciais e a mapas em todo o mundo, combinado a um sistema de posicionamento global (GPS), precursor de diversos futuros aplicativos que resulta em uma popularização de ferramentas nessa proporção. Ainda tratando da morfologia desses espaços, desde o início do século XXI, a Internet tem se tornado cada vez mais popular e carregando uma quantidade de dados incomparavelmente superior aos anos anteriores.

Contudo, do ponto de vista da ciência de dados, as favelas foram tratadas como “áreas cinzas”, embora existam imagens de satélite que auxiliem a localizá-los e caracterizá-los espacialmente. A falta de dados ainda é uma característica marcante desses territórios em comparação com a cidade formal. Segundo Collins (2013, sp, tradução própria):

Falta uma boa visão geral de exatamente onde estão as favelas, quão grandes são, quantas pessoas estão nelas, bem como quais perigos podem existir e onde. Isso torna extremamente difícil para as autoridades e para as muitas ONGs que trabalham nas favelas saber onde o dinheiro precisa ser gasto. Eles também precisam ter uma compreensão firme sobre quais infraestruturas e instalações já existem antes de poderem descobrir o que precisa ser adicionado e o que precisa ser melhorado.

O autor citado mostra a contradição dessa questão, quando na era da grande quantidade de dados espaciais, ainda precisemos descobrir e desbravar as favelas. E Richard Sliuzas (2013) acrescenta que, em muitos casos, os assentamentos sequer eram mapeados por não serem considerados partes da cidade. Algumas iniciativas de mapeamento e alfabetização geográfica, como o que aconteceu na favela de Kibera em Nairobi, onde vivem cerca de 170 mil pessoas, segundo o Censo local de 2009, vêm sendo pesquisadas como um caminho para coletar este tipo de dado e aumentar a visibilidade dessas áreas (Hagen, 2011).

Entretanto, visualizamos que em diversas partes do mundo, os assentamentos precários têm se tornado mais visíveis, especialmente nos centros urbanos do Sul Global, em que esse tipo de ocupação se configura mais como uma regra do que como uma exceção. A partir de imagens de sensoriamento remoto, torna-se possível extrair dessas áreas padrões morfológicos, a partir de algoritmos de *deep learning*, nos quais são

transformados as construções em polígonos, ao reconhecer os traçados viários percorridos e classificar os materiais referentes às cobertas das edificações; aplicações de índices espectrais que discriminam padrões de vegetação, hidrografia, construção, dentre outro; registro de equipamentos e serviços através de plataformas em nuvem; e dados de relevo, a partir de Modelos Digitais de Elevação globais, tal como a *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM2); padrões construtivos de verticalização, pavimentação, dentre outras infraestruturas auxiliadas através de *Street View*.

Neste sentido, o avanço do sensoriamento remoto concedeu uma gama de dados que auxiliou na compreensão das características desses assentamentos e podem ser obtidos de modo aberto, apesar das diversas conjunturas políticas locais. Esses dados têm subsidiado pesquisas que estudam a morfologia urbana dessas áreas sob diversas abordagens, pois auxiliam na representação dos elementos da forma urbana, tais como características de ruas, edifícios e parcelamento (Oliveira; Monteiro, 2016).

Imagens de alta resolução têm subsidiado uma análise de crescimento e monitoramento desses assentamentos ao longo do tempo, bem como métodos de identificação e classificação com base em suas particularidades morfológicas (Dovey *et al.* 2020; Hofmann *et al.* 2015; Kuffer *et al.* 2016)

Ocasionalmente, muitas abordagens morfológicas ressaltadas por Oliveira e Monteiro (2016) como histórico-geográfica, tipológica projetual, sintaxe espacial e análise espacial, são aplicadas para compreender a morfologia dos assentamentos precários. Nesse espectro, a análise espacial ganha destaque por incorporar abordagens que utilizam princípios das Teorias dos Fractais, que tem sido utilizada para simular o crescimento dos assentamentos e no reconhecimento de padrões.

A Teoria dos Fractais foi inicialmente desenvolvida por Mandelbrot (1982) que, ao observar padrões expressos na natureza, concluiu que a geometria euclidiana era insuficiente para abarcar tamanha complexidade. Nesse propósito, percebeu que a natureza é repleta de autossimilaridade, ou seja, de repetições semelhantes ao objeto original, em diferentes escalas, além de características como não-homogeneidade, fragmentação, rugosidade e organização hierárquica.

Na década de 1990, Batty e Longley (1994) e Frankhauser (1994) aplicaram a Teoria dos Fractais ao urbanismo, e chegou-se à constatação de que o tecido urbano possui características fractais a partir do arranjo dos elementos morfológicos, tais como edificações, lotes e vias, bem como o próprio crescimento urbano. A aplicação dos

fractais nas cidades representou um enorme avanço do ponto de vista das análises espaciais aplicadas ao urbanismo.

A complexidade dos padrões urbanísticos das cidades contemporâneas e da precariedade urbana começou a ser cada vez mais mensuradas a partir de medidas de textura, entropia, dimensão fractal, lacunaridade, dentre outras, a partir de imagens urbanas digitais. Essas pesquisas partem do pressuposto de que cada assentamento urbano possui uma assinatura única, relativo a seu padrão espacial, com padrão que dispõe de uma correlação com a forma urbana e características sociais (Barros Filho, 2006).

A teoria dos fractais traz contribuições na identificação a classificação de padrões na cidade. A metodologia desta pesquisa, parte de pressupostos em comum já tomados pela teoria dos fractais, como a de que, a partir de padrões estabelecidos em imagens digitais, é possível identificar aqueles assentamentos mais comuns entre si e aqueles mais diferentes. Esse pressuposto é uma conclusão das contribuições trazidas até então e que deve guiar a compreensão da metodologia dessa dissertação, exposta no capítulo a seguir.

4 CONSIDERAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES METODOLÓGICAS

Neste capítulo, traçamos um breve estado da arte de pesquisas relacionadas a métodos de mensurar a segregação socioespacial, identificação e classificação de assentamentos precários no Brasil, ressaltando suas lacunas e possíveis contribuições desta pesquisa.

Desde meados da década de 1950, surgem metodologias interessadas em mensurar a segregação socioespacial das cidades²⁸. Esses métodos envolviam a criação de índices sensíveis à segregação, inicialmente a partir da comparação de grupos sociais e, posteriormente, utilizando critérios espaciais que avaliam a exposição e agrupamento dos grupos sociais (Reardon; O'Sullivan, 2004).

A ampla disponibilidade de dados geoespaciais com características socioespaciais das cidades, ampliam possibilidades de novas metodologias sensíveis aos fenômenos mais recentes. Em dista disso, a distância entre os grupos sociais passa a ser cada vez

²⁸ Feitosa *et al.* (2023) destaca: entropia (Theil; Finizza, 1971), a dissimilaridade generalizada (Morgan, 1984), exposição generalizada (James, 1986), índice de Gini generalizado (Reardon; Firebaugh, 2002), índice de segregação de vizinhança (Jargowsky, 1996), dispersão, exposição, concentração, centralidade e agrupamento (Massey; Denton, 1988), índice de proximidade espacial (White, 1983), evoluções do índice de dissimilaridade (Feitosa *et al.* 2007), do índice de segregação residencial de Jargowsky (Jargowsky, 2005) e do índice de entropia (Reardon; O'Sullivan, 2004).

mais relativizada diante da fragmentação socioespacial, permitindo a identificação de padrões em múltiplas escalas. Quanto a esses aspectos, Feitosa *et al.* (2023, p.08) afirma:

A especificação da escala de análise é fundamental para qualquer indagação empírica. Essa clareza viabiliza uma interpretação mais adequada dos resultados e evita situações em que o analista seja levado ao erro de considerar um local como não segregado, quando na verdade é segregado se observado em outra escala. Por exemplo, a presença de um gueto ou favela em uma área central relativamente nobre pode estar relacionada a níveis elevados de segregação na microescala, mas baixos níveis na macro escala. Além disso, é possível que os níveis de segregação em uma determinada cidade apresentem uma tendência de intensificação em determinada escala, mas de declínio em outra escala.

Esse aspecto multiescalar explorado por Feitosa *et al.* (2023) têm atribuído maior complexidade às análises espaciais, especialmente no atual cenário de fragmentação socioespacial. Existem métodos que mensuram a segregação, mas a representam em forma de índices globais com validade para toda a área de estudo, contudo, se faz cada vez mais necessário pensar novos índices locais e de fácil representação cartográfica. Segundo Feitosa *et al.* (2023, p.9), a representação possui a vantagem de “poderem ser apresentados como mapas, permitindo a identificação de áreas críticas e a análise de padrões espaciais de segregação”. A vantagem de mensurar a fragmentação localmente está na possibilidade de reconhecer áreas na cidade mais fragmentadas que outras, e em compreender como esse fenômeno manifesta na escala da cidade ou em pequenos fragmentos urbanos²⁹.

A abordagem a ser apresentada se diferencia por não utilizar as tradicionais grandezas de segregação expostas anteriormente, mas dados socioespaciais constitutivos de diferentes recortes na cidade. Segundo Krafska (2014), o fenômeno urbano é resultante do processo social, tendo na sua forma a mesma causalidade, aumentando neste sentido a relevância de associar dados sociais e espaciais.

O padrão socioespacial fragmentado traz novos horizontes nas metodologias que o interpretava apenas como segregação, segundo Kosak (2018) partem de uma abstração espacial ao considerar apenas a distância e os padrões espaciais de distribuição entre os grupos sociais, sem considerar condicionantes como barreiras físicas, acidentes geográficos, condições de acessibilidade, dentre outras. Sendo assim, percebemos um espaço fragmentado, sobretudo em áreas de ruptura entre ilhas de pobreza e de riqueza,

²⁹ Cabe ressaltar que mensurar a diferenciação socioespacial no espaço é apenas uma das formas de constatar a presença de segregação.

com grupos sociais distintos, que nunca estiveram tão próximos e, ao mesmo tempo, tão separados devido a essas condicionantes.

Neste sentido, diversas características de segregação socioespacial são perceptíveis na cidade fragmentada e úteis no seu entendimento. Vasconcelos (2013) descreve uma ampla gama de processos individuais e espaciais que podem tornar-se uma expressão da segregação, dentre eles, a fragmentação socioespacial.

Para tanto, cabe tratar ainda de metodologias de identificação e classificação de assentamentos precários, úteis na compreensão de processos de segregação e fragmentação socioespacial nas cidades. Nesse universo, o levantamento censitário continua sendo o principal método, de maior abrangência territorial e estatística no continente. Contudo, segundo analisa Cardoso (2016) e que pode ser generalizado para outros países, ainda que haja critérios espaciais na definição da malha de setores, a configuração deles torna-se única para cada cidade, e a diversidade de área e geometria tem tornado as análises comparativas mais complexas.

É nesta multiplicidade de critérios espaciais no estabelecimento de geometrias que se tornam muito comuns os Problemas das Unidades de Área Modificável/MAUP (Openshaw; Taylor, 1979). Nele, pode-se estabelecer dois problemas: o primeiro é o de Zoneamento, ou seja, o modo como as unidades de área são particionadas e agrupadas podem gerar grande variabilidade nos resultados, regiões administrativas são passíveis a este problema; o segundo é o de escala, a maior escala das unidades de área, que podem reduzir a capacidade de distinguir diferenças, especialmente nas unidades mais heterogêneas, podem ocasionar constrangimentos metodológicos de classificação, análises em múltiplas escalas podem mostrar este problema.

Além dos problemas de zoneamento e escala compreendidos pelo MAUP, Cardoso (2016) trata de problemas relacionados à classificação e identificação de áreas precárias, especialmente aqueles resultantes da metodologia utilizada pelo IBGE para os Aglomerados Subnormais: o número mínimo de 50 domicílios oculta assentamentos pequenos, comuns em cidades médias; assentamentos distribuídos em mais de um setor censitário pode ser ocultado, quando em nenhuma das situações se alcança o número de 50 domicílios; setores de baixa densidade construtiva, comumente localizados na periferia tendem a ser maiores e incorporar reservas naturais em outras áreas adjacentes ao assentamento, atrapalhando o processo de classificação; os reais limites dos assentamentos precários a partir de critérios espaciais podem não ser discriminados, especialmente quando compõem setores censitários junto à áreas formais da cidade; e

todo um setor poderia ser considerado subnormal por apresentar os 51 domicílios precários, ainda que a maioria dos outros domicílios não atendam aos critérios de precariedade.

Como alternativa ao IBGE, as secretarias municipais nem sempre desenvolvem bons mapeamentos, e aquelas que desenvolvem, a sobreposição dos seus mapeamentos aos do IBGE revelou grandes disparidades (Cardoso, 2016). Tratando-se de cidades médias, a subestimação pode ser ainda maior, pois existem inúmeros assentamentos precários com menos de 50 domicílios. As favelas do Brasil, segundo dados apresentados por Davis (2005), sequer figuram entre os dez maiores do mundo, devido a sua distribuição pulverizada em todo o território, dificultando um diagnóstico mais preciso da precariedade urbana. Leite (2010, p. 165) complementa acerca dessa descentralização:

O crescimento das cidades e a economia espacial tornam o processo de valorização do solo urbano mutável, podendo uma área de pequena valorização se tornar valorizada, com a construção de um Shopping, por exemplo. Mas próximo a essa área pode haver uma favela que existia anterior à valorização.

A partir dessa citação, percebe-se como a ação de agentes imobiliários é pulverizada e imprevisível, ao atuar na escala de pequenas áreas da cidade, mas ter uma reverberação em todo um bairro ou em toda a cidade. Certamente um desafio para o planejamento urbano, que deve ter a capacidade de pensar a cidade na escala dos pequenos fragmentos que a compõem, evitando problemas de classificação em grandes extensões de áreas, estas geralmente com grande potencial de mudança ao longo do tempo a partir dessas ações pulverizadas.

Foi no contexto de subclassificação que a metodologia do Centro de Estudo da Metrópole e o Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEM/CEBRAP) (2007) resolveu, através de análises discriminantes, classificar setores censitários com características similares aos Aglomerados Subnormais. Contudo, apesar da contribuição em gerar diagnósticos mais condizentes com a realidade das cidades no país, continuou utilizando a malha de setores censitários e reproduzindo a questão do MAUP.

Vale ressaltar que o IBGE não tem o objetivo de classificar Setores Especiais de Aglomerados Subnormais, e as diferenças consideráveis entre eles, justificadas pelos mais diversos contextos intraurbanos, fica no encargo de agências de pesquisa e setores técnicos de planejamento urbano (Brasil, 2010)³⁰. A ausência de classificação daqueles

³⁰ A classificação aqui mencionada não diz respeito aos dados coletados, mas a tipologia do assentamento identificado, com base em categorias previamente estabelecidas.

inseridos em áreas centrais e de alto valor imobiliário, cujos territórios apresentam maior disputa, podem comumente levar ao mesmo tratamento e olhar no planejamento que é atribuído as áreas periféricas.

Algumas iniciativas municipais em identificar os assentamentos precários, por não estarem limitadas a malha de setores censitários, acabam representando melhor os limites, pois muitas vezes utilizam as Unidades Homogêneas de Uso e Ocupação do Solo (UHCTs). Com isso, são delimitadas a partir da interpretação visual de ortofotos seguindo critérios espaciais perceptíveis visualmente (Estado de São Paulo, 2014).

Essa solução dialoga com a forma urbana que frequentemente coincide com os limites do próprio assentamento e dos loteamentos vizinhos, mas vale ressaltar que nem todos os municípios apresentam esse tipo de levantamento. As UHCTs têm a desvantagem de apresentar baixa flexibilidade ao possuir tamanhos muito distintos e formas muito irregulares³¹, dificultando métodos de classificação e comparação.

Em alguns municípios brasileiros, os assentamentos precários resultantes desse tipo de levantamento, ganham o *status* de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), com isso incidem diversas normas específicas quanto ao uso e à ocupação do solo, como a politização desse tipo de instrumento. Como já tratado, é possível que a instância política responsável pela aprovação deste instrumento exclua assentamentos que vão de encontro ao interesse do capital, ou inclua áreas que atendam mais ao propósito de segregar/criminalizar do que incluir ao tecido urbano consolidado.

Pesquisas desenvolvidas no âmbito do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da Secretaria Nacional de Habitação do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNH/MDR) identificaram a probabilidade da incidência de Núcleos Urbanos Informais (NUI) na Região Metropolitana da Baixada Santista, a partir de uma malha de células quadrangulares de 100m x 100m, posteriormente, classificou conforme tipologias pré-estabelecidas de tecidos (TECs). Neste âmbito, Feitosa *et al.* (2021) utilizou técnicas de Regressão Logística para criar superfícies de probabilidade e estruturar uma árvore de classificação com limiares estabelecidos por analistas para a classificação dos assentamentos. Esta pesquisa partiu de outras iniciativas, como do *Mappa* e do Centro de Estudos da Metrópole (CEM), e são promissoras por utilizar dados de múltiplas naturezas, suprimindo o *gap* gerado em metodologias que se restringiam a uma única natureza de dados.

³¹ Por si só isso não é um problema, visto que os próprios assentamentos precários possuem essas características.

O uso de uma grade quadrangular tem sido amplamente utilizado em todo o mundo em pesquisas de mapeamento e caracterização de assentamentos precários, por ser facilmente adaptado aos modelos de arquitetura computacional *deep learning* (Chen *et al.*, 2021). Para Cebrecos *et al.* (2018), utilizar unidades espaciais padronizadas reduz substancialmente as discrepâncias em análises comparativas especialmente aquelas realizadas em cidades de diversos países. Nesse aspecto afirmamos que a grade de células pode ser atribuída a toda a cidade, possibilitando não só a classificação de áreas anteriormente identificadas, mas a possibilidade de identificar outras células com características similares e não rotuladas como precárias, além de superfícies de probabilidade quanto à provável presença de assentamentos precários.

Kuffer *et al.* (2022) traz mais possibilidades de mapeamento e resume em quatro formas possíveis: pelos limites administrativos (bairros); pelos limites definidos pelo sistema viário, mas que podem possuir inconsistência com o padrão dos quarteirões e/ou lacunas por indisponibilidade de dados; pelos segmentos a partir de similaridades morfológicas, mas que demandam processamento na imagem de satélite; e pelas grades, que apresentam muitas vantagens. Vale salientar que nem todas essas possibilidades representam levantamentos oficiais no Brasil, contudo, ainda são possibilidades.

Ainda segundo os autores “quando se busca soluções com baixo custo computacional, as grades são a solução mais adequada, pois a abordagem em grade também permite agregar problemas específicos a unidades espaciais em diferentes escalas” (Kuffer *et al.*, p. 309, tradução própria). Além disso, a grade permite identificar diversos padrões dentro de um mesmo assentamento precário, permitindo maior flexibilidade em estudos comparativos entre si e entre o assentamento e o entorno, por possuir uma menor demanda por processamento, viabilizando integrar dados provenientes de diferentes formatos (vetoriais e *rasters*³²). Neste sentido, a metodologia adotada optou por utilizar uma grade de células sobrepostas às ZEIS, aos seus entornos e às respectivas bases de dados cartográficos obtidos.

Nesse viés cabem algumas considerações quanto à classificação de assentamentos precários que serão contempladas nesta pesquisa: a escassa quantidade de pesquisas que utilizam características externas ao assentamento para classificá-lo, contudo, um assentamento precário com características espaciais internas similares pode apresentar um “modo de viver” diferente com base nas características espaciais do seu entorno; os

³² A representação de dados em *raster* (superfície contínua) minimiza o problema de escala do MAUP, mas não o de classificação, visto que o píxel continua sendo uma representação arbitrária do espaço.

métodos de classificação podem ter sua precisão aumentada ao atribuir maior peso às características que mais distinguem determinados grupos de assentamentos³³.

A metodologia desenvolvida nessa pesquisa foi realizada em cinco etapas, descritas no fluxograma da Figura 01: a escolha dos estudos de caso para o teste de prova e, posteriormente, a definição de um universo maior de assentamentos; obtenção e compatibilização dos dados cartográficos para ambas as execuções; concepção de grade de células e sobreposição de dados; análises discriminantes e, exclusivamente para o universo maior de assentamentos, a construção de um índice de diferencial socioespacial. Tendo isso, partimos inicialmente sob a forma de um teste de prova para quatro assentamentos precários de Campina Grande³⁴, e posteriormente, a aplicação para o universo de ZEIS em Campina Grande (PB) e João Pessoa (PB).

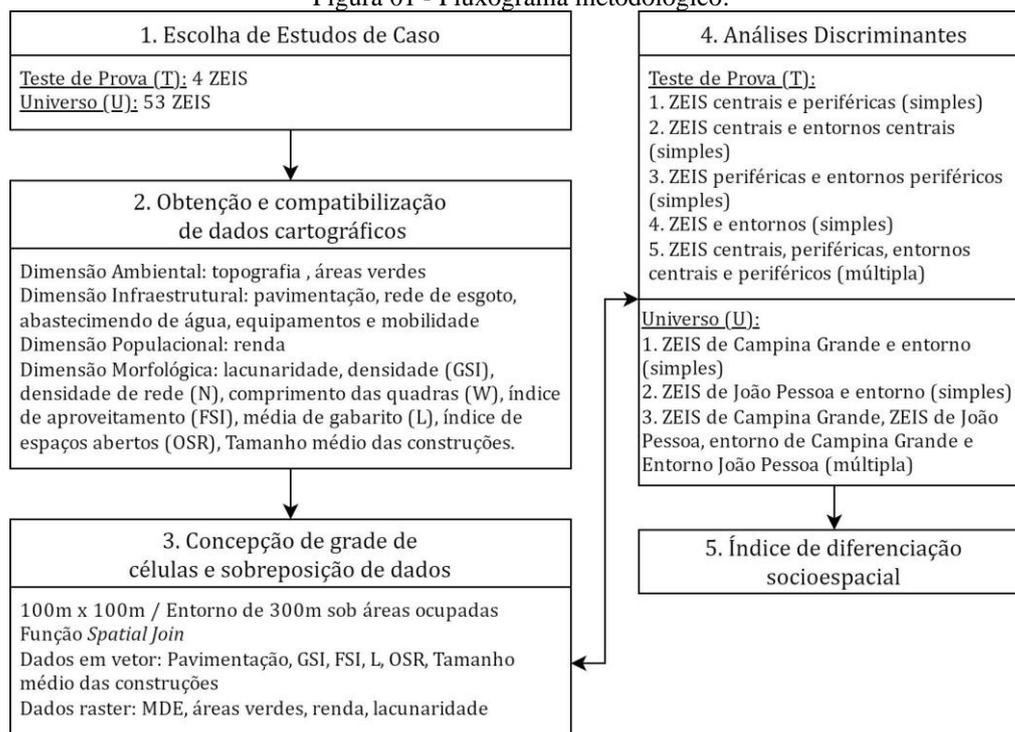
Nesse propósito, o teste realizado teve como objetivo embasar as hipóteses traçadas na introdução desta pesquisa, de que assentamentos precários localizados em áreas centrais ou periféricas podem se distinguir entre si por meio da diferenciação socioespacial com o seu entorno³⁵.

³³ Não é apenas a quantidade de dados que importa para boas técnicas de classificação, mas a sua qualidade, isto é, o seu poder discriminatório. Cabendo ao pesquisador realizar esta filtragem, que é única para cada geografia analisada.

³⁴ Campina Grande foi escolhida dando continuidade à estudos correlatos desenvolvidos (Simões; Barros Filho, 2022, Barros Filho et al. 2023), a replicação da metodologia para João Pessoa está alinhada aos objetivos de um Projeto Universal do CNPq (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 - Faixa B - Grupos Consolidados) intitulado: "Reconhecendo os Assentamentos Precários de João Pessoa e de Campina Grande/PB"

³⁵ Cabe ressaltar que diferenciação socioespacial pode ou não indicar desigualdades socioespaciais e segregação no território.

Figura 01 - Fluxograma metodológico.



Fonte: Autoria própria (2023).

Podemos perceber as diferentes escalas nas quais a metodologia foi aplicada, que consiste na obtenção e compatibilização de dados cartográficos (Etapa 2) obtidos de modo aberto e com informações relevantes para as áreas de ZEIS e de seus entornos, posteriormente, na associação a uma grade de células (Etapa 3) gerada em software de geoprocessamento e com tamanho de 100m x 100m, já na análise discriminante (Etapa 4) observa-se a técnica estatística utilizada para identificar quais variáveis apresentavam maior relevância para distinguir as células de ZEIS das células de seus respectivos entornos. Em meio a tal análise, embasamos a construção de cada função discriminante (Etapa 5) da classificação aplicada ao Universo, resultando em um índice sensível a diferenciação socioespacial que considere as especificidades de cada cidade, isto é, quais indicadores que apresentam maior poder discriminante naquela localidade. Além das técnicas estatísticas, todos os passos da metodologia proposta demandam o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para solução dos problemas (Douglas; Tapaneyakul, 2012). Nesse interim, detalharemos cada etapa metodológica nos tópicos a seguir.

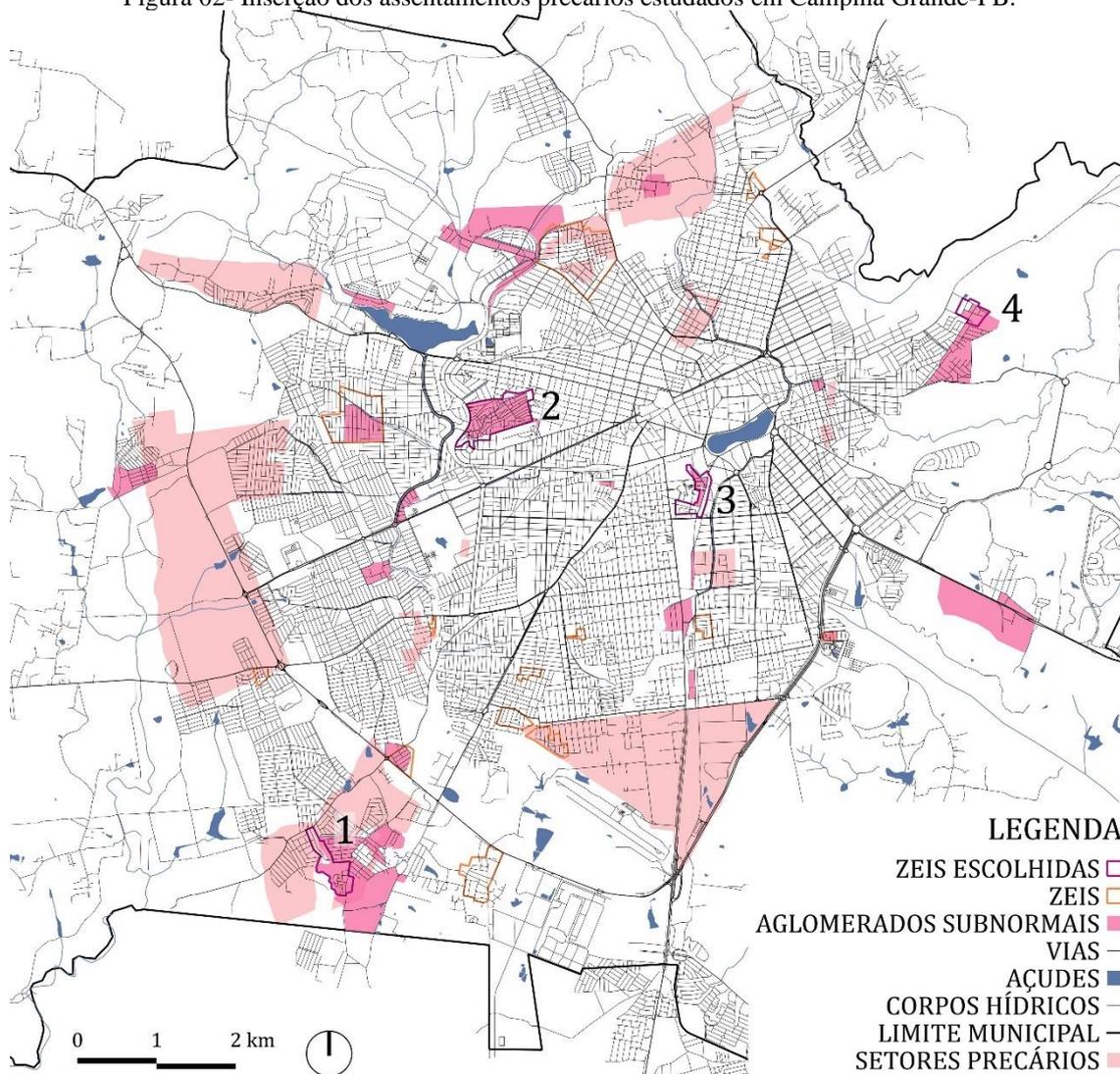
4.1 ESCOLHA DE ESTUDOS DE CASO

Para o teste de prova da metodologia proposta, foram selecionados quatro ³⁶ ZEIS de Campina Grande-PB. A cidade, inserida na região do Semiárido, tem 17 ZEIS regulamentadas pela Lei nº 4.787/2009, apresenta 22 Setores Especiais de Aglomerados Subnormais (IBGE, 2019) e 23 outros setores com características precárias (Marques *et al.*, 2007).

A espacialização desses assentamentos na malha urbana, conforme a Figura 02 a seguir, demonstra que duas das ZEIS escolhidas encontram-se distribuídas em áreas periféricas, ou seja, próximo às bordas urbanas e distantes da rede de infraestrutura e serviços da cidade, e as outras duas ZEIS em áreas centrais.

³⁶ A escolha de apenas um assentamento central e um periférico poderia encobrir o fato de que cada assentamento possui condições geomorfológicas únicas, a escolha de dois de cada condição é mais capaz de representar a diversidade intraurbana precária do município. A seleção de ZEIS tem uma maior relevância nesta pesquisa devido ao seu caráter social e político na promoção do uso social da moradia e do direito a cidade.

Figura 02- Inserção dos assentamentos precários estudados em Campina Grande-PB.



1. CATINGUEIRA

2. PEDREGAL

3. CALIFON/EST. VELHA

4. JARDIM EUROPA



Fonte: Autoria própria (2023).

As ZEIS Catingueira e Jardim Europa (1 e 4 na Figura 02) localizadas nos extremos da cidade de Campina Grande-PB, estão inseridas em áreas marcadas por baixas condições de habitabilidade, na qual carecem de serviços básicos de infraestrutura e equipamentos coletivos.

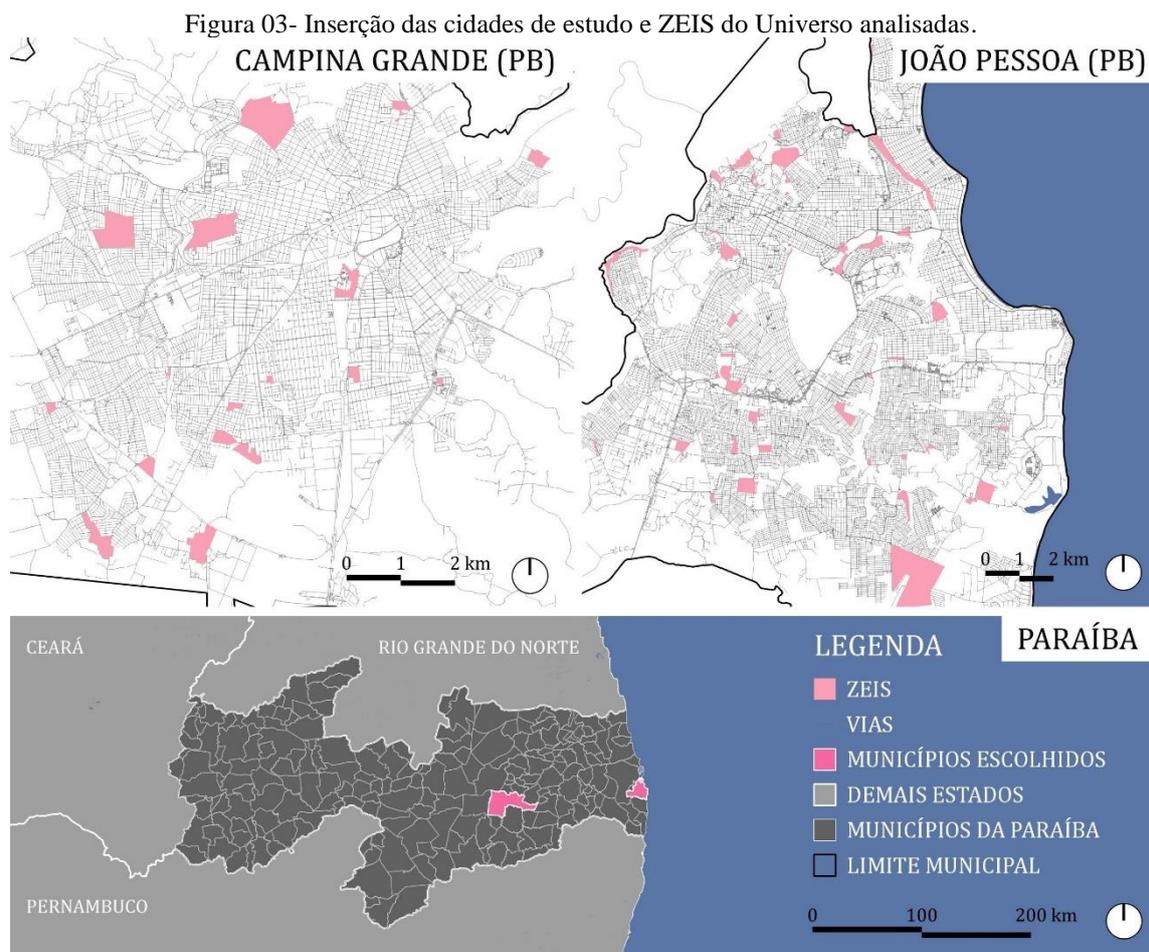
As ZEIS Pedregal e Califon/Estação Velha (2 e 3 na Figura 02) estão localizadas em áreas estratégicas de Campina Grande-PB, próxima do centro da cidade e de bairros com alto valor imobiliário agregado. A princípio iniciaram suas ocupações por meio de ocupações irregulares, passando por processos progressivos de consolidação. A partir desses processos, as casas de taipa e de materiais improvisados foram gradativamente substituídas pelas de alvenaria, em muitos casos, pela verticalização das edificações, que passaram a ter dois ou três pavimentos.

Para o Universo, todas as 53 ZEIS foram consideradas, sendo 17 de Campina Grande-PB e 36 de João Pessoa-PB. A primeira refere-se a uma cidade média com 419.379 habitantes (IBGE, 2022), inserida no Agreste Paraibano, elevada a 560 metros a nível do mar e com área urbana equivalente a 66,610 km². A cidade possui grande relevância regional e é considerada um polo tecnológico, pois reúne diversas empresas do ramo e instituições como a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), centros de pesquisa como a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqTcPB) e diversas outras universidades privadas. Além disso, Campina Grande é referência na área turística, especialmente atrelado as festas juninas e religiosas, e também na área de saúde, com diversas clínicas e hospitais que atendem aos municípios vizinhos. Recentemente, a cidade tem integrado à rede de cidades criativas da Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) (G1 Paraíba, 2021).

A segunda refere-se a capital do Estado, com 833.932 habitantes (IBGE, 2022) é a mais populosa do Estado, inserida no Litoral Paraibano, possui área urbana equivalente a 163,54 km². A semelhança de Campina Grande, também possui grande potencial turístico atrelado as suas praias e no segmento tecnológico e de saúde. No entanto, a cidade tem se destacado devido ao seu crescimento populacional vertiginoso nas últimas décadas, de acordo com levantamento mais recente do IBGE (2022), João Pessoa teve o maior crescimento em sua população em uma lista com as 20 cidades mais populosas do país, chegando à variação de 15,3% entre 2010 e 2022, considerando todas as cidades do país, foi a quarta (Fechine, 2023). Esse crescimento tem pressionado a busca por habitação, pressionado a Mata Atlântica circundante e atraído projetos de grande porte.

As cidades são as duas maiores do Estado, e ambas fazem parte de regiões metropolitanas³⁷, a inserção delas pode ser visualizada na Figura 03 abaixo:

³⁷ Cabe justificar a escolha dessas cidades a diversas iniciativas de pesquisas desenvolvidas dentro de um Projeto Universal (2022-2024), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e



Fonte: Autoria própria (2023).

A partir da Figura 03, verificamos que as cidades estão próximas, e que os seus limites administrativos não necessariamente são proporcionais à sua população, Campina Grande-PB apresenta mais área rural do que urbana, enquanto João Pessoa-PB apresenta maior proporção de área urbana. A conexão mais rápida via automóvel se dá pela BR 230.

4.2 OBTENÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE DADOS CARTOGRÁFICOS

A primeira etapa metodológica consistiu em obter dados cartográficos amplamente disponíveis a partir de órgãos públicos e de servidores de geoinformação que, preferencialmente, podem ser acessados de modo aberto e sem restrições de patentes

Tecnológico (CNPQ) em parceria com a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), intitulado: “Reconhecendo os Assentamentos Precários de João Pessoa e de Campina Grande/PB”.

Esse Projeto possui como objetivo geral identificar e caracterizar os assentamentos precários dessas cidades, utilizando imagens de sensoriamento remoto, algoritmos *deep learning* e metodologias que utilizam Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Neste sentido, esta dissertação contribui junto a demais outras pesquisas, a nível de mestrado e doutorado, na caracterização desses assentamentos precários.

e registros autorais (*Open Data*). Os dados obtidos foram organizados em dimensões, conforme a sua respectiva natureza: social, morfológica, ambiental e de infraestrutura, e podem ser visualizadas no Quadro 01 abaixo:

Quadro 01-Síntese das variáveis utilizadas na pesquisa.

	Variáveis	Teste de prova (quantitativo)	Teste de prova (qualitativo)	Utilizados para o universo
DM ³⁸	Taxa de ocupação (GSI)			
	Índice de aproveitamento (FSI)			
	Média de gabaritos (L)			
	Índice de Espaços Abertos (OSR)			
	Densidade de rede (N)			
	Extensão média das quadras (W)			
	Tamanho médio das construções ³⁹			
	Lacunaridade ⁴⁰			
	DA			
	Edificações em áreas <i>non aedificandi</i>			
	Amplitude topográfica ⁴¹			
	Áreas verdes ⁴²			
DI	Padrão de pavimentação (%)			
	Distribuição de equipamentos			
	Mobilidade urbana			
	Abastecimento de água e esgoto			
DP	Indicador de Renda			

Legenda: DM = dimensão morfológica; DA = dimensão ambiental; DE = dimensão infraestrutural; DP = dimensão populacional. Fonte: Autoria própria (2023).

Dentre os dados coletados, destacam-se imagens de sensoriamento remoto coletadas no *Google Earth Engine*, pois a partir delas, como será abordado adiante, extraiu-se dados de vegetação, lacunaridade e amplitude topográfica. A dados abertos de

³⁸ Os dados da dimensão morfológica foram obtidos a partir de bases abertas vetorizadas, tanto quanto as vias (*Open Street Maps*). No teste de prova, as feições das áreas construídas continham informações quanto a verticalização, contudo, para o universo, utilizou-se as feições construtivas disponibilizadas pela Microsoft que utilizam técnicas *deep learning* para a detecção por imagem e não contém dados de verticalização. As bases municipais tendem a ser desatualizadas, inviabilizando a metodologia para áreas ocupadas recentemente.

³⁹ Esse indicador foi adicionado após o teste de prova, de modo a suprir a falta de dados de verticalização nas feições construtivas, pois é uma métrica sensível para detectar áreas verticalizadas, substituindo assim os indicadores FSI, L e OSR.

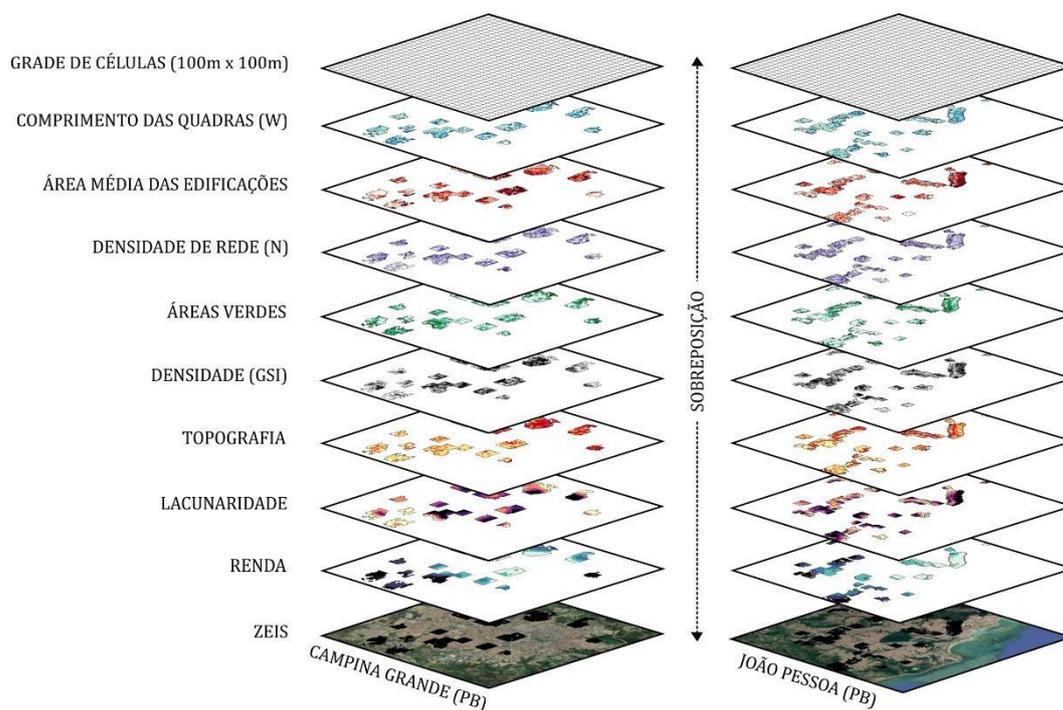
⁴⁰ A lacunaridade foi obtida a partir de um algoritmo em *python* (Simões e Barros Filho, 2022).

⁴¹ A base topográfica para o cálculo da amplitude foi obtida pelo sensor Copernicus, com 30 metros de resolução e disponibilizada de modo amplo e aberto. A falta de levantamentos topográficos locais, de melhor resolução, motivou o uso de bases de abrangência global.

⁴² As áreas verdes são geradas a partir de uma classificação por pixel utilizando o algoritmo Random Forest na plataforma *Google Earth Engine*, em imagens Planet NICFI.

edificações disponibilizados pela mesma plataforma e mapas viários produzidos através da iniciativa *Open Street Map* (OSM), nos quais pode-se extrair os dados da dimensão morfológica (DM). Os presentes dados podem ou não ser complementados, a depender da disponibilidade e da qualidade de outras fontes, como os de órgãos municipais, que podem dispor de informações mais detalhadas, como foi o caso da obtenção dos dados da dimensão infraestrutural (DI). A Figura 04 ilustra a sobreposição final de dados em camadas e auxilia na compreensão metodológica:

Figura 04- Lógica de compatibilização dos dados cartográficos.



Fonte: Autoria própria (2023).

Cabe ressaltar que a Figura 04 ilustra apenas os dados utilizados para o Universo, isto é, todos os assentamentos de Campina Grande e João Pessoa e que estão descritos no Quadro 01. A menor quantidade de assentamentos na execução do teste de prova possibilitou o uso de uma maior quantidade de dados, bem como a possibilidade de realizar análises qualitativas a partir de fontes locais de dados.

4.2.1 Análise da dimensão ambiental

Nesta dimensão, utilizou-se dados de topografia e proporção de áreas verdes de cada estudo de caso. Na primeira grandeza, considerou-se diversos Modelos Digitais de Elevação (MDE) disponíveis gratuitamente e constatou-se que, com exceção dos países ditos desenvolvidos, que dispõem de levantamentos em altíssima precisão, a resolução de 30 metros por pixel é a que possui maior abrangência global. Neste sentido, foi utilizado o Modelo Digital de Elevação Copernicus GLO-30.

Vale salientar que, a nível de intervenções na escala intraurbana de favelas, esta resolução contém fragilidades devido ao tamanho das edificações, sendo possível a existência de diversas moradias em uma área de 30m x 30m. Contudo, essa fragilidade é minimizada em pesquisas interessadas em reconhecer padrões Wang *et al.* (2018), ao investigar a acurácia do reconhecimento de padrões com diferentes escalas, direções e tamanho de pixel para índices de textura, na qual aponta que não necessariamente a resolução mais alta é a mais adequada para este tipo de análise, contudo, existem características que favorecem um melhor desempenho. Além disso, existem algoritmos de reamostragem que podem reduzir o tamanho do pixel e criar modelos mais refinados⁴³, com isso utilizou-se a amplitude topográfica em prol da variância pela sua maior capacidade em discriminar áreas muito íngremes.

Os moradores de assentamentos precários, sem condições de adentrar no mercado imobiliário formal e não contemplados por políticas públicas de habitação, ocupam espaços intersticiais, às vezes insalubres, alagadiços e com riscos ambientais. Em alguns casos, essas áreas são ocupadas pela sua localização privilegiada, próxima às oportunidades de emprego e renda.

Além da topografia, em comparação com a cidade formal, os assentamentos precários têm uma baixa quantidade de áreas verdes, sejam por pouca arborização nas vias ou poucos terrenos livres degradados pelo rápido processo de autoconstrução. As características espectrais semelhantes dessas áreas facilitam o seu reconhecimento a partir de cálculos como o do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) aplicado em sensores com Infravermelho Próximo (NIR). O NDVI possibilita identificar diferentes padrões de vegetação em assentamentos precários e em seu entorno (Kohli *et al.* 2012; Huang *et al.* 2015). As bandas RGB dos pixels, somadas ao NDVI, foram utilizadas para classificar as áreas verdes através do algoritmo *Random Forest* (Breiman, 2001),

⁴³ Essa reamostragem, contudo, não garante melhor resolução espacial. Erroneamente a resolução espacial é tida como sinônimo do tamanho do pixel.

resultando em uma imagem *raster* na qual identificou a presença ou não de vegetação, e que a semelhança dos dados topográficos, foram associadas a cada célula.

A nível qualitativo, foi avaliado as condições das moradias em áreas *non aedificandi* para cada ZEIS. Para isso, foram analisados dados referentes à riscos do Serviço Geológico do Brasil (SGB), Rede ferroviária Federal (RFFSA), declividade topográfica e áreas de proteção permanente (APPs), e a partir da Lei de Parcelamento de Solo nº 6766/79, as moradias dentro do limite de 15 metros da linha férrea e de corpos hídricos, bem como aquelas em áreas de inclinação superior a 30%, foram classificadas como vulneráveis.

4.2.2 Análise da dimensão infraestrutural

Nesta dimensão, utilizou-se dados de pavimentação, que podem ser inferidos a partir da observação de imagens de sensoriamento remoto, a partir disso, criou-se as classes “pavimentado” e “não-pavimentado”. Analisar a infraestrutura urbana dos assentamentos precários e do seu entorno aponta a negligência na qual muitos órgãos de planejamento municipal possuem em criar e alimentar as bases de dados, descrevendo assim a realidade de modo insuficiente e distorcida.

Denaldi *et al.* (2016) apontam que, ao analisarem a infraestrutura de assentamentos precários, verificam que existem diversas limitações. Isso se dá devido à pontualidade e parcialidade dessa infraestrutura que na maioria das vezes, são de baixíssima qualidade diante das condicionantes físico-ambientais do assentamento. Denaldi (2022) acrescenta que apesar das intervenções, são comuns problemas posteriores como refluxos, obstruções, baixa manutenção das redes e lançamento de esgoto em cursos d’água.

Observamos que a constatação de infraestrutura por si só não indica a não-precariedade, esta é comumente constatada a partir de visitas *in loco* por técnicos e pesquisadores. Além disso, bases de dados referentes à rede de abastecimento, esgoto e drenagem são escassas e de difícil acesso, pelo fato de serem obras subterrâneas contribuem para que não existam métodos alternativos⁴⁴ de mapear com precisão estes

⁴⁴ O Censo do IBGE apresenta dados relativos à infraestrutura, contudo, o *gap* temporal afetou o seu uso diante das intervenções ocorridas nos últimos 10 anos.

dados, que ficam sob domínio exclusivo de empresas privadas ou concedidas, que dificilmente os disponibilizam publicamente.

Outro aspecto a ser ressaltado está no perigo em atribuir um problema ao assentamento precário que, na realidade, é um problema de toda a cidade e, com isso, atribuir rótulos sustentados por preconceitos que alimentam o círculo vicioso da segregação. Alguns dados de mobilidade, distribuição de equipamentos e serviços podem se encaixar neste caso, no qual é necessário ter uma visão de como estes se encontram estruturados para toda a cidade.

Quanto à análise qualitativa, uma análise na distribuição de rotas e pontos de ônibus pode revelar quais áreas dispõem de maior esforço por parte dos moradores no acesso ao transporte. A sobreposição de equipamentos de lazer, saúde, educação e cultura buscará compreender até que ponto a lógica da segregação infraestrutural impera, pois embora muitos atendam a população majoritariamente de baixa renda, estão inseridos fora dos limites dos assentamentos precários ou com acessos voltados à cidade formal.

4.2.3 Análise da dimensão populacional

Nesta dimensão, um indicador de renda foi calculado a partir de dados populacionais do Censo Demográfico do IBGE para cada célula da grade, considerando o setor censitário que ocupa a maior parte de sua área. Essa etapa apresenta uma grande dependência a uma única fonte de dados, que, por sua vez, apresenta uma atualização a cada 10 anos, representando um fator limitante. Contudo, o motivo de ser utilizado dados do Censo está na vantagem da sua abrangência em todo território nacional, permitindo comparar áreas urbanas diversas.

Para a avaliação da renda, utilizou-se um indicador desenvolvido por Barros Filho (2006) e posteriormente adaptado por Anjos (2013).⁴⁵ Geralmente, este indicador compõe um índice de habitabilidade e seu respectivo valor varia de 0 a 1. As variáveis são referentes à média ponderada das faixas de rendimentos nominais médios, em salário mínimo, dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes. A escolha deste indicador se justifica por ter sido desenvolvido para o contexto de caracterização de assentamentos precários.

⁴⁵ Devido ao atraso no Censo de 2020, que só foi realizado em 2022, e pelo tempo de espera na divulgação dos resultados do universo, essa pesquisa utilizou os dados de 2010.

A equação abaixo refere-se a fórmula do indicador de Renda, que consiste em uma média ponderada com variáveis do Censo do IBGE (2010). Em seguida, o Quadro 02 descreve em que consiste cada uma dessas variáveis.

$$\text{RENDA} = (((V076 + V067) \times 1) + (V068 \times 2) + (V069 \times 3) + (V070 \times 4) + (V071 \times 5) + (V072 \times 6) + (V073 \times 7) + (V074 \times 8) + (V075 \times 9)) / (V086 \times 9).$$

Quadro 02- Variáveis utilizadas no cálculo do indicador de renda.

Variável	Pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes [...]
V086	com ou sem rendimento
V067	com rendimento nominal mensal de até 1/2 salário mínimo
V068	com rendimento nominal mensal de mais de 1/2 a 1 salário mínimo
V069	rendimento nominal mensal de mais de 1 a 2 salários mínimos
V070	com rendimento nominal mensal de mais de 2 a 3 salários mínimos
V071	com rendimento nominal mensal de mais de 3 a 5 salários mínimos
V072	rendimento nominal mensal de mais de 5 a 10 salários mínimos
V073	rendimento nominal mensal de mais de 10 a 15 salários mínimos
V074	com rendimento nominal mensal de mais de 15 a 20 salários mínimos
V075	rendimento nominal mensal de mais de 20 salários mínimos
V076	sem rendimento nominal mensal

Fonte: Censo Demográfico de 2010 e adaptado por Anjos (2013).

Apesar do *gap* temporal de 10 anos dos dados do Censo, as características socioespaciais de determinados territórios não se alteram drasticamente. Sendo assim, estudos apontam que existe uma manutenção nas condições de pobreza devido ao mercado imobiliário de aluguéis aquecidos em áreas pobres (Abramo, 2003; Baltrusis e D'Ottaviano, 2009), ou seja, para aqueles que deixam o assentamento, existe uma demanda interessada em substituí-los. Nesse contexto, temos a segregação, resultante da fragmentação socioespacial que promove um círculo vicioso que perpetua o estigma e o isolamento dos assentamentos precários, justificando a manutenção do seu *status* com o passar do tempo (Cardoso, 2016).

4.2.4 Análise da dimensão morfológica

Dentre as múltiplas abordagens de morfologia urbana, tais como Histórico-Geográfica, Tipológica Projetual, Sintaxe Espacial e Análise Espacial (Oliveira; Monteiro, 2016), utilizada nesta metodologia, temos por base o pressuposto de que os padrões no tecido urbano apresentam características fractais. Esta abordagem tem a vantagem de utilizar variáveis coletadas a partir de sensoriamento remoto, que vem a facilitar a integração às demais dimensões nesta metodologia.

Apesar da dimensão fractal ser aplicada ao urbanismo desde a década de 1990 por Batty e Longley (1994) e Frankhauser (1997), utilizou-se neste trabalho a lacunaridade,

uma medida complementar à dimensão fractal que foi aplicada na distinção de áreas precárias e não-precárias por Barros Filho (2006). A lacunaridade mostrou-se capaz de, através da avaliação do padrão de textura em imagens, distinguir áreas de baixa e alta renda, partindo de características presentes nos fractais como a auto-similaridade, fragmentação, rugosidade e organização hierárquica.

Nesse contexto, temos o termo “lacunaridade” que provém do latim “lacuna”, grandeza esta utilizada principalmente em diferenciar áreas com diferentes padrões espaciais na distribuição de espaços livres em diferentes escalas, distinguindo áreas com diferentes densidades (Simões; Barros Filho, 2022). Essa medida varia do 1 ao infinito e as áreas com valores mais próximos de 1 têm padrões mais homogêneos, que comumente indicam menor quantidade de espaços livres. Quanto mais distante de 1, o padrão de textura é mais heterogêneo e indica uma maior concentração de espaços livres. A lacunaridade foi calculada a partir de imagens em escala de cinza (8 bits), utilizando o método de Contagem Diferencial de Caixas (*Diferencial Box Counting*), proposto por Dong (2000).

As imagens utilizadas para este cálculo são provenientes do sensor Planet, disponibilizado gratuitamente pela *Norway's International Climate & Forests Initiative* (NICFI) para o monitoramento de florestas na América do Sul e África. Este sensor foi escolhido devido a disponibilização gratuita através da plataforma *Google Earth Engine*, pela alta resolução espacial (5 metros por pixel), pela possibilidade de filtragem de nuvens e por conter mosaicos recentes. Foram utilizadas imagens para os estudos de caso coletadas de março a julho de 2021.⁴⁶ O cálculo foi executado automaticamente através de um algoritmo em *Python* para cada célula da grade e para as células intermediárias resultantes de deslizamento de 50%, o que ampliou a quantidade de amostras (Simões; Barros Filho, 2022).

Os resultados foram associados a pontos georreferenciados⁴⁷ e interpolados, permitindo uma representação contínua no espaço amostral. Dentre os diversos métodos de interpolação disponíveis, os mais comuns são a interpolação pelo Inverso Ponderado da Distância (IDW) e a interpolação de Malha Irregular Triangular (TIN). Contudo, a Krigagem Ordinária foi utilizada por basear-se em modelos de semivariogramas, que expressam a variabilidade espacial numa direção pré-definida. Segundo Barros Filho

⁴⁶ Imagem mais recente disponibilizada.

⁴⁷ Os pontos foram gerados na ferramenta de criação de grade, e são referentes aos centroides das células e pontos intermediários (50% de deslizamento).

(2006, p.124), métodos como a krigagem são capazes de “detectar os efeitos direcionais (anisotropia⁴⁸), típicos em fenômenos sociais. [...] o modelo descritivo de estrutura intra urbana proposto por Hoyt, em 1939, já revela que os grupos sociais não se distribuem de modo homogêneo no espaço urbano.”

Assim sendo, a lacunaridade foi combinada com valores de densidade urbana, calculados a partir de feições vetoriais (Pont; Haupt, 2009), outros estudos destacaram a relevância de combinar, em análises morfológicas, dados matriciais e vetoriais (Abascal *et al.*, 2022). A vantagem da análise de textura, calculada a partir de informações matriciais (imagens de satélite), está em considerar elementos não perceptíveis facilmente em bases vetoriais, tais como sombras, densidade da vegetação, corpos hídricos, bem como a orientação e distribuição das edificações. Ainda que seja possível representar esses dados em bases vetoriais, a associação de todo o conjunto dificilmente é mensurada, sendo possível a partir da lacunaridade.

Essas informações não são deduzidas a partir de vetores devido a possuírem maior exatidão em quantificar cada área construída. Nesse interim, foram utilizados indicadores como: Taxa de Ocupação (GSI)⁴⁹, Índice de Aproveitamento (FSI)⁵⁰, Número Médio de Pavimentos (L)⁵¹, Índice de Espaços Abertos (OSR)⁵², Densidade de rede/vias (N)⁵³ e Largura média das quadras (W)⁵⁴, que posteriormente, foram associados às células da quadrícula.

4.3 CONCEPÇÃO DE GRADE DE CÉLULAS E SOBREPOSIÇÃO DE DADOS

Esta etapa estabeleceu uma grade a partir de quatro etapas: uma célula geradora de 100m x 100m foi sobreposta ao centroide da ZEIS; a célula se replica até ocupar todo o limite do assentamento precário; e o entorno é estabelecido de maneira hierárquica, de

⁴⁸ A anisotropia é comumente relatada em estudos geostatísticos, e diferente da isotropia, ela tem como pressuposto que o comportamento de determinado indicador pode variar de acordo com a direção.

⁴⁹ Calculado a partir da razão entre a área de projeção das edificações e a área da célula

⁵⁰ Calculado a partir da razão entre a área construída total das edificações e a área da célula

⁵¹ Informações referentes a verticalização foram obtidas a partir de uma base vetorial municipal com dados construtivos, auxiliando também no cálculo do FSI e OSR.

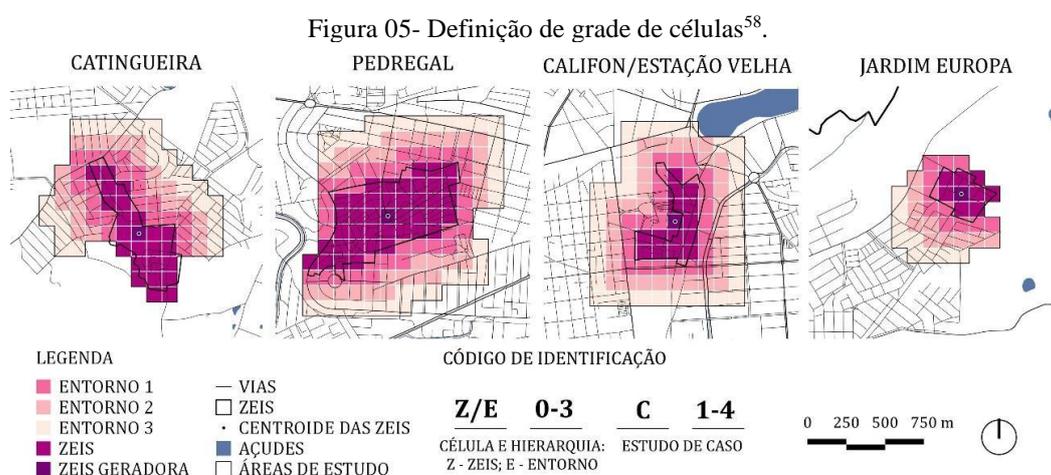
⁵² Calculado a partir de uma razão entre o inverso do GSI: $(1-GSI)$ e o FSI

⁵³ Calculado a partir da razão da soma do comprimento das vias sobre a área da célula, e é expresso em metros lineares por metro quadrado (m/m^2)

⁵⁴ Calculado através da fórmula: $2/N$.

modo que as células mais próximas aos assentamentos são chamadas de Célula de Entorno 1, 2 e 3, compondo uma distância máxima 300 metros⁵⁵, conforme a Figura 05.

Vale ressaltar que a grade foi distribuída⁵⁶ na direção das áreas ocupadas, neste sentido, algumas áreas não urbanizadas, limites de linhas férreas, grandes desníveis topográficos, grandes glebas vazias e áreas fora do limite urbano do município influenciaram esta distribuição⁵⁷. A análise discriminante a ser realizada exclui células sem fonte de dados, visto que um dos requisitos para o cálculo é a célula apresentar todos os dados de entrada.



Fonte: A autoria própria (2023).

A célula deve ser coerente com o tamanho dos assentamentos precários analisados e das quadras, de modo que características externas ao assentamento não sejam incorporadas às suas células, interferindo nos resultados. Deste modo, a dimensão 100m x 100m foi a que melhor atendeu a este requisito. Além disso, para cada unidade da quadrícula foi atribuído um código de identificação de quatro dígitos, útil para a organização dos dados na etapa de análise discriminante.

⁵⁵ A extensão de entorno (300m) foi pensada de modo a investigar a variação gradativa dos indicadores no espaço, que nem sempre se dá de modo abrupto. Nesta definição, também é importante um valor que evite sobreposições entre entornos e assentamentos se eventualmente aplicados para toda a cidade.

⁵⁶ Nas ZEIS periféricas, às áreas externas ao limite municipal não apresentam ocupações. O Pedregal apresenta grandes glebas no leste oeste, e a Califon/Estação Velha foi a mais rodeada por áreas ocupadas.

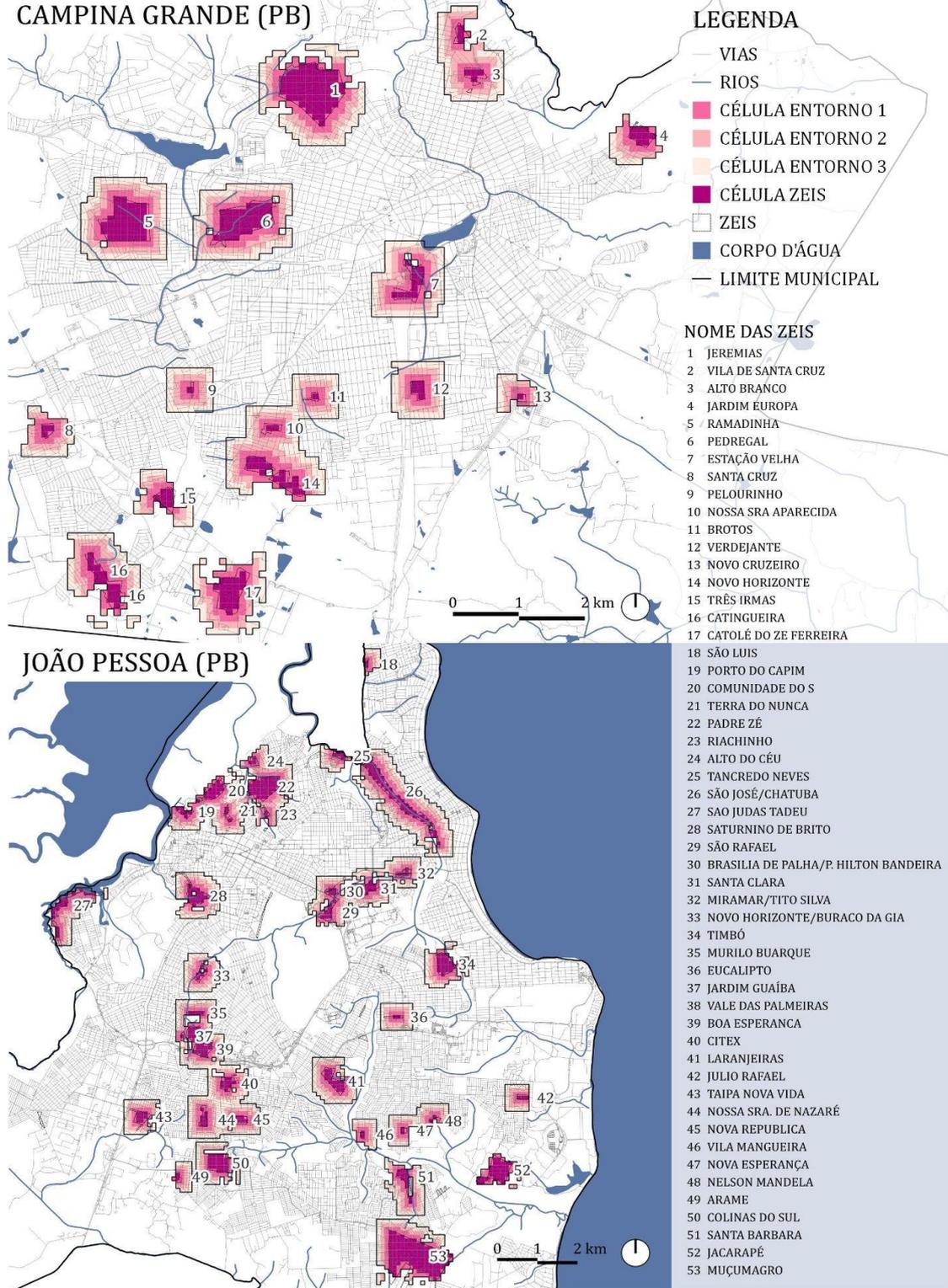
⁵⁷ Esse tipo de ajuste manual na quadrícula foi realizado apenas no teste de prova, de menor amplitude. No caso do universo, todas as direções foram consideradas, a filtragem automática através da vinculação de dados construtivos a quadrícula auxiliou o processo.

⁵⁸ O primeiro dígito com dois tipos de letras identifica se a célula é pertencente a área de ZEIS ou a área de entorno, o segundo dígito, por sua vez, é numérico e identifica a hierarquia de entorno, variando de zero a três, sendo o número zero necessariamente utilizado em caso de célula ZEIS. O terceiro e quarto dígitos referem-se ao estudo de caso, sendo: C1 – Catingueira; C2 – Pedregal; C3 – Estação Velha; e C4 – Jardim Europa. Como exemplo, o código E2C3 é interpretado como a Célula do entorno de hierarquia 2 da Estação Velha.

Para o caso do universo, na Figura 06, houve algumas adaptações ao lidar com uma maior quantidade de assentamentos. A possibilidade de conurbação entre os assentamentos, coincidindo células do entorno, demandou um ajuste manual para equilibrar a quantidade de células do entorno. Além disso, para a geração da quadrícula, não houve um centróide gerador com base em cada assentamento, a quadrícula foi gerada conforme toda área urbana do município. Os limites dos assentamentos foram transpostos a essa grade e as células que possuíam mais da metade da área em ZEIS foram assim rotuladas⁵⁹. A posterior dissolução dessas células, seguidas da aplicação do *buffer* de 300 metros, auxiliou na classificação das células de entorno, rotulados segundo a sua hierarquia.

⁵⁹ Utilizou-se diversas funções de geoprocessamento, com destaque a associação espacial (*spatial Join*) do *plugin* MMQGIS.

Figura 06- Quadrícula de 100m x 100m em Campina Grande-PB e João Pessoa-PB⁶⁰



Fonte: Autoria própria (2023).

⁶⁰ Algumas ZEIS em João Pessoa não foram consideradas por sua extensão representar menos de 50% da área da quadrícula.

A Figura 06 ilustra a malha de células utilizada para o universo de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB, cada célula identificada com a sua hierarquia e a sua respectiva ZEIS. Posteriormente, os dados das dimensões foram associados espacialmente para a malha de 100m x 100m. Essa associação pode ser realizada através de funções nativas de *softwares* SIG⁶¹ ou *plugins* associados. Após a associação espacial, a grade de células foi exportada em formato tabular (.xls) para a análise discriminante.

Para o teste de prova realizado em Campina Grande-PB, cabe considerar que nem todos os dados coletados foram associados à grade de células, e estes foram avaliados de modo distinto (qualitativo). O motivo dessa distinção se dá devido à ambiguidade e desconfiança de algumas bases cartográficas e ao formato limitado⁶² desses dados. Neste sentido, a análise qualitativa se deu a partir da interpretação dos mapas disponíveis e de fotografias de campo.

Ao tratar especificamente dos dados de saneamento (água e esgoto), mobilidade urbana (rotas e pontos de ônibus) e equipamentos (educação, saúde, esporte e cultura), foram mapeados unicamente a cobertura/inserção e não as condições do serviço, ocultando o estado degradante que essa infraestrutura apresenta nos assentamentos precários.

Para tanto, por exemplo, ainda que haja ruas classificadas em Campina Grande-PB que possuem rede de água e esgoto, inúmeras casas ainda não são atendidas ou sofrem com a falta de regularidade na oferta ou ligações adequadas, por estarem no miolo das quadras e não possuírem acesso direto à rua. Do mesmo modo, os equipamentos e as condições de mobilidade demonstram-se em piores condições podendo dificultar metodologias de classificação ao igualá-los falsamente à cidade formal.

Além disso, inexistem dados georreferenciados quanto a determinados serviços, que só são constatados a partir de visitas de campo, como a coleta de lixo (regularidade e acesso). Na análise qualitativa, algumas discussões são levantadas, a existência de becos e vielas tendem a ser inacessíveis ao caminhão de lixo, levando os próprios moradores a estabelecer pontos de depósito ou de acúmulo não coletado, desconexos à rota de coleta e em terrenos baldios por vezes com alta declividade. As condições de drenagem são semelhantes, no caso de Campina Grande-PB, a prefeitura municipal não dispõe de

⁶¹ Estatísticas Zonais para dados *raster* e associação por localização para dados vetoriais.

⁶² Dados em formato de pontos georreferenciados ou retas, sem qualquer informação numérica atrelada, apresentam limitações para transpor para quadrículas. A falta de informações numéricas também dificulta processos de interpolação.

nenhuma base cartográfica de drenagem e apenas realizam visitas em campo podem avaliar o seu estado de conservação e possíveis obstruções. Como João Pessoa-PB foi analisada apenas na segunda execução metodológica, coletou-se apenas os dados quantitativos de bases de dados que também cobriam a cidade de Campina Grande-PB.

4.4 ANÁLISES DISCRIMINANTES

Nesse prisma, foi realizada uma análise discriminante (AD), que consiste em uma técnica multivariada utilizada quando existem variáveis qualitativas (não métricas ou independentes), que podem ser dicotômicas (exemplo: masculino, feminino) ou multicotômicas (exemplo: baixo, médio e alto), e de variáveis quantitativas (métricas ou dependentes) que se dividem em uma quantidade de grupos pré-estabelecida.

Sendo assim, esta análise pode ser utilizada com diversos objetivos de prever a diferença entre grupos e elaborar previsões a respeito de qual grupo determinada observação pertencerá a partir de técnicas preditivas e de classificação (Fávero *et al.*, 2009 e Hair *et al.*, 2005), com isso parte de pressupostos como a inexistência de *outliers*, a linearidade entre os dados, a não multicolinearidade⁶³ (quando existem variáveis correlacionadas) e a independência das variáveis.

Segundo a lei de Tobler (1970), as coisas mais próximas tendem a ser mais parecidas, nesse sentido, analisar variáveis concentradas em um mesmo recorte geográfico pode indicar dependência das variáveis. Acerca disso, é necessário fazer considerações em que a análise discriminante realizada, ao considerar diferentes distâncias em relação ao assentamento, contribui na análise da aplicabilidade da lei de Tobler no tecido urbano contemporâneo e fragmentado, que parte do pressuposto de que áreas com características socioespaciais díspares estão cada vez mais próximas.

A previsão é pautada em uma função discriminante, dada por uma equação linear e que se assemelha a uma análise de regressão, conforme o exemplo a seguir, onde Z é a variável dependente; α é o intercepto; X_1 são as variáveis explicativas e β_n são os coeficientes discriminantes para cada variável explicativa.

$$Z_n = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

⁶³ O objetivo desta investigação está mais empenhado na discriminação das variáveis do que na construção de um modelo preditivo, minimizando problemas resultantes da multicolinearidade, por exemplo.

A análise discriminante pode ser inicialmente configurada a partir da ciência prévia da quantidade de grupos conhecidos a que se quer compreender como melhor se distinguem, estes grupos são caracterizados por seus atributos quantitativos das mais diversas naturezas. Quando existem apenas duas classificações, a análise é chamada de Análise Discriminante Simples ou Análise Discriminante de dois grupos, em caso de três ou mais, é chamada de Análise Discriminante Múltipla (MDA)

A análise discriminante apresenta diversos métodos de entrada para as variáveis dependentes o *forward*, o *backward* e o *stepwise*. No método *forward*, o modelo de discriminação é pautado na variável de maior significância, quando não existe, o modelo é interrompido, quando existe, após a sua escolha, se ajusta e busca uma segunda variável, tida como explicativa (covariável). No método *backward*, todas as variáveis entram no modelo e testa-se a significância de cada uma, após esse processo, segue-se para a remoção das não-significativas, de pouco poder discriminatório, esse processo se repete até não haver mais variáveis a serem removidas do modelo. Por último, o método *stepwise*, que combina os métodos *forward* e *backward*, e as variáveis entram de uma a uma.

Nesse aspecto, os valores parciais de significância são gerados e em cada estágio do método faz-se um teste para verificar quais variáveis permanecem no modelo. Com auxílio de um valor superior ao de referência, as variáveis são tratadas como resposta às outras já presentes no modelo, dadas como explicativas (covariáveis), e o processo termina quando não há mais variáveis significativas para entrar no modelo (Mingoti, 2007).

A técnica de análise discriminante foi desenvolvida por Fisher (1936) na área da taxonomia, para discriminar e classificar seres vivos a partir de grupos com critérios pré-estabelecidos. Esse método encontrou uma grande aplicação interdisciplinar em todas as áreas do conhecimento. Para a temática desta pesquisa, destaca-se um estudo desenvolvido pelo CEM/CEBRAP (2007), que criou um modelo de análise discriminante para identificar setores censitários com características próximas daqueles presentes nos aglomerados subnormais. Esses novos setores classificados foram nomeados como “precários” e os resultados aperfeiçoaram a identificação da precariedade nas zonas urbanas de uma grande quantidade de cidades em todo o país.

Barros Filho *et al.* (2022) aplicou a análise discriminante para comparar a acurácia da lacunaridade e densidade na detecção de assentamentos precários. Silva (2020) aplicou a técnica para estimar grupos com diferentes padrões de densidade dentro de

assentamentos precários e investigou qual variável dentro da densidade urbana proposta por Pont e Haupt (2009) tinha maior poder discriminante.

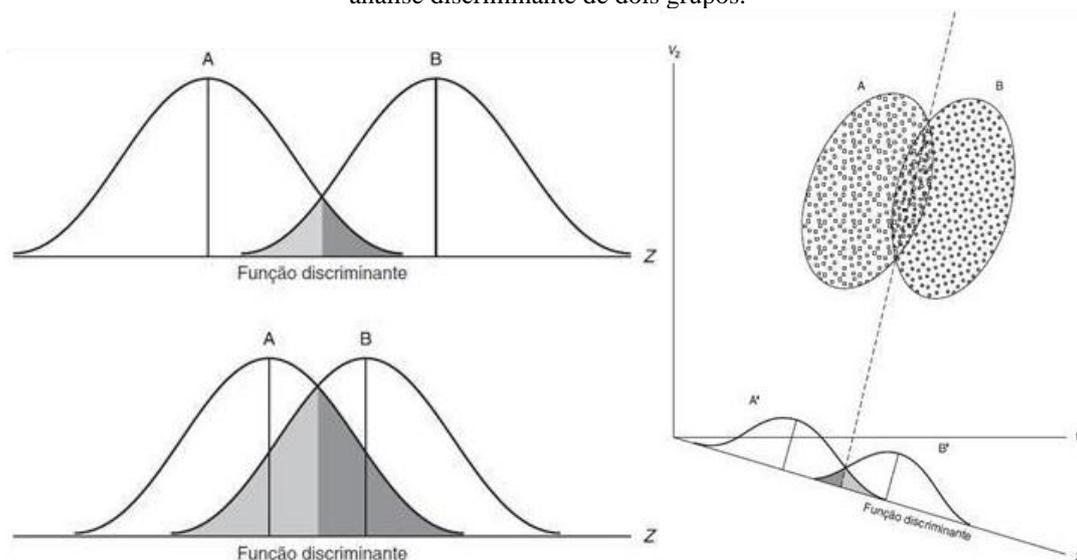
Esta pesquisa acrescenta experiências ao estado da arte ao utilizar a técnica para discriminar quais variáveis discriminam mais assentamentos precários pré-selecionados como distintos, a partir de sua inserção na malha urbana. Para isso, utilizou o *software* SPSS e combinou análises discriminantes simples e múltiplas (ADS).

Contudo, vale salientar que, dentre as diversas aplicações desse tipo de análise, esta pesquisa se preocupou apenas em investigar as diferenças entre os grupos e as variáveis que mais os discriminam e não investigou funções discriminantes, uma vez que não tem como objetivo classificar novos elementos nos grupos pré-definidos. Nisto, serão investigados apenas alguns indicadores que mensuram o nível de significância (intensidade), como *Wilks Lambda*, F, Sig. e a representação gráfica dos centroides das funções discriminantes, neste gráfico. Se a sobreposição é pequena, a função separa bem os grupos, mas se a sobreposição for grande, a função não discrimina bem.

Cabe aqui uma breve descrições desses indicadores, o “*Wilks Lambda*” é calculado a partir da razão da matriz de covariância dentro dos grupos sobre a total (entre e dentro dos grupos), avaliando a eficácia do modelo discriminante, o indicador varia de 0 a 1 e testa a existência de diferenças de médias entre os grupos, valores mais próximos de 1 indicam ausência de diferença entre os grupos. Segundo Mingoti (2007, p.240), o indicador F à semelhança do *Wilks Lambda*, avalia de modo alternativo a eficácia do modelo, quanto maior o valor de “F”, mais importante é a variável para a discriminação dos grupos. “Sig” expressa a diferença entre as médias, valores próximos de 0 indicam que são mais distintas, comumente o valor inferior a 0,05 é tomado como referência por pesquisadores e indica que a diferença entre os grupos é estatisticamente significativa e que o modelo discriminante é útil na distinção dos grupos (Fávero et al., 2009).

A Figura 07 abaixo ilustra bem essa relação, na qual as curvas da função superior apresentam um maior poder discriminatório em relação a curvas da função inferior, e demonstra como essa sobreposição é representada na distribuição dos dados:

Figura 07- A esquerda, representação de duas funções discriminantes. A direita, ilustração gráfica de uma análise discriminante de dois grupos.



Fonte: Hair *et al.*, 2005.

Inicialmente, foram conferidas as normalidades que, segundo Hair *et al.* (2005), é uma condição para a aplicação apropriada do método, ainda que existem evidências de que a análise discriminante é sensível a violações dessa suposição. Em caso da não normalidade de alguns dos dados, alguns métodos alternativos podem ser utilizados, entretanto, os impactos maiores estão na capacidade preditiva da função discriminante⁶⁴, que não será explorada nesta pesquisa. Além dessa observação, Hair *et al.* (2005) acrescentam que o número das amostras deve ser superior ao número de variáveis independentes, em uma recomendação de cinco observações por variável. As análises discriminantes realizadas encontram-se descritas no Quadro 03:

Quadro 03- Análises discriminantes realizadas.

	Análises	Tipo	Nº de amostras	Objetivo
Teste de Prova	Entre ZEIS centrais e periféricas	Simples (2 grupos)	70 (ZEIS Centrais: 21; ZEIS Periféricas: 49)	Investigar indicadores discriminantes entre ZEIS bem inseridas e ZEIS em áreas periféricas limítrofes.
	Entre ZEIS centrais e entornos centrais	Simples (2 grupos)	165 (ZEIS Centrais: 49; Entornos centrais: 116)	Investigar indicadores discriminantes em ZEIS bem localizadas na cidade e seu entorno valorizado.
	Entre ZEIS periféricas e entornos periféricos	Simples (2 grupos)	86 (ZEIS Periféricas: 21; Entornos periféricos: 65)	Investigar indicadores discriminantes de ZEIS periféricas limítrofes e o seu entorno.
	Entre ZEIS e entornos	Simples (2 grupos)	251 (ZEIS Centrais e periféricas: 70;	Investigar indicadores discriminantes entre ZEIS e entornos,

⁶⁴ Segundo Manly (2008), a falha na suposição da distribuição normalmente não significa discriminações erradas, contudo, podem ocorrer erros de significância que não tiram a validade da análise, devido a possibilidades de correção no modelo.

			Entornos centrais e periféricos: 181)	independentemente da localização.
	Entre ZEIS centrais, periféricas e entornos centrais e periféricos	Múltipla (4 grupos)	264 (ZEIS Central: 21; ZEIS Periférica: 49; Entornos centrais: 71; Entornos periféricos: 123)	Investigar a singularidade de cada grupo e a distância dos centroides das funções discriminantes.
Universo	Entre ZEIS e entornos de Campina Grande	Simples (2 grupos)	1390 (ZEIS: 236; Entornos: 1154)	Investigar indicadores discriminantes de ZEIS e o seu entorno.
	Entre ZEIS e entornos de João Pessoa	Simples (2 grupos)	2592 (ZEIS: 472; Entornos: 2120)	Investigar indicadores discriminantes de ZEIS e o seu entorno.
	Entre ZEIS e entornos de Campina Grande e João Pessoa	Múltipla (4 grupos)	3982 (ZEIS Campina Grande: 236; ZEIS João Pessoa: 472; Entornos Campina Grande: 1154; Entornos João Pessoa: 2120)	Investigar a singularidade de cada grupo e a distância dos centroides das funções discriminantes.

Fonte: Autoria própria (2023).

A importância desta etapa parte do pressuposto de que uma grande quantidade de dados não implica em uma melhor acurácia na distinção de áreas precárias e não precárias. O poder classificatório dos dados é, neste sentido, mais relevante do que o seu volume, e considerando as particularidades de cada território, o que é mais discriminante pode variar na medida em que se altera a localidade ou a escala de análise.

4.5 ÍNDICE DE DIFERENCIAÇÃO SOCIOESPACIAL

A última etapa consistiu na construção de um índice de diferenciação socioespacial. Inicialmente, calculou-se a média aritmética dos indicadores para cada ZEIS e seu respectivo entorno. Posteriormente, realizou-se uma média ponderada destes indicadores para cada ZEIS (Quadro 03), considerando o respectivo poder discriminante (F) dos indicadores e gerando um índice próprio.

Por fim, o índice de diferenciação é calculado a partir da diferença entre os índices ZEIS e entorno, os valores são expressos entre 0 e 1⁶⁵, valores próximos de 1 indicam uma elevada diferenciação socioespacial, e valores próximos de 0 indicam uma baixa diferenciação socioespacial:

⁶⁵ Para isto, foi preciso normalizar todos os dados utilizando a fórmula Mínimo/Máximo.

$$IDS = \left| \left[\frac{(Indicador_x * Peso_x) + (...)}{n^{\circ} \text{ de indicadores}} \right]_{ZEIS} - \left[\frac{(Indicador_x * Peso_x) + (...)}{n^{\circ} \text{ de indicadores}} \right]_{ENTORNO} \right|$$

O índice de diferenciação socioespacial (IDS) foi calculado para o universo, isto é, na segunda execução metodológica. Cada cidade apresentou os seus próprios pesos discriminantes para o conjunto de dados coletados, neste sentido, os dados com maior poder em discriminar as ZEIS do entorno possuem, conseqüentemente, um maior peso no valor do Índice. Neste sentido, a apresentação e análise dos dados a seguir buscou interpretar os resultados as ZEIS tendo em vista as características espaciais de maior destaque para a sua respectiva cidade.⁶⁶

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS: DIFERENCIAÇÃO SOCIOESPACIAL NAS ZEIS DE CAMPINA GRANDE-PB E JOÃO PESSOA-PB

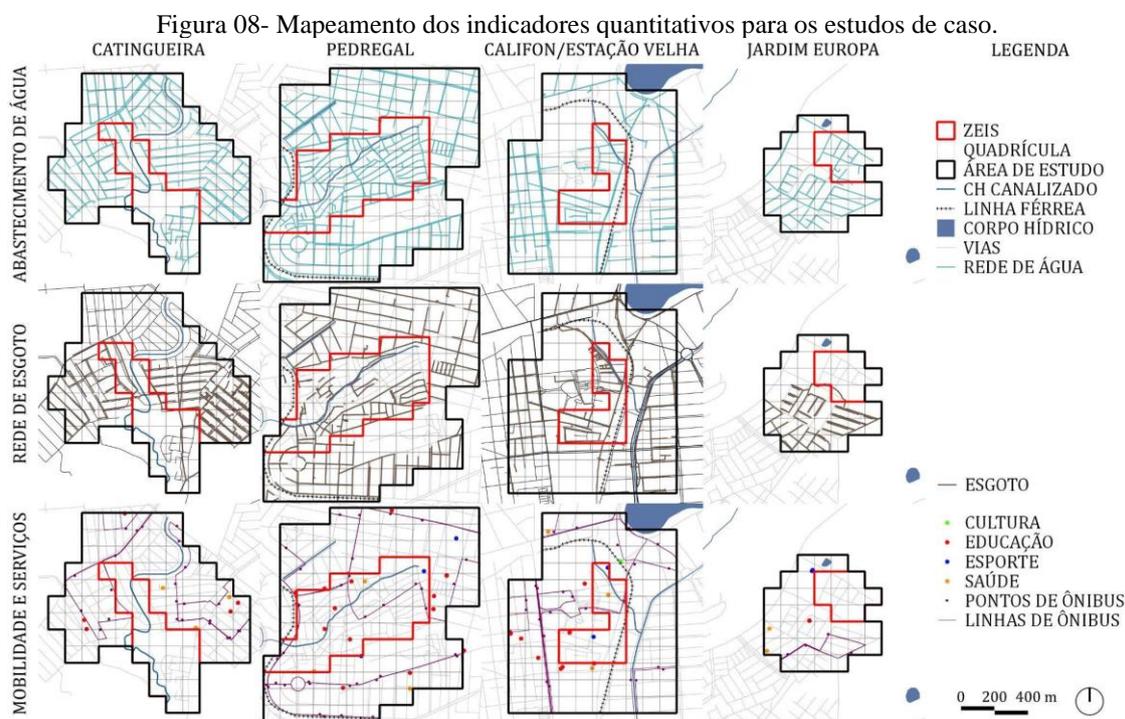
Apresentaremos e discutiremos, a seguir, os resultados obtidos nas duas execuções metodológicas realizadas nesta pesquisa na qual partimos para a análise e interpretação. Nesse sentido, esse capítulo está estruturado do seguinte modo: em primeiro lugar, serão apresentados os resultados referentes ao teste de prova aplicado para 4 assentamentos precários da cidade de Campina Grande-PB; em segundo lugar, será apresentado as análises referentes aos 53 assentamentos precários de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB, com o resultado final desta pesquisa, um índice de diferenciação socioespacial sensível à fragmentação urbana.

5.1. RESULTADOS DO TESTE DE PROVA

Acerca do teste de prova realizado em quatro ZEIS de Campina Grande, a apresentação da análise foi dividida quanto ao uso de dados qualitativos e quantitativos. Optou-se por apresentar inicialmente o que foi obtido no âmbito qualitativo, visto que essa modalidade de análise, mais restrita a representação cartográfica dos dados e fotografias, não trouxe tantas implicações em relação a análise quantitativa, que

⁶⁶ Esta decisão metodológica impôs limites nas comparações entre as ZEIS de Campina e João Pessoa, visto que os pesos para o cálculo do índice em cada cidade foram diferentes. Nisso, uma ZEIS classificada com uma alta diferenciação socioespacial em João Pessoa poderia ter sua classe alterada se hipoteticamente estivesse em Campina Grande.

estabeleceu as bases para o cálculo do índice de diferenciação socioespacial. Os dados de natureza qualitativa estão representados na Figura 08, sendo todos contidos dentro da dimensão infraestrutural:



A partir da interpretação dos mapas da Figura 08, percebe-se que os dados de mobilidade demonstram a desvantagem das ZEIS periféricas em acessar esse serviço em comparação às ZEIS em áreas centrais. Nos dois primeiros casos (Catingueira e Jardim Europa), as linhas de ônibus não entram nos assentamentos, levando os seus moradores a se deslocarem até uma parada não incidente em uma célula de ZEIS. Vale salientar a percepção de tempo ao percorrer um trajeto está relacionada com as condições de caminhabilidade (Gehl, 2013), e nesses casos, as ruas são marcadas ora pela não pavimentação (que variam de 40 a 57,5%), ora pelo alto desnível topográfico, como é o caso do Jardim Europa (20%).

A Figura 09 demonstra as condições de acesso à moradia dos assentamentos precários, a pavimentação serve como suporte ao modo de viver dos moradores, a salubridade e a qualidade de vida. A Catingueira é o assentamento com menor cobertura de pavimentação, com cerca de 57,5% de vias não pavimentadas (Tabela 03), contudo, o Pedregal e a Califon/Estação Velha que estão envoltos de áreas valorizadas também possuem valores elevados (23% e 34%, respectivamente).

Em meio a tal análise, observou-se as características morfológicas das ruas que não são atendidas por pavimentação: becos e vielas; ruas muito estreitas com acesso único para pedestre, demonstrando como o automóvel ainda possui destaque no planejamento viário; e áreas muito próximas a corpos hídricos ou a canais de drenagem poluídos, contribuindo com piores condições de conforto ambiental.

Figura 09- Condições de acesso às moradias na ZEIS Pedregal.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

O desafio no acesso à mobilidade pode tornar-se mais complexo devido à morfologia labiríntica das ZEIS, com destaque ao Pedregal, que pode tornar a distância percorrida maior e com mais obstáculos. Já a Catingueira é dividida por um corpo hídrico no qual uma parte não se conecta diretamente com a outra, devido à ausência de pontes, caso um morador precisar acessar uma parada de ônibus no outro lado do rio, terá de percorrer uma distância ainda maior.

Também vale enfatizar que existe uma desigualdade no acesso ao serviço de mobilidade quando se compara a frequência de atendimento em assentamentos precários periféricos e centrais. Estes contam com a possibilidade de aguardar o transporte em vias próximas com maior relevância em termos hierárquicos para a cidade e, conseqüentemente, uma alta frequência de ônibus. Na periferia, contudo, essa frequência é menor, aumentando o tempo de espera no ponto de ônibus.

Baltrusis e D'Ottaviano (2009) ressaltam que os assentamentos precários em áreas centrais são mais disputados por estarem inseridos em uma zona de facilidade no acesso ao emprego, ou seja, grande parte das pessoas que moram nesses assentamentos opta pela permanência por trabalharem no entorno próximo. Neste sentido, necessitam menos de transporte público e quando necessário os moradores fazem o percurso caminhando. Nos assentamentos periféricos, onde as distâncias percorridas são maiores e inviáveis a pé,

são mais dependentes do transporte coletivo para acesso ao trabalho e dispõem de menor integração com a rede.

A distribuição de equipamentos de saúde, educação, esporte e cultura segue um padrão similar à mobilidade, em geral, as ZEIS em áreas centrais apresentam mais equipamentos (públicos e privados) à disposição, inclusive em áreas internas ao assentamento. Essa realidade não se pode constatar nas ZEIS Periféricas, que não apresentam nenhum equipamento dentro dos seus limites. Essas áreas também são totalmente carentes de equipamentos de esporte e cultura, e, quando existem, funcionam sem nenhum tipo de estrutura, em espaços livres sem vegetação ou nas próprias ruas.

A Figura 10 demonstra que a ZEIS Califon/Estação Velha não possui nenhum equipamento de lazer público, contudo, existem espaços de lazer privados extremamente próximos que atendem a população de alta renda, mas apresentam-se isolados por grades e tecnologias de vigilância. O Centro Jurídico, representado pelos edifícios à direita (Figura 10), também é pouco utilizado pela população da ZEIS, e atende a uma demanda de uma restrita classe da cidade que pode acessar estes serviços.

Figura 10- Limite da ZEIS Califon/Estação Velha com o Centro Jurídico.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

Os dados de saneamento (esgoto e abastecimento de água), como detalhado no tópico metodológico, não apresentam uma boa frequência de atualização e precisão quanto aos demais dados, nem se encontram disponíveis de modo aberto. Apesar disso, é possível constatar a diferença nos padrões de distribuição que distinguem os

assentamentos do entorno, especialmente nos dados de esgoto, visto que a coleta possui ampla cobertura em todos os casos.

A falta de atualização dos dados pode gerar uma série de constrangimentos metodológicos⁶⁷ quando utilizados no reconhecimento de padrões. Diante disso, o pesquisador se depara com uma incerteza que é geralmente invisível aos olhos, visto que a disponibilidade da rede não pode ser deduzida com base em imagens de sensoriamento remoto ou até em visitas de campo⁶⁸, tornando os dados ainda mais dependentes da atualização e disponibilização por parte de companhias estaduais.

Os dados censitários generalizam as condições domiciliares para todo um setor censitário, dificultando uma relação espacial mais profunda dessas residências com as carências na infraestrutura urbana, tendo em frente a suas moradias um canal a céu aberto.

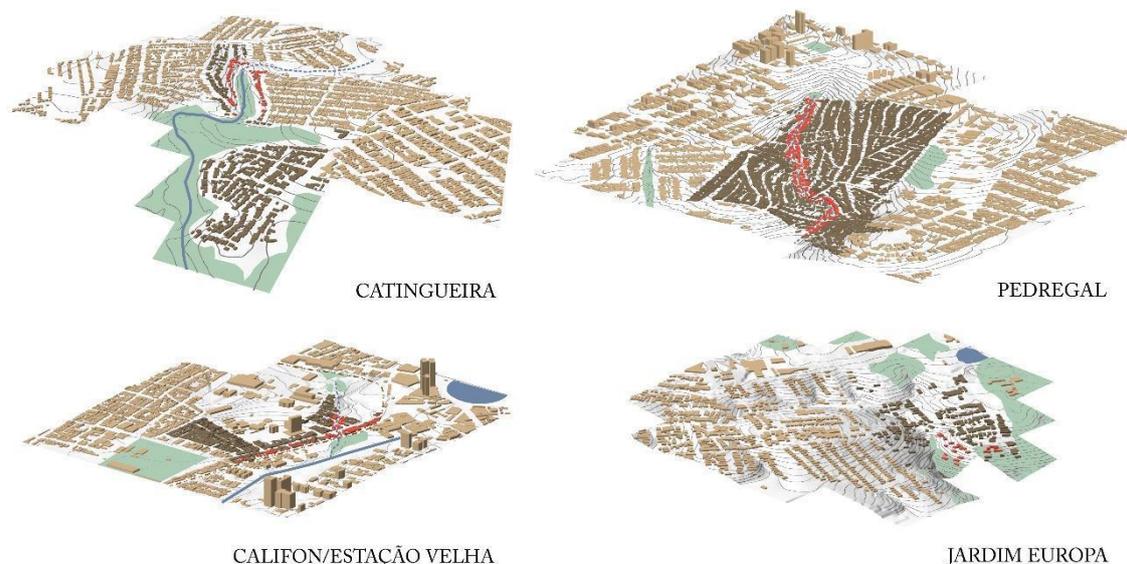
Os quatro assentamentos analisados apresentam edificações em áreas de risco como podemos perceber em vermelho na Figura 11, as edificações em marrom referem-se aquelas dentro do limite das ZEIS. A Catingueira apresenta uma área de inundação catalogada pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) na qual incide 86 edificações. O Pedregal apresenta 294 edificações inseridas em uma extensa área muito próxima a um canal de drenagem (menos de 15 metros). Da mesma maneira é o da Califon/Estação Velha, além disso, este assentamento apresenta muitas moradias a menos de 15 metros da linha férrea e que, ainda que desativada, apresenta usos sazonais para fins turísticos⁶⁹. Por fim, o Jardim Europa possui 25 edificações inseridas em área com inclinação superior a 30%.

Figura 11. Construção tridimensional das ZEIS.

⁶⁷ A Catingueira, por exemplo, não dispunha de rede de esgoto no período mais recente de obtenção, contudo, outras áreas mais recentemente ocupadas ao norte, referentes a loteamentos regulares para população de baixa renda, também não constam na base acessada.

⁶⁸ Em muitos casos, a população sequer sabe informar se a rua dispõe de rede de esgoto devido à omissão de determinados trechos de rua do sistema.

⁶⁹ Durante o período junino (mês de junho), a linha férrea costumava ser utilizada para o “Trem do Forró”, que conduzia passageiros até o distrito municipal de Galante. Devido às más condições dos trilhos, este passeio foi suspenso, contudo, as imediações da ZEIS Califon/Estação Velha continuam sendo utilizadas em programações juninas, como danças tradicionais e feiras.



Fonte: Autoria própria (2023).

Apesar do risco apresentar uma incidência similar, em termos de área, existe a dimensão da densidade de ocupação, que apresentou uma maior variação. Um aspecto a ser levado em consideração é a proximidade ao fator de risco, superior para as ZEIS centrais. Esse padrão pode ser justificado não só pela maior disputa do território nessas localidades, como pelos próprios projetos de infraestrutura sanitária e de urbanização realizados.

As Figuras 12 e 13 demonstram como em algum desses assentamentos, os moradores se apropriam de espaços cada vez mais próximos do canal. A ZEIS Califon/Estação Velha apresenta uma grande quantidade de pontes construídas com materiais improvisados e que servem para os moradores adentrarem nas suas residências e que, se não fosse por este meio, estariam completamente inacessíveis. A estrutura das edificações, por vezes, é apoiada sob a estrutura da própria canalização ou de mobiliários urbanos adaptados como tal, a exemplo de postes de iluminação.

Figura 12- Canal que adentra a ZEIS Califon/Estação Velha.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

Figura 13- Moradias voltadas completamente para o canal, conectadas à rua por pontes construídas com materiais improvisados.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

Esse tipo de apropriação mostra que os projetos de urbanização realizados visam apenas resolver parcialmente determinado problema, atendendo às necessidades mais urgentes dos moradores e, por vezes, pode criar novos problemas. Geralmente, o poder público canaliza um corpo hídrico, e após canalizado, o acúmulo de lixo e o mal cheiro passam a ser a nova demanda da comunidade, que passa a reivindicar obras de fechamento do canal.

O custo de realocação das residências em áreas de risco, através da construção de conjuntos habitacionais é alto quando se considera o cenário ideal de áreas próximas ao assentamento. Além disso, projetos de urbanização de assentamentos precários tendem a

ser mais complexos e demandam intervenções multidisciplinares. Desafios esses têm levado gestores ao pragmatismo de projetos sem critérios ambientais e urbanísticos.

Figura 14- Corpo Hídrico na ZEIS Pedregal.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

Verificamos na figura acima o contato direto da alvenaria com a água poluída, o que permite uma intrusão de mal cheiro, insetos e, conseqüentemente, problemas de saúde para a população. Além disso, é nesse mesmo espaço que os moradores se arriscam ao apropriá-los como passagem, apoio para a fixação de varais, e até mesmo casas são direcionadas para este canal, aproveitando a curta passagem como acesso principal à residência.

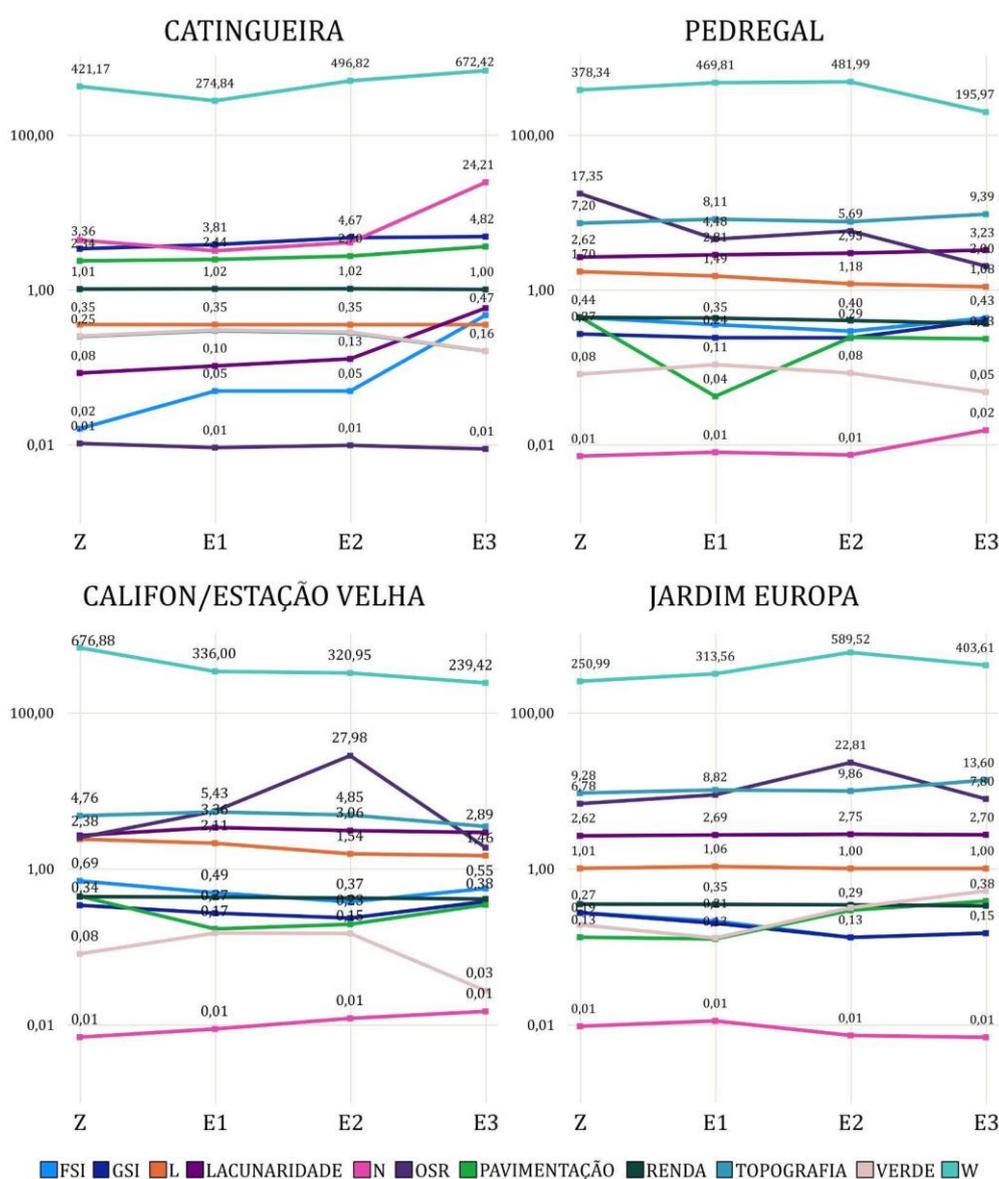
Neste momento, focaremos a atenção nos indicadores quantitativos, os quais tiveram seus valores atrelados às células da quadrícula e embasaram a posterior etapa de análise discriminante. O comportamento dos indicadores conforme se afasta do assentamento estão descritos na Tabela 01 e na Figura 15. Já a Figura 16 contém mapas que representam os indicadores utilizados.

Tabela 01- Resultados do teste de prova quanto aos indicadores para cada célula classificada em ZEIS ou entorno, em suas respectivas hierarquias.

VARIÁVEIS	CATINGUEIRA				PEDREGAL				ESTAÇÃO VELHA				JARDIM EUROPA			
	Z	E1	E2	E3	Z	E1	E2	E3	Z	E1	E2	E3	Z	E1	E2	E3
GSI	,16	,27	,29	,25	,4	,24	,24	,27	,38	,23	,26	,34	,1	,13	,2	,27
FSI	,16	,28	,3	,25	,43	,29	,35	,44	,55	,37	,48	,69	,1	,13	,21	,27
L	1,0	1,02	1,02	1,01	1,08	1,18	1,49	1,7	1,46	1,54	2,10	2,35	1	1	1,06	1,01
OSR	24,2	4,0	3,1	4,3	2	5,7	4,5	17,3	1,8	28,0	5,4	2,5	7,8	22,8	8,8	6,8
N	,009	,01	,009	0,01	,02	,01	,01	,01	,01	,012	,009	,01	0	,01	,01	,01
W	672	496	274	421	196	482	470	378	239	321	336	677	404	590	314	251
Lacunaridade	3,6	2,7	2,4	2,3	3,2	2,9	2,8	2,6	2,9	3,0	3,3	2,6	2,7	2,7	2,7	2,6
Topografia	4,8	4,6	3,8	3,3	9,4	7,5	8,1	7,2	3,4	4,8	5,3	4,7	14	9,85	10,2	9,2
Áreas Verdes	,46	,05	,05	,02	,05	,08	,11	,08	,03	,14	,14	,08	,5	,31	,13	,19
Pavimentação	,57	,12	,10	,08	,23	,24	,04	,4	,34	,19	,16	,4	,4	,3	,13	,13
Renda	,34	,34	,34	,35	,36	,4	,43	,44	,41	,41	,43	,44	,3	,34	,35	,35

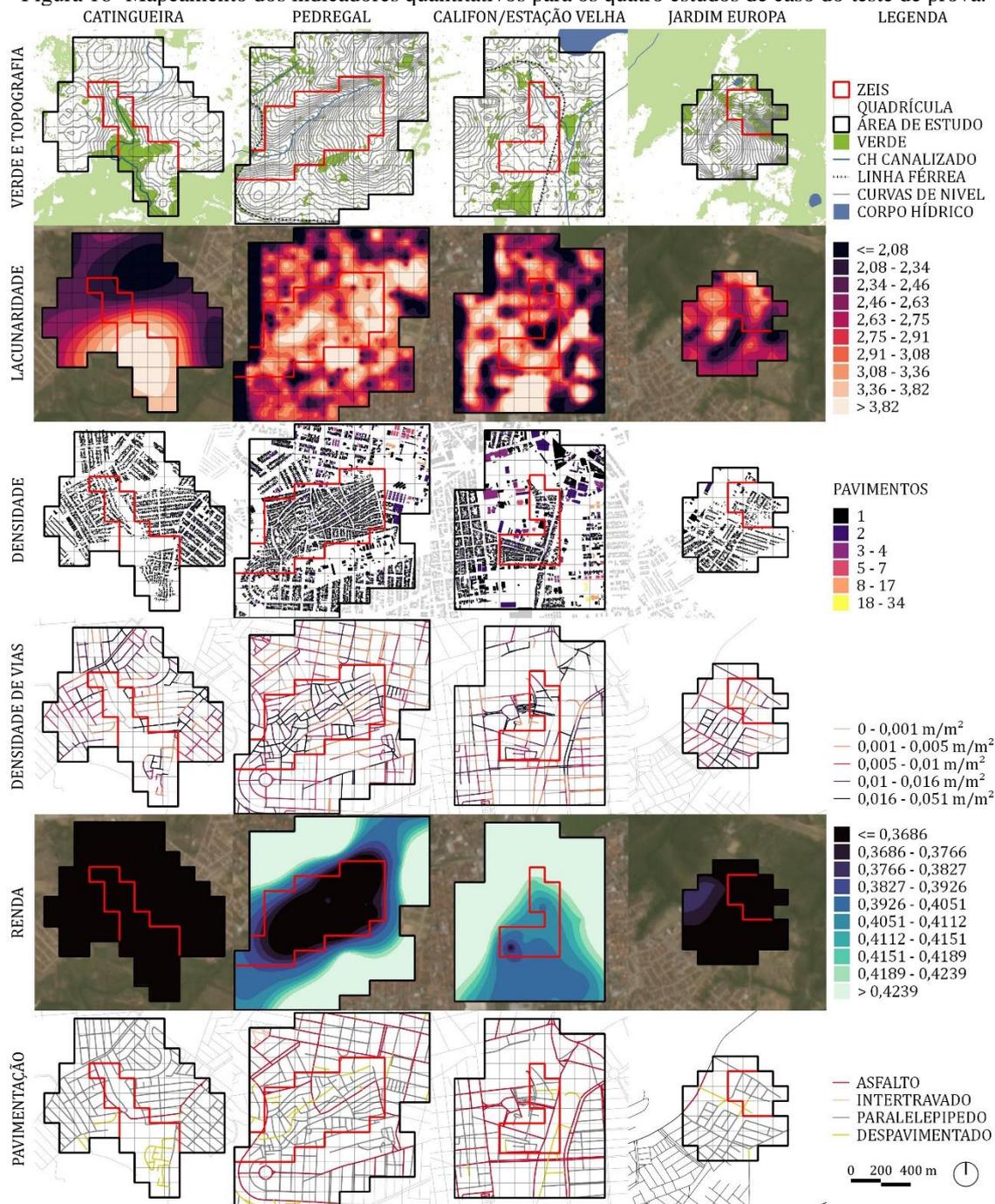
Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 15- Gráfico de linhas ressaltando o comportamento de cada indicador nas células de ZEIS e entorno dos estudos de caso.



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 16- Mapeamento dos indicadores quantitativos para os quatro estudos de caso do teste de prova.



Fonte: Autoria própria (2023).

Considerando os dados numéricos da Tabela 01, a representação gráfica da Figura 15 e cartográfica da Figura 16, parte-se para principais considerações. A dimensão social representada pelo indicador Renda, demonstra que as ZEIS em áreas centrais apresentaram um leve acréscimo no padrão de renda em relação aos assentamentos periféricos (Figuras 15 e 16). Esse aumento se justifica pois tratam-se de territórios mais disputados e que concedem aos moradores maiores oportunidades de geração de renda.

As áreas também diferem quanto à discrepância da renda com o seu entorno, que tende a ser muito superior nos casos centrais, revelando a fragmentação desses territórios.

Com relação à dimensão infraestrutural representada pela pavimentação, as ZEIS periféricas apresentaram uma maior porcentagem de vias não pavimentadas em relação às centrais, com destaque a Catingueira, onde mais da metade das vias apresenta essas condições. É curioso notar que é, justamente, nas áreas com maior incidência de risco, seja por inundação ou deslizamento, que inexiste a pavimentação ou qualquer intervenção em infraestrutura, essa condição não só representa um aumento no risco como o desinteresse do poder público em mitigar o risco.

Na dimensão ambiental, a proporção de áreas verdes aumenta fortemente do Entorno 1 (E1) para as ZEIS periféricas, enquanto diminui de forma leve e moderada para as ZEIS centrais (Figura 15 e 16). Na topografia, não foi possível diferenciar com clareza os grupos de ZEIS ou perceber uma lógica comum para as áreas centrais e periféricas, é possível identificar casos de relevo mais acidentado em ambas as situações, a exemplo do Pedregal e Jardim Europa, bem como de relevo plano, a exemplo da Catingueira e Califon/Estação Velha.

A dimensão morfológica representada pela lacunaridade e por seis indicadores de densidade (GSI, FSI, OSR, L, N e W), revela a diversidade de padrões nos assentamentos e em seus respectivos entornos. Ao analisar os mapas de lacunaridade (Figura 16), percebe-se um grande contraste em relação aos estudos dos casos periféricos em comparação com os centrais.

Nos casos periféricos, a impressão visual de suavidade permite-nos perceber que existe uma diferença menos expressiva entre os valores dentro das ZEIS e em seus entornos, levando-nos a concluir que os padrões morfológicos são mais similares ou variam de modo mais gradativo. Além disso, por estarem em zonas limítrofes, mais distantes do centro da cidade e envoltas de condicionantes ambientais como corpos hídricos e áreas de topografia elevada, as células de ZEIS apresentam uma maior quantidade de espaços livres, impactando no valor de lacunaridade, que tende a ser maior em comparação com o seu entorno.

Já nos casos centrais, a impressão visual de suavidade não existe, esta deu lugar ao efeito “*salt and pepper*” e nos permite chegar às seguintes constatações nestas áreas: existe uma diferença expressiva entre os valores e essa variação não obedece a hierarquia de ZEIS e entorno pré-estabelecida, isto é, em ambos os casos existem valores de lacunaridade muito elevados e muito baixos; estes valores, em comparação com os casos

periféricos, variam muito em áreas mais próximas entre si, o que nos permite constatar que isso reflete a “explosão” de espaços distintos presentes nessa área, característica marcante de um espaço urbano fragmentado; a variação dentro das ZEIS nos permite constatar que as mesmas dificilmente apresentam um único padrão morfológico, no caso do pedregal, as áreas próximas ao canal de drenagem, que conseqüentemente apresentam vegetação arbórea densa, foi detectada pela lacunaridade, ainda que os espaços livres sejam muito pequenos; e os grandes espaços livres no entorno dessas ZEIS foram identificados (com valores elevados), estes persistem há anos devido à especulação imobiliária, e comumente são apropriados pelos moradores das ZEIS para usos de esporte e lazer.

A densidade, como observado por Barros Filho *et al.* (2023), é menos sensível em comparação à lacunaridade em mensurar a relação das construções com aspectos não construtivos, como vegetação e sombras. Entretanto, a metodologia de Pont e Haupt (2005) permite uma maior sensibilidade aos aspectos estritamente construtivos e distingue melhor diferentes graus de verticalização, pois recebe como *input* dados vetoriais, que tendem a ser mais precisos do que o pixel no cálculo de área.

Ao iniciar pela taxa de ocupação (GSI), percebe-se através dos mapas que as quadras nos estudos de caso periféricos apresentam padrões muito similares e a principal variação se dá pela presença de espaços vazios que se interpõem relacionados a corpos hídricos ou vias mais largas de maior fluxo. Já nos casos centrais, percebe-se que existe uma diversidade nas construções que conferem ao GSI uma maior diversidade de valores, dentre eles, destaca-se a alta ocupação nas quadras de ZEIS em edificações de menor área em comparação com as edificações de maior área nas quadras do entorno, isoladas no lote com recuos expressivos e em quadras de geometria ortogonal.

Além disso, o entorno destas áreas é marcado por construções de grandes dimensões, edifícios altos, que tendem a apresentar uma menor taxa de ocupação devido à legislação de uso e ocupação do solo. As grandes construções também podem possuir uma taxa de ocupação alta, como no caso de grandes galpões comerciais, que por vezes não apresentam nenhum recuo devido à flexibilidade da legislação construtiva para esse tipo de uso.

Os grandes espaços livres nos casos periféricos estão atrelados a corpos hídricos, à vegetação densa e ao desnível topográfico. Já nos casos centrais podem estar atrelados à especulação imobiliária (quando integrados a vias de alto fluxo) ou áreas não

interessadas pelo setor imobiliário devido à proximidade a ZEIS, esses espaços apresentam comumente vegetação com forrações ou solo exposto.

O índice de aproveitamento (FSI) e a média de gabaritos (L), que revelam a verticalização, apresentaram variações expressivas apenas nos entornos de casos centrais, por serem áreas de maior interesse por parte do mercado imobiliário para este tipo de tipologia (Figura 15). Uma vez que os terrenos são menores e apresentam maior valor agregado, esta é a tipologia que mais extrai renda do solo para os incorporadores, e atendem a um mercado de compradores que podem pagar unidades com alto valor agregado.

O índice de espaços abertos (OSR) já vem sendo testado a partir de experimentos (Simões; Barros Filho, 2022) e tem mostrado sensibilidade em identificar áreas em processo de ocupação, com poucas edificações envoltas em grandes espaços livres. Neste caso, segundo a Tabela 01, os valores foram muito mais expressivos nos casos periféricos e no Entorno 3 do Pedregal e no Entorno 1 da Estação Velha, que apresenta não só terrenos vazios como áreas de transição estabelecidas pelos limites da linha férrea, no qual este índice se mostrou sensível (Figura 16).

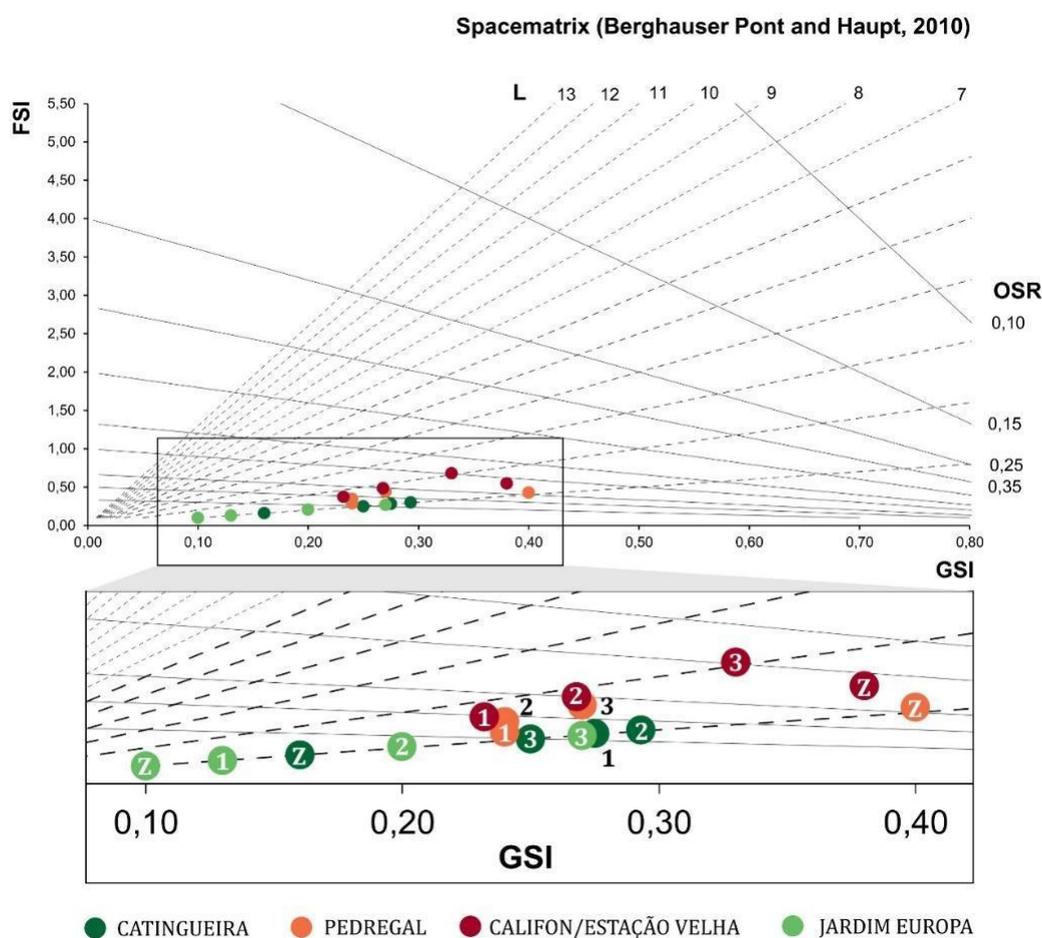
Por fim, a densidade é mensurada a partir da densidade de vias (N), um importante indicador que possui uma correlação positiva em relação às edificações, uma vez que as edificações são condições *sine qua non* para o estabelecimento de vias de acesso. Essa sensibilidade é ainda maior em casos de assentamentos precários, uma vez que as edificações são menores, menos verticalizadas e adensadas, demandando uma série de caminhos e acessos (que podem ser acessíveis por automóveis ou não) e muitas vezes com traçado irregular, aumentando conseqüentemente o comprimento das vias (Figura 16).

Nesta lógica, é mais comum que áreas precárias apresentem uma maior densidade de vias em relação às áreas formais da cidade, especialmente aquelas que possuem maior densidade construtiva, como foi constatado pelos valores das ZEIS centrais (Tabela 01). Essa densidade está intimamente relacionada a largura das quadras, quanto mais as vias se concentram em uma quadrícula de 100m x 100m, menor é o seu tamanho. Neste sentido, as quadras das ZEIS centrais são inferiores às periféricas e tendem a aumentar no entorno, que segue uma lógica ortogonal. Enquanto isso, as quadras das ZEIS periféricas são superiores às centrais e tendem a diminuir em relação ao seu próprio entorno.

Na dimensão morfológica, como esperado, os indicadores GSI, FSI, N e W mostram a relação dicotômica entre as ZEIS centrais e periféricas (Figura 15). Nos casos de áreas centrais, GSI e FSI apontaram que existe uma queda dos indicadores no entorno mais próximo das ZEIS, relacionado a um “cinturão” de terrenos vazios ao redor desses assentamentos, seja em processos de especulação para construção de equipamentos ou desinteresse para construção de moradias por parte do setor imobiliário, que pela proximidade ao assentamento, apela ao preconceito e ao “medo do crime” presente em determinados grupos sociais (Caldeira, 2000).

Os quatro indicadores de densidade foram especializados no *Spacemate*, como mostra a Figura 17 abaixo, o objetivo de analisar este gráfico é por melhor representar os padrões obtidos a partir da combinação dos indicadores GSI, FSI, N, W e OSR:

Figura 17- Spacemate dos estudos de caso e seus entornos.



Legenda: “Z” refere-se às células de ZEIS e os números às respectivas hierarquias do entorno.

Fonte: Autoria própria (2023).

A espacialização dentro de um espaço tridimensional com as quatro⁷⁰ grandezas nos permite analisar os indicadores de densidade de modo simultâneo. Percebe-se que a média de cada hierarquia para os estudos de caso periféricos demonstra que as células de ZEIS apresentam os menores valores em relação ao seu entorno, em uma ordem $Z<1<2<3$ (Jardim Europa) e $Z<3<1<2$ (Catingueira). Já nos casos centrais, a situação é inversa, sendo a ordem $Z>3>2>1$ em ambos os casos (Pedregal e Califon/Estação Velha). Esta interpretação demonstra como é possível distinguir e classificar ZEIS periféricas e centrais com base na relação destas com o seu entorno, que podem possuir um comportamento inverso.

Após essas análises iniciais, vale ressaltar algumas particularidades perceptíveis nas ZEIS centrais e periféricas. A dispersão da cidade, manifestada a partir da localização das ZEIS periféricas, faz-se concluir que na periferia, a fragmentação socioespacial é melhor descrita quando se analisa o todo urbano, pois é possível constatar onde a diferenciação socioespacial é menor ou maior.

As áreas periféricas comumente apresentam paisagens mais homogêneas e que, tanto os padrões de uma ZEIS nela inserida como do seu entorno nem sempre permitem identificar onde o assentamento começa e onde ele termina. São nessas áreas nas quais essas definições passam por maiores incertezas metodológicas, que se agravam pelo fato de, comumente, possuírem setores censitários maiores e serem passíveis do MAUP. De acordo com Valladares e Pretéceille (2000, p.399), este fenômeno é comum em diversos assentamentos precários “uma vez que as favelas não se distinguem assim tão fortemente do conjunto do tecido urbano e que as situações de pobreza urbana extrema são mais frequentes fora das favelas”. A Figura 18 demonstra um exemplo deste caso, constatado na ZEIS Catingueira em Campina Grande, contudo, neste caso as condições de pobreza mais extrema estão dentro do limite da ZEIS.

⁷⁰ Considera-se que OSR é uma grandeza derivada das demais

Figura 18- Trecho da ZEIS Catingueira e seu respectivo entorno.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

Não é possível visualizar com clareza qual o limite do assentamento apenas pela observação da imagem, visto que a mudança do tecido ao adentrar o assentamento é sutil. Nas áreas centrais, a fragmentação socioespacial pode ser descrita no seu próprio entorno imediato e os habitantes deduzem essa desigualdade a partir da própria morfologia urbana e da paisagem contrastante. É nessa situação na qual os assentamentos passam por uma série de exclusões, pois sob o ponto de vista das demais classes sociais que o ocupam, esse tipo de ocupação deve ser ocultado ou realocado. Este é o caso da ZEIS Califon/Estação Velha, na Figura 19, é descrita predominantemente por moradias de 1 a 2 pavimentos e com telhas em material cerâmico.

Figura 19- ZEIS Califon/Estação Velha em volta de uma paisagem verticalizada.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

A ZEIS Califon/Estação Velha encontra-se rodeada de grandes construções como galpões de supermercados atacadistas, grandes prédios institucionais, indústrias, quadras poliesportivas e edificações que, no geral, possuem mais de um pavimento e com mais espaços livres no seu lote. O resultado dessa composição é uma falta de integração do assentamento à cidade.

A ZEIS Califon/Estação Velha se assemelha a ZEIS Pedregal, descrita na Figura 20, pois claramente permitem compreender não só o contraste com o entorno, como o seu próprio isolamento. Ambos as ZEIS apresentam uma grande quantidade de ruas sem conexão com o entorno e que se transformam em becos diante dos limites impostos através de muros de grandes empreendimentos ou vias asfaltadas de alto fluxo.

Figura 20- Relação de interfaces entre a ZEIS Pedregal e o muro da Embrapa.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metr p les (2023).

Temos então, essa exclusão e nega o do assentamento como lugar que constitui a paisagem também se manifesta na interface visual entre os espaços público e privado. No caso do Pedregal, as residências de seu entorno não estão posicionadas com a testada do lote para a ZEIS, e não direcionam os seus acessos para essas áreas. O efeito   uma via de mão-dupla na qual tanto os seus moradores evitam olhar para esses espaços, como aos moradores da ZEIS restam-lhes muros que aumentam a sensa o de enclausuramento (Cullen, 1961), esta situa o   perceptível na Figura 20.

Nesse aspecto, conclui-se que esse fenômeno   apenas um reflexo de outros modos de invisibilidade aos quais os moradores desses assentamentos estão sujeitos. A Figura 21 mostra a rela o da ZEIS Califon/Esta o Velha com um grande corredor comercial, nas quais todas as constru es não possuem recuos laterais, formando uma verdadeira barreira construtiva que reduz a integra o visual⁷¹ do assentamento a paisagem. Já a Figura 22 mostra uma rua sem saída na ZEIS Califon/Esta o Velha, que poderia estar conectada ao tecido urbano adjacente, mas que se encontra isolada devido as constru es que dão as costas a ZEIS.

⁷¹ Essa redu o pode favorecer uma falta de segurança, especialmente em períodos de inatividade comercial, quando não há vigilância natural nesse trecho de rua.

Figura 21- ZEIS Califon/Estação Velha invisível à uma via asfaltada de alto fluxo devido a um corredor comercial.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

Figura 22- ZEIS Califon/Estação Velha rodeada por muros de estabelecimentos comerciais e educacionais.



Fonte: Núcleo Paraíba do Observatório das Metrôpoles (2023).

Os resultados de quatro análises discriminantes simples são apresentados na Tabela 02, destacando os valores de Wilks Lambda (λ), F e Significância.

Tabela 02- Análises discriminantes simples.

GRUPOS (2)	ANÁLISE 1			ANÁLISE 2			ANÁLISE 3			ANÁLISE 4		
	ZEIS CENTRAIS / PERIFÉRICAS			ZEIS CENTRAIS / ENTORNOS			ZEIS PERIFÉRICAS / ENTORNOS			ZEIS / ENTORNOS		
VARIÁVEL	λ	F	SIG	λ	F	SIG	λ	F	SIG	λ	F	SIG
GSI	,606	44,234	,0	,795	41,915	,0	,937	5,671	,02	,927	19,65	,0
FSI	,738	24,082	,0	,995	,800	,372	,930	6,337	,014	,999	,346	,557
L	,969	2,165	,146	,981	3,148	,078	,985	1,308	,256	,989	2,743	,099
OSR	,760	21,474	,0	,993	1,068	,303	,992	,688	,409	,996	,886	,347
N	,857	11,375	,001	,856	27,329	,0	,984	1,355	,248	,943	15,00	,0
W	,820	14,896	,0	,924	13,430	,0	,970	2,633	,108	,989	2,761	,098
Lacunaridade	,993	,513	,476	,982	2,990	,086	,663	42,621	,0	,935	17,27	,0
Topografia	,999	0,84	,773	,967	5,529	0,02	,986	1,179	,281	,975	6,636	0,12
A.Verdes	,477	74,425	,0	,944	9,634	0,02	,666	42,055	,0	,976	6,045	,015
Pavimentação	,892	8,203	0,06	1,0	0,02	,887	,842	15,765	,0	,984	4,032	0,46
Renda	,747	22,990	,0	,481	175,72	,0	,984	1,389	,242	,862	39,81	,0

Fonte: Autoria própria, gerado no SPSS v.25.

Os valores destacados na tabela referem-se aos indicadores que mais distinguiram os grupos. Inicialmente, conclui-se que os indicadores mais discriminantes na ZEIS centrais apresentam pouca relevância nas ZEIS periféricas e vice-versa. A primeira análise discriminante realizada considerou a ZEIS Centrais (Pedregal + Califon/Estação Velha) e ZEIS Periféricas (Catingueira + Jardim Europa). Os três indicadores que mais distinguiram esses grupos foram as áreas verdes, a taxa de ocupação (GSI) e o índice de aproveitamento (FSI).

Como explorado anteriormente, os assentamentos precários em áreas centrais apresentam poucos espaços livres em seu interior, os quais se concentram principalmente no seu entorno próximo (E1), em processos de especulação ou desinteresse pela proximidade ao assentamento. Nestes espaços, a vegetação não é uma característica marcante, quase sempre apresentando solo exposto e degradado nas mais diversas formas de apropriação por parte dos moradores do assentamento.

Na periferia, por outro lado, a vegetação domina o entorno e adentra ao assentamento, que apresenta não só mais vegetação como também uma maior taxa de espaços livres incorporados ao seu limite. Para tanto, o índice de aproveitamento (FSI) possui um relevante poder discriminatório, nos assentamentos centrais, a proximidade ao emprego e às redes de mobilidade e infraestrutura aquece o mercado informal de aluguel, compra e venda, contribuindo para que o processo de autoconstrução seja mais acelerado e cresça o número de edificações de 2 a 3 pavimentos. Este cenário foi pouco constatado na periferia, onde a maior parte das ZEIS analisadas apresenta construções de apenas 1 pavimento.

A segunda análise discriminante realizada considerou a ZEIS Centrais (Pedregal + Califon/Estação Velha) e seus respectivos entornos, mas dessa vez, os indicadores

observados foram da Taxa de Ocupação (GSI), Renda e Densidade de Rede (N). O GSI aponta o forte contraste entre a forma de ocupação do solo espontânea e a planejada, que prevê espaços livres mínimos dentro de cada lote, assim como a maior largura das vias e espaços livres nas áreas formais, maximizando essa diferença.

A densidade de rede reflete a mesma dinâmica, com isso temos as ruas do assentamento não sendo definidas antes da ocupação, mas resultantes desse processo tendo seu formato não-ortogonal a presença de becos e vielas, o que garantem ao assentamento um maior comprimento dentro de cada célula em comparação com o seu entorno. A densidade de Rede pode ser elevada sem que necessariamente haja uma alta densidade construtiva.

A terceira análise discriminante realizada considerou a ZEIS Periféricas (Catingueira + Jardim Europa) e seus respectivos entornos. Dessa vez, os indicadores analisados foram as Áreas verdes, a lacunaridade (com valor muito similar) e a pavimentação. Diferente da primeira análise, a similaridade da lacunaridade e das áreas verdes na periferia apontam uma grande quantidade de espaços livres vegetados, próximos à borda urbana e que diminuem na direção da cidade.

Vale salientar que, à semelhança do caso central, os assentamentos estão rodeados de loteamentos projetados que apresentam uma arborização de rua quase inexistente e nenhum equipamento público de lazer ao ar-livre. A pavimentação apresentou um resultado esperado na discriminação, conforme constatado na Figura 08, em que ambos os assentamentos são carentes de pavimentação, demonstrando que essas áreas não têm sido alvo de interesse de políticas de urbanização ao longo dos anos.

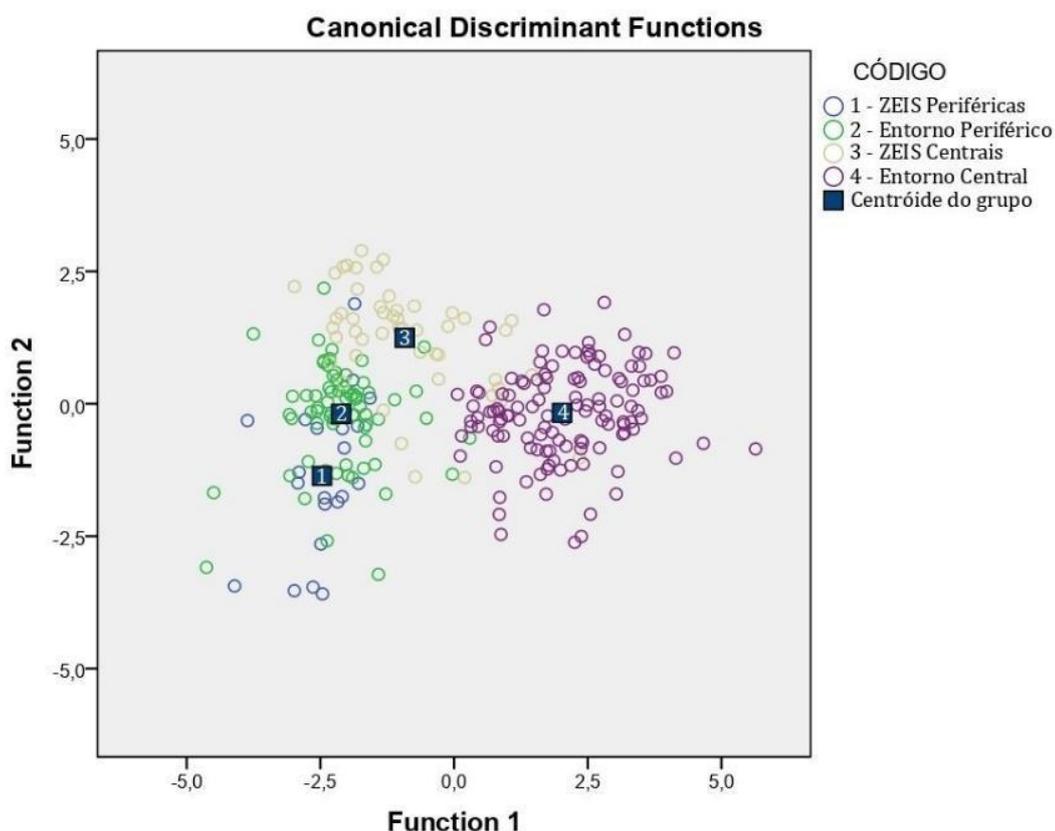
A quarta análise discriminante realizada uniu todas as ZEIS em um único grupo, independente da inserção (Pedregal + Catingueira + Jardim Europa + Califon/Estação Velha) e, no outro grupo, as células dos quatro entornos. O GSI, a lacunaridade e a renda foram os três indicadores mais discriminatórios e a renda obteve maior destaque entre esses indicadores.

Por fim, uma análise discriminante múltipla foi realizada considerando as ZEIS Centrais, ZEIS periféricas, Entornos Centrais e Entornos Periféricos. Nessa análise, utilizou-se o método *stepwise*, que retirou os indicadores com baixíssimo poder discriminante (foram estes: W, FSI, OSR e L), com isso, os três indicadores mais discriminantes foram a Renda (0,253), Áreas verdes (0,690) e GSI (0,797).

A partir da Figura 23 abaixo refere-se a um gráfico bidimensional que representa o centroide (em azul escuro) da função discriminante de cada grupo, já os anéis coloridos

representam cada célula que constitui cada grupo, o objetivo dessa representação é melhor visualizar a separação entre os grupos. As funções discriminantes referem-se a equações lineares que melhor discriminam os grupos. Nestas equações, as variáveis são multiplicadas por coeficientes que estão inter-relacionados aos valores de F e Wilks Lambda, analisados anteriormente. Destaca-se o fato do centróide das ZEIS Periféricas (1) estar mais próximo do seu entorno (2) do que o centróide das ZEIS centrais (3) em relação ao seu entorno (4).

Figura 23- Representação gráfica⁷² dos centróides das funções discriminantes.



Legenda: 86,4% dos grupos originais foram classificados corretamente.

Fonte: Autoria própria (2023), gerado no SPSS v.25.

Esse resultado reforça a hipótese de que, na periferia, os padrões espaciais são mais similares, estando ou não classificados como um assentamento precário. Percebe-se que muitas células estão mais próximas em relação a centroides de outros grupos, indicando um baixo poder de distinção nas funções discriminantes, que podem gerar classificações equivocadas. A Tabela 03 abaixo detalha quão bem a função discriminante

⁷² Os centroides representam as médias da função discriminante de cada grupo, e são representados em um espaço ortogonal (função discriminante) que o relaciona com os demais grupos, os anéis coloridos representam cada célula.

gerada nesta análise classifica corretamente as células a partir da relação dos grupos atribuídos pelo modelo e os seus grupos originais, enquanto as métricas da Tabela 2 focam no desempenho de cada indicador, a Tabela 3 avalia eficácia do modelo discriminante como um todo.

Tabela 03- Resultados da classificação.

ASSOCIAÇÃO AO GRUPO PREVISTA					
IDENTIFICAÇÃO	ZEIS PERIFÉRICA	ENTORNO PERIFÉRICO	ZEIS CENTRAIS	ENTORNO CENTRAL	TOTAL
ZEIS PERIFÉRICA	66,7	23,8	9,5	0,0	100,0
ENTORNO PERIFÉRICO	8,5	83,1	5,6	2,8	100,0
ZEIS CENTRAL	0,0	10,2	73,5	16,3	100,0
ENTORNO CENTRAL	0,0	0,8	2,4	96,7	100,0

Fonte: Autoria própria (2023), gerado no SPSS v.25.

Os resultados da classificação da tabela acima apontam que 23,8% das células das ZEIS periféricas foram classificadas como células do entorno periférico e com 86,4% de casos agrupados originais classificados corretamente, enquanto isso, 16,3% das células de ZEIS Centrais foram classificadas como células do Entorno Central. Os erros mais elevados na periferia apontam padrões mais similares e difíceis de distinguir. Por outro lado, 8,5% das células do Entorno Periférico foram classificadas como ZEIS, essa relação foi muito inferior na área central, onde 2,4% das células deste entorno foram classificadas como ZEIS Centrais.

De modo geral, os menores erros de classificação nas análises do centro em relação à periferia reforçam a hipótese levantada nesta pesquisa, de que existe uma maior homogeneidade nos padrões da periferia, com células que compartilham mais características comuns entre si, apesar de estarem em grupos distintos. Sendo assim, a fragmentação pode ser melhor constatada tendo em mente a escala global da cidade, ao identificar os espaços mais ou menos fragmentados.⁷³

As áreas centrais, por outro lado, apresentam uma maior heterogeneidade resultante de classes sociais que ocupam áreas geograficamente próximas, e a fragmentação pode ser constatada observando esses assentamentos em uma escala menor. Além disso, a semelhança de células do entorno ao assentamento indica a importância de metodologias desta natureza, que podem reconhecer áreas com características similares e identificar de novas áreas ou redefinir de limites anteriormente estabelecidos.

⁷³ Análises focadas apenas na escala do assentamento possibilitam um foco restrito à diferenciação socioespacial. A fragmentação socioespacial, por sua vez, é melhor constatada considerando a escala de toda a cidade, quando a diferenciação de todos os assentamentos é analisada.

Contudo, é importante traçar algumas considerações em relação aos resultados deste método. Ainda que seja possível a replicação para diversos estudos de caso, como será apresentado posteriormente, os resultados são condicionados por uma série de particularidades próprias de cada cidade e que podem gerar uma grande diversidade de possibilidades.

Assim como existe uma grande diversidade morfológica nos assentamentos precários, a relação desses com o entorno implica em uma maior diversidade devido às diversas condicionantes externas, criando uma infinidade de combinações possíveis entre assentamento e entorno. Neste sentido, a replicação deste tipo de pesquisa para outros estudos de caso demanda a realização de novas análises discriminantes, sensíveis a outros padrões morfológicos nas quais a cidade de Campina Grande-PB pode não possuir. Os próprios indicadores com maior poder discriminante podem variar de cidade para cidade, e estudos comparativos devem levar em consideração essas diferenças.

Neste momento, traçam-se as seguintes hipóteses: cidades que praticam uma forte regulação urbanística e que limitam a verticalização, podem apresentar um menor contraste espacial construtivo entre ZEIS e entorno, especialmente em áreas centrais; grandes metrópoles no país, a exemplo de São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, dentre outras, podem apresentar um território ainda mais fragmentado e trazer fortes contrastes para áreas periféricas, que não foram constatados no caso de Campina Grande-PB⁷⁴; as condicionantes geográficas de cada cidade podem tornar cada análise única, apesar da replicabilidade, esta metodologia reconhece limitações na comparação entre cidades, como será apresentado nos resultados a seguir para o universo, pois até o padrão centro-periferia apresenta singularidades. O tópico a seguir avança em relação ao teste de prova ao calcular o índice de diferenciação socioespacial (última etapa metodológica), e também acrescenta os resultados para a cidade de João Pessoa-PB, não contemplada no teste de prova.

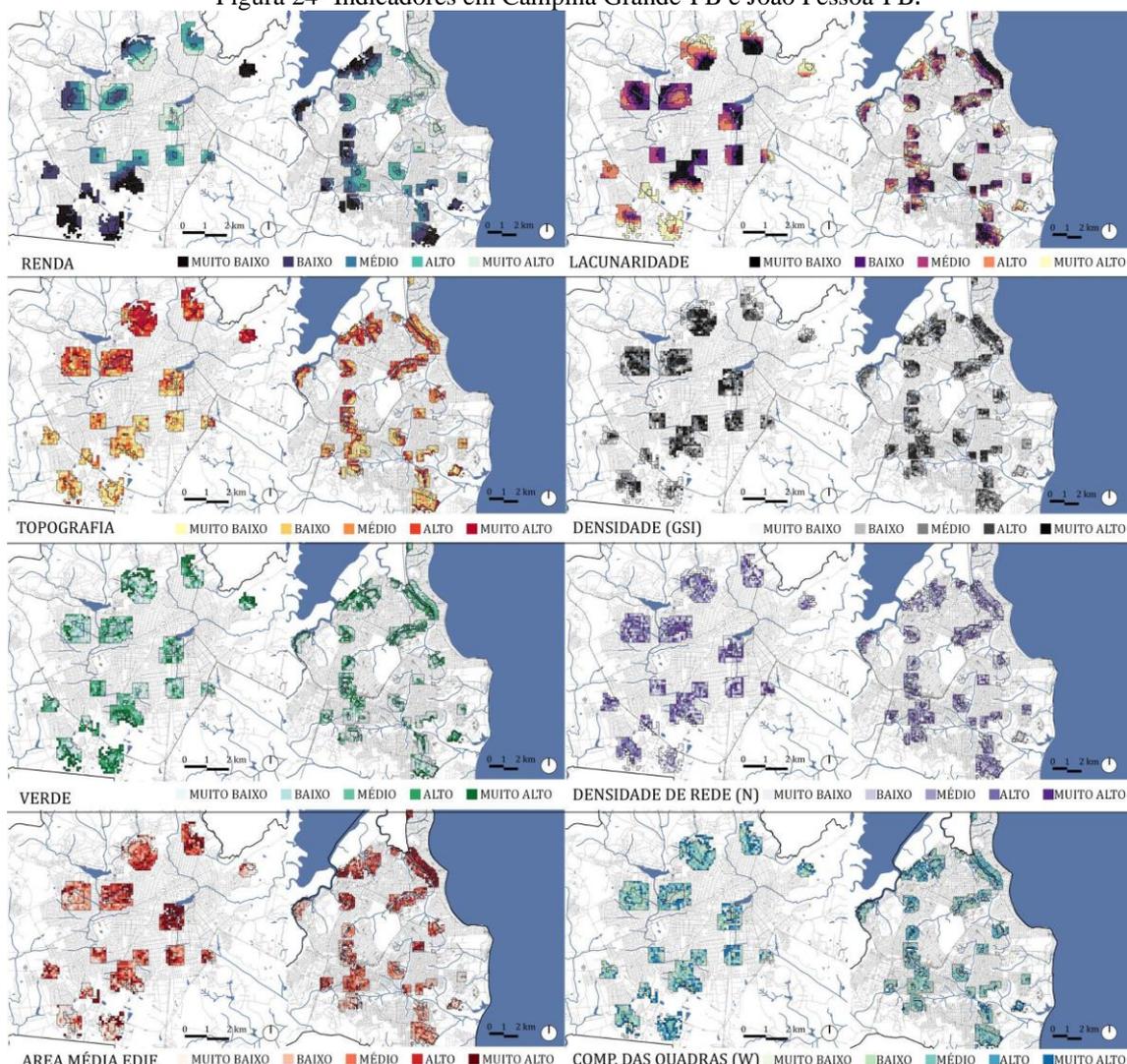
5.2 RESULTADOS DO UNIVERSO

Neste momento, serão apresentados os resultados da execução metodológica para todas as ZEIS de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB, diferente do tópico anterior, não

⁷⁴ É nesse sentido que, no caso dessas grandes metrópoles, tem-se discutido cada vez mais a existência de áreas ainda mais periféricas que a periferia, a periferia da periferia, visto que a primeira foi ocupada cada vez mais pela classe média e teve acréscimo em seu padrão social.

serão analisados base de dados no âmbito estritamente qualitativo, como ocorreu em algumas variáveis da dimensão infraestrutural do teste de prova. Os dados utilizados para o universo de Campina Grande e João Pessoa são: Renda, Lacunaridade, Topografia, Densidade (GSI), Áreas Verdes, Densidade de Rede (N), Área média das edificações e comprimento médio das quadras, e estão representados na Figura 24:⁷⁵

Figura 24- Indicadores em Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.



Fonte: Autoria própria (2023).

A partir do mapa de renda da Figura 24, percebe-se que existe uma grande diversidade de padrões nas quais os assentamentos estão inseridos. Como discutido anteriormente, as ZEIS próximas das áreas centrais e valorizadas pelo setor imobiliário

⁷⁵ A classificação utilizada foi o método quantil em cinco classes, cada cidade foi classificada conforme o seu universo de dados.

tendem a possuir um maior contraste, além de serem áreas mais disputadas entre o setor imobiliário e os próprios grupos sociais excluídos através do mercado de aluguéis.

Diante dessas observações constatamos diferenças entre os dois municípios como a localização do centro⁷⁶ que tende a ser mais espreado em João Pessoa-PB, devido a influência da orla marítima, enquanto em Campina Grande-PB inicia-se nas imediações do Açude Velho e se expande para bairros específicos; e a complexidade na distribuição e dimensão dos centros, partindo do pressuposto de que todas são polinucleadas, ou seja, que apresentam mais de uma centralidade.

Em João Pessoa-PB, devido ao seu maior tamanho em termos de área urbanizada e população, apresenta ZEIS com padrões de renda razoáveis em áreas mais periféricas e desconectadas da principal centralidade, fato este que não se constata em Campina Grande-PB, onde os padrões de renda nas ZEIS periféricas são muito baixos.

Diante do indicador da dimensão morfológica constatamos as diferenças espaciais entre as duas cidades. Em primeiro lugar, as análises da lacunaridade e densidade construtiva (GSI)⁷⁷ demonstram diferentes padrões nas distribuições dos espaços livres, em Campina Grande-PB, como pode ser constatado na Figura 24, as áreas com maior quantidade desses espaços encontram-se majoritariamente na periferia. Já em João Pessoa-PB, constata-se que os assentamentos apresentam mais espaços livres e que estão distribuídos por toda a cidade, tanto no Centro como na Periferia.

A justificativa dessa mudança está na hidrografia da cidade e no modo como o poder público dos municípios analisados tem lidado com os recursos hídricos, na qual João Pessoa-PB é cortada por uma maior quantidade de rios (Cabelo, Cuiá, Jaguaribe e Sanhauá), e embora estejam em péssimas condições de ambientais, relacionada à poluição, os mesmos apresentam uma maior quantidade de Áreas de Proteção Permanente (APP's), que se relacionam com as ocupações precárias próximas às águas.

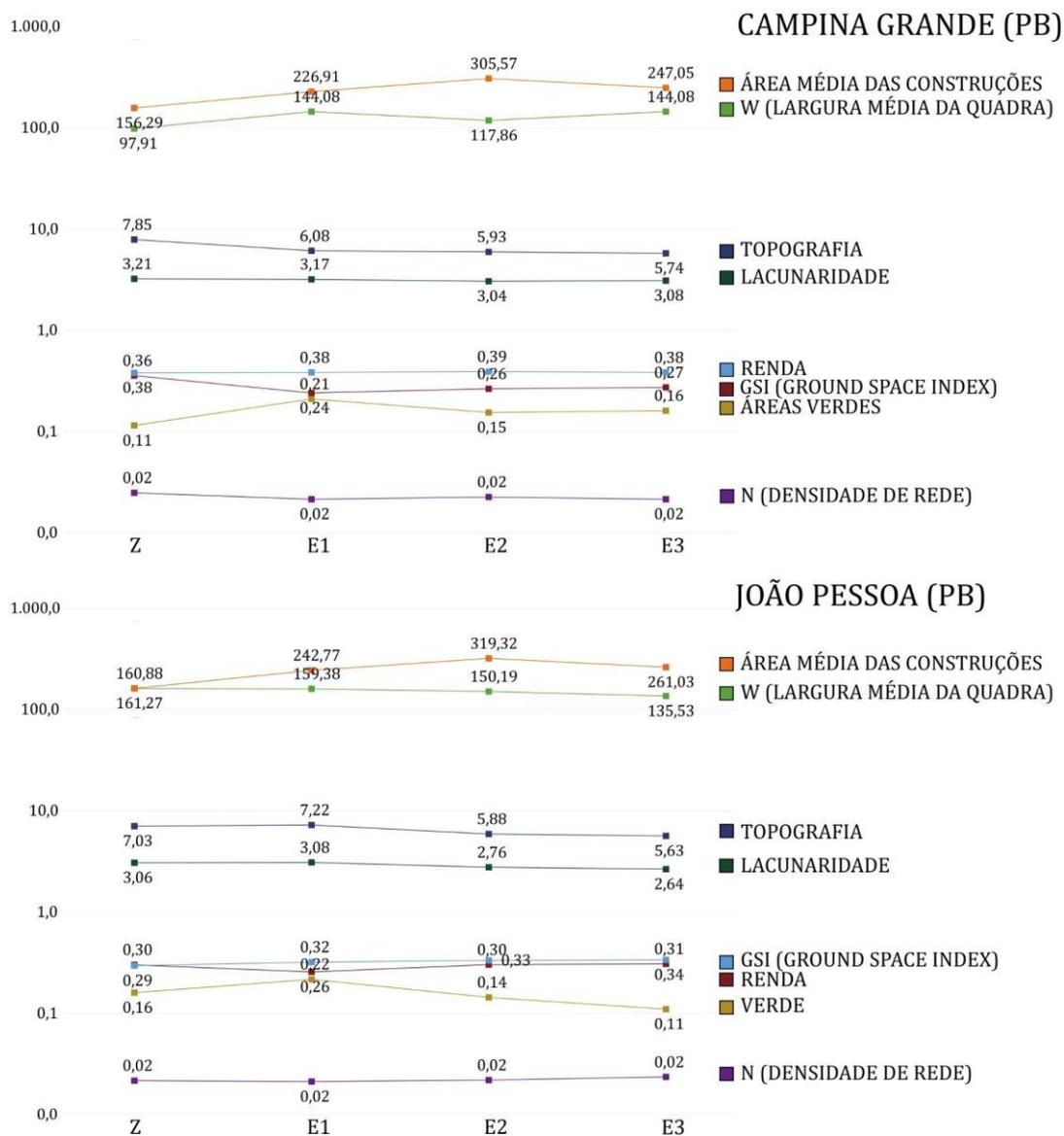
Já Campina Grande-PB não só apresenta uma menor quantidade de rios urbanos, como a sua maioria encontra-se canalizada e sem preservação de APP's. Essa conjuntura estimula as ocupações, sejam precárias ou não, a avançar mais em direção a esses córregos, como foi exemplificado no caso da ZEIS Califon/Estação Velha (Figura 13). Contudo, também existem casos semelhantes em João Pessoa, como é o caso da ZEIS

⁷⁶ Ao tratarmos de centro, neste momento, não se refere apenas ao Centro Histórico, mas ao Centro de maior concentração de infraestrutura e serviços urbanos.

⁷⁷ A associação dessas duas grandezas em uma só análise é justificada pelo seu alto grau de correlação, diferentes metodologias empenhadas no cálculo de um só fator: a densidade construtiva.

São José/Chatuba. O comportamento dos indicadores conforme se afasta das ZEIS estão descritos na Tabela 04 e na Figura 25 para os dois municípios.

Figura 25- Comportamento de cada indicador das células de ZEIS e do entorno.



Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 04- Resultados dos indicadores para cada célula classificada em ZEIS ou Entorno, considerando suas respectivas hierarquias do universo de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.

VARIÁVEIS	CAMPINA GRANDE (PB)				JOÃO PESSOA (PB)			
	Z	E1	E2	E3	Z	E1	E2	E3
GSI	0,35	0,23	0,26	0,27	0,30	0,25	0,30	0,30
Área Média Edificações	156	226	305	247	161	242	319	261
N	0,024	0,021	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,023
W	97	144	117	144	160	159	150	135
Lacunaridade	3,21	3,1	3,04	3,08	3,05	3,07	2,76	2,64
Topografia	7,84	6,08	5,92	5,7	7,03	7,21	5,88	5,63
Áreas Verdes	0,11	0,20	0,15	0,16	0,15	0,21	0,14	0,10
Renda	0,37	0,38	0,38	0,38	0,29	0,31	0,33	0,33

Fonte: Autoria própria (2023).

Em Campina Grande-PB, percebe-se, a partir dos gráficos da Figura 25 e da Tabela 04, que a taxa de ocupação (GSI) da ZEIS é superior ao do entorno, enquanto em João Pessoa, a taxa de ocupação (GSI) das ZEIS é similar ao entorno, apenas com um decréscimo na primeira hierarquia (E1). Quanto à largura média das quadras, João Pessoa-PB apresenta uma maior quantidade de quadras regulares e quadrangulares em toda a sua malha urbana, inclusive nas áreas precárias, constituindo um indicador pouco discriminante em relação ao entorno. Já em Campina Grande-PB, as quadras dos assentamentos precários tendem a ser menores em relação ao seu entorno, fato este justificado pela organicidade do traçado (Figura 24). Essa mesma constatação se reflete na densidade de vias (N) (Tabela 04). As ZEIS de Campina Grande-PB apresentam maior densidade de vias em relação a João Pessoa, bem como se diferenciam mais do seu entorno.

Quanto ao tamanho médio das edificações, as cidades pesquisadas apresentaram o mesmo padrão, nas quais as edificações dos assentamentos precários tendem a ser menores do que as constatadas em seu entorno, esta diferença reduz-se nos assentamentos mais periféricos (Figura 24). Com isso, este indicador mostrou-se eficaz em detectar áreas verticalizadas, ao identificar as grandes áreas dos pavimentos-tipo de edifícios. A redução no terceiro nível de entorno pode ser justificada pela proximidade entre os assentamentos, e áreas mais distantes de um tendem a ser mais próximas de outros.

Como exemplificado na fundamentação teórica, as áreas precárias tendem a ocupar as áreas mais íngremes, conseqüentemente de menor interesse por parte do setor imobiliário. Contudo, cada cidade apresenta singularidades quanto a sua geografia, resultando em uma maior diversidade intraurbana, visto que muitas áreas de alta renda também podem se inserir em áreas íngremes. Em ambos os casos, as áreas ao norte apresentam maior declividade, no caso específico de João Pessoa-PB, está muito próxima a região de seu centro histórico.

Por fim, quanto às áreas verdes, pode se constatar que em João Pessoa-PB, as ZEIS tendem a possuir mais áreas verdes em relação ao entorno e as próprias ZEIS de Campina Grande-PB, esta que apresenta ZEIS com menos áreas verdes em relação ao entorno, também nas duas cidades, o Entorno 1 apresenta um acréscimo de área verde em relação às células ZEIS, demonstrando como essas áreas podem instaurar-se próximas de grandes reservas, ainda que não estejam contidas dentro do limite político/administrativo das ZEIS.

Neste momento, a partir das análises discriminantes realizadas, será discutido na Tabela 05 os indicadores que apresentaram melhor desempenho em distinguir as ZEIS de seus entornos em cada município. Como dito no capítulo metodológico, estes indicadores apresentaram um maior peso na construção do índice de diferenciação socioespacial.

Tabela 05- Análises discriminantes simples para Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.

VARIÁVEL	CAMPINA GRANDE (PB)			JOÃO PESSOA (PB)		
	λ	F	SIG	λ	F	SIG
GSI	,946	79,025	,000	,999	1,418	,234
Área Média Edificações	,992	10,77	,001	,992	20,112	,000
N	,984	22,394	,000	1,000	,191	,662
W	,995	7,031	,008	,999	1,674	,196
Lacunaridade	,996	5,337	,021	,992	20,387	,000
Topografia	,965	50,779	,000	,996	10,370	,001
Áreas verdes	,990	13,747	,000	1,000	,337	,562
Renda	,981	26,924	,000	,978	59,610	,000

Legenda: As áreas destacadas em cinza referem-se aos indicadores de maior poder discriminante.

Fonte: Autoria própria (2023), gerado no SPSS v.25.

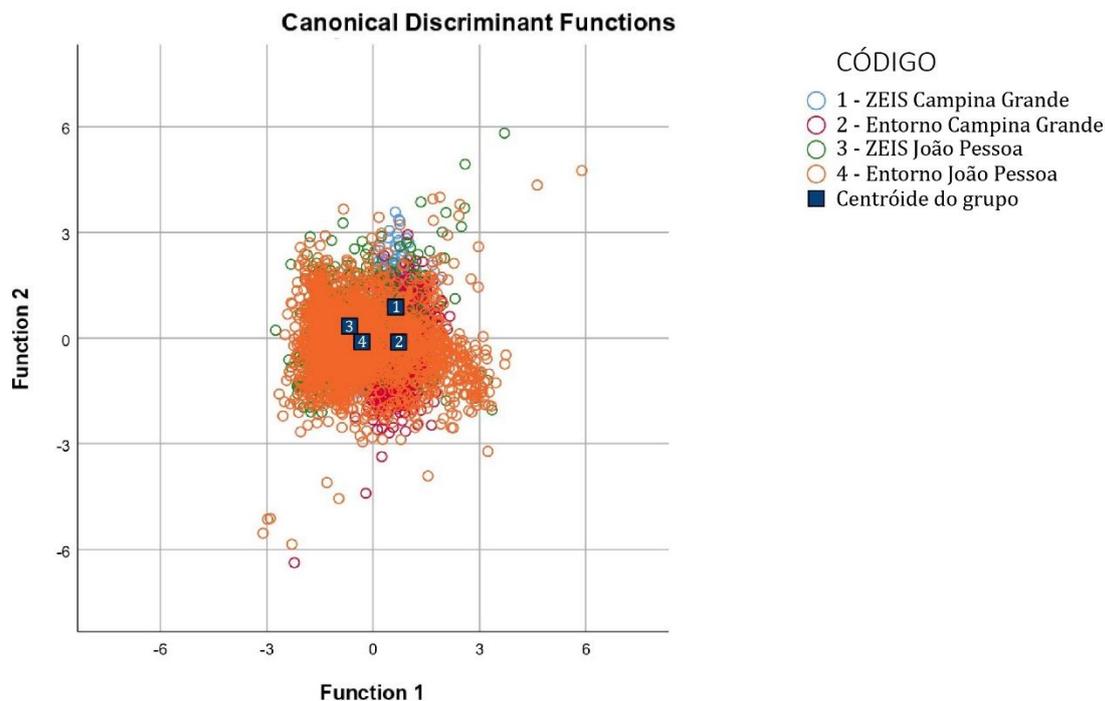
Em Campina Grande-PB, estão destacados na Tabela 5 os indicadores GSI, Topografia e Renda. Para João Pessoa-PB, esses indicadores são Renda, Lacunaridade e Área Média das Edificações. Já era previsto que o indicador de renda ganharia destaque nos municípios pesquisados, especula-se que a área média das edificações tenha se destacado em João Pessoa-PB, devido ao maior grau de verticalização, neste caso, as maiores áreas dos pavimento-tipo, sejam de prédios altos ou não, já são discrepantes em relação às pequenas construções das ZEIS. Em Campina Grande-PB, a topografia ganha destaque apontando que as áreas desfavoráveis afetam mais as áreas pobres do que as áreas ricas.

A partir de Barros Filho (2006), a lacunaridade é sensível não apenas a quantidade de espaços livres, mas como eles se distribuem no espaço. Neste sentido, áreas que apresentam esses espaços igualmente distribuídos ao longo das construções se distinguem de áreas densas próximas a grandes espaços livres (com uma quantidade inexpressiva de construções). No caso de Campina Grande-PB, os espaços livres tendem a ser menores e mais bem distribuídos ao longo do tecido urbano (textura mais homogênea), enquanto em João Pessoa-PB, o seu tecido é interrompido por espaços livres de grande porte (textura mais heterogênea).

Uma análise discriminante múltipla de quatro grupos, considerando um único universo de dados com as ZEIS de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB, bem como

seus respectivos entornos, é descrito na Figura 26. Esta análise apontou três indicadores mais discriminantes que foram a Renda (0,836), Lacunaridade (0,977) e GSI (0,981).

Figura 26- Representação gráfica do centróide das quatro funções discriminantes para Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.



Fonte: Autoria própria (2023), gerado no SPSS v.25.

A partir do centróide dos quatro grupos relatados na Figura 26, percebe-se que as ZEIS de João Pessoa-PB apresentam uma maior similaridade socioespacial com o entorno em relação às ZEIS de Campina Grande-PB. Este tipo de constatação aponta para as particularidades na fragmentação socioespacial de cada cidade, e pode levar à conclusão de que Campina Grande-PB apresenta um tecido mais fragmentado em comparação com João Pessoa-PB, a partir da relação dos seus assentamentos precários com o entorno.⁷⁸

Esses resultados apresentam uma relação direta com metodologias de identificação de assentamentos precários utilizando técnicas de *machine learning*, por João Pessoa-PB possuir maior similaridade, os classificadores utilizados tendem a confundir mais o que é ZEIS do que não é, apresentando uma menor acurácia em comparação com Campina Grande-PB. Esta questão é constatada na tabela 06 abaixo, que contém os resultados da classificação da função discriminante:

⁷⁸ Embora essa constatação seja diferente da hipótese traçada, de que maiores centros urbanos tendem a ser mais fragmentados, cabe ressaltar que Campina Grande é uma cidade média compacta, o grau de dispersão dos tecidos também é uma informação relevante, e a fragmentação não pode ser deduzida apenas pela quantidade de habitantes da cidade.

Tabela 06- Resultados da classificação.

IDENTIFICAÇÃO	ASSOCIAÇÃO AO GRUPO PREVISTA				TOTAL
	ZEIS CAMPINA GRANDE	ENTORNO CAMPINA GRANDE	ZEIS JOÃO PESSOA	ENTORN O JOÃO PESSOA	
ZEIS CAMPINA GRANDE	72,3	23,0	0,0	4,7	100,0
ENTORNO CAMPINA GRANDE	31,1	62,2	0,3	6,4	100,0
ZEIS JOÃO PESSOA	18,0	7,1	54,5	20,4	100,0
ENTORNO JOÃO PESSOA	8,4	20,1	38,1	33,3	100,0

Fonte: Autoria própria (2023), gerado no SPSS v.25.

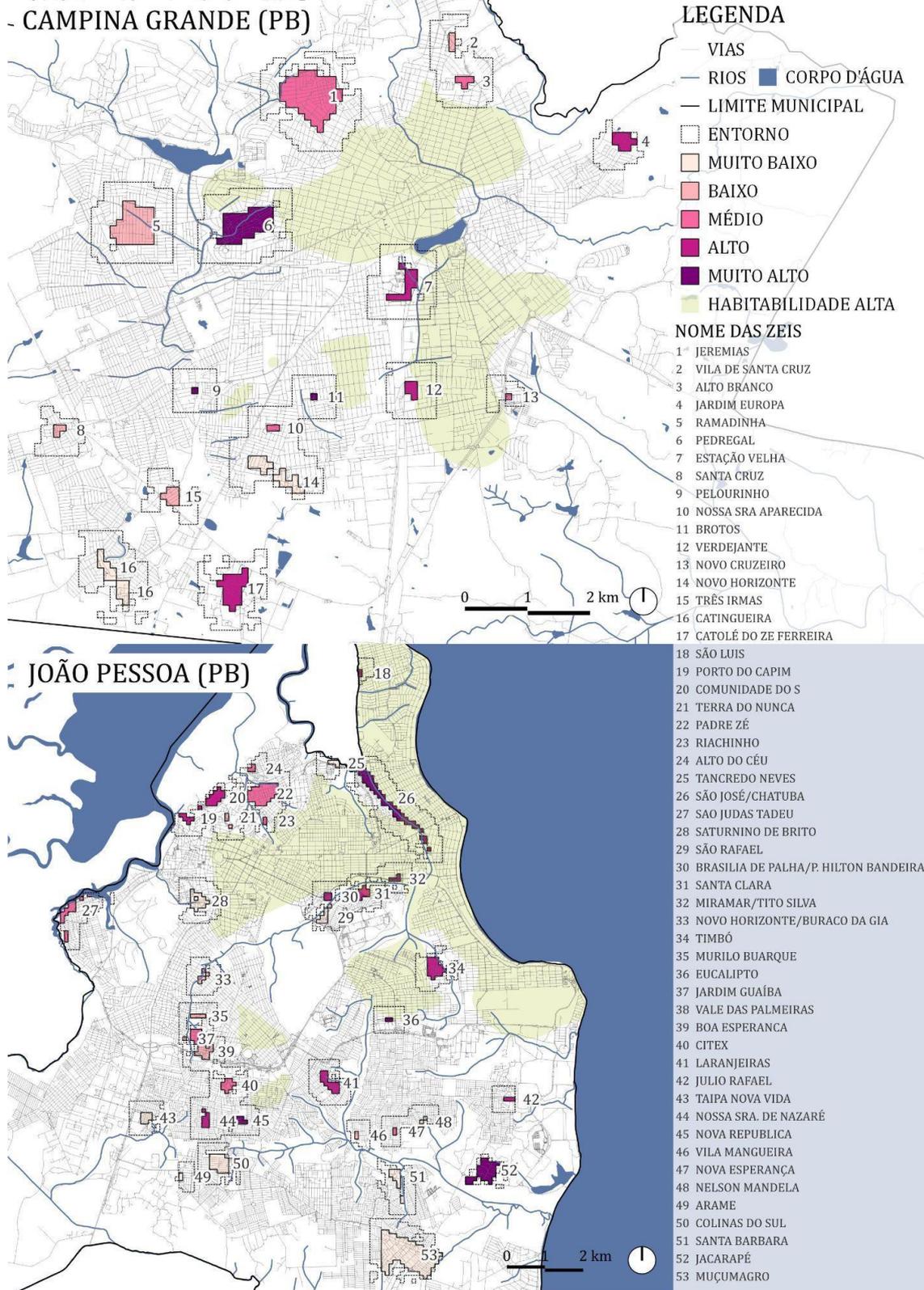
A Tabela 06 nos apresenta que 72,3% das ZEIS de Campina Grande-PB foram corretamente classificadas como células de ZEIS, enquanto em João Pessoa-PB, esse resultado foi de 54,5%, sendo 46,7% de casos agrupados originais classificados corretamente.

Por fim, a Figura 27 representa o índice de diferenciação socioespacial⁷⁹ no qual as ZEIS de maior valor apresentam uma maior distinção em relação ao entorno, os indicadores tiveram um peso proporcional ao seu poder discriminatório, apresentados na Tabela 05. Por sua vez, a Tabela 07 contém a diferença que cada indicador apresentou ao considerar o valor obtido dentro da ZEIS e em seu respectivo entorno, e o valor final do índice (IDS) considera a média ponderada dessas diferenças, calculadas considerando os pesos discriminantes da Tabela 05.

Durante a análise do índice de diferenciação socioespacial, serão comentados casos específicos de Campina Grande e João Pessoa que traduzam valores muito baixos e muito altos de diferenciação socioespacial. O objetivo de analisar os resultados extremos, a partir da observação de imagens de satélite e/ou fotografias é uma forma de validar os resultados obtidos no índice.

⁷⁹ Adotou-se a nomenclatura “Diferenciação Socioespacial” em detrimento da Fragmentação Socioespacial pois a fragmentação é um fenômeno mais analisado na escala Macro (de toda a cidade) do que apenas considerando um único assentamento precário e seu entorno. E a proposta do índice é classificar cada ZEIS, e não a malha urbana da cidade como um todo.

Figura 27- Índice de diferenciação socioespacial em ZEIS de Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.



Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 07- Diferença entre as ZEIS e o seu entorno e o resultado do índice por ZEIS.

DIFERENÇA ZEIS /ENTORNO										
ID	NOME DA ZEIS	MDE	LAC	GSI	AME	N	W	VERDE	RENDA	IDS
1	JEREMIAS	0,08	0,03	0,08	0,00	0,06	0,03	0,05	0,27	0,09
2	VILA DE SANTA CRUZ	0,10	0,03	0,06	0,01	0,00	0,01	0,09	0,10	0,06
3	ALTO BRANCO	0,04	0,02	0,05	0,03	0,09	0,01	0,03	0,36	0,09
4	JARDIM EUROPA	0,11	0,24	0,05	0,01	0,02	0,00	0,21	0,20	0,09
5	RAMADINHA	0,04	0,03	0,07	0,00	0,01	0,00	0,03	0,29	0,07
6	PEDREGAL	0,09	0,05	0,20	0,01	0,14	0,02	0,06	0,21	0,14
7	ESTAÇÃO VELHA	0,06	0,00	0,08	0,03	0,01	0,00	0,05	0,48	0,11
8	SANTA CRUZ	0,02	0,00	0,12	0,00	0,03	0,01	0,09	0,24	0,09
9	PELOURINHO	0,04	0,00	0,18	0,00	0,05	0,00	0,01	0,42	0,13
10	NOSSA SRA APARECIDA	0,01	0,00	0,06	0,01	0,16	0,04	0,01	0,34	0,09
11	BROTOS	0,19	0,02	0,24	0,01	0,31	0,03	0,04	0,30	0,21
12	VERDEJANTE	0,05	0,02	0,15	0,00	0,07	0,01	0,09	0,14	0,10
13	NOVO CRUZEIRO	0,10	0,00	0,08	0,00	0,00	0,01	0,02	0,27	0,09
14	NOVO HORIZONTE	0,01	0,05	0,06	0,01	0,03	0,02	0,08	0,04	0,04
15	TRÊS IRMÃS	0,02	0,04	0,13	0,01	0,13	0,04	0,18	0,00	0,08
16	CATINGUEIRA CATOLÉ DO ZÉ	0,04	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12	0,08	0,03
17	FERREIRA	0,02	0,09	0,17	0,01	0,12	0,00	0,21	0,10	0,11
18	SÃO LUÍS	0,02	0,02	0,31	0,01	0,01	0,01	0,02	0,51	0,28
19	PORTO DO CAPIM	0,10	0,13	0,13	0,08	0,08	0,04	0,10	0,11	0,11
20	COMUNIDADE DO S	0,16	0,10	0,12	0,01	0,08	0,01	0,30	0,16	0,12
21	TERRA DO NUNCA	0,08	0,05	0,01	0,01	0,06	0,05	0,07	0,09	0,07
22	PADRE ZÉ	0,01	0,04	0,14	0,00	0,02	0,03	0,16	0,15	0,09
23	RIACHINHO	0,23	0,01	0,19	0,00	0,12	0,12	0,10	0,10	0,08
24	ALTO DO CÉU	0,09	0,01	0,10	0,00	0,01	0,02	0,06	0,14	0,09
25	TANCREDO NEVES	0,05	0,04	0,13	0,00	0,05	0,00	0,06	0,07	0,05
26	SÃO JOSÉ/CHATUBA	0,06	0,01	0,04	0,04	0,05	0,00	0,08	0,41	0,23
27	SÃO JUDAS TADEU	0,24	0,09	0,13	0,00	0,08	0,00	0,31	0,11	0,10
28	SATURNINO DE BRITO	0,11	0,03	0,07	0,01	0,03	0,01	0,11	0,06	0,05
29	SÃO RAFAEL	0,07	0,04	0,07	0,01	0,05	0,00	0,10	0,02	0,03
30	BRAS. DE PALHA/P. HILTON BANDEIRA	0,05	0,03	0,14	0,00	0,18	0,04	0,09	0,21	0,12
31	SANTA CLARA	0,09	0,08	0,03	0,01	0,03	0,08	0,06	0,21	0,14
32	MIRAMAR/TITO SILVA	0,18	0,00	0,19	0,00	0,31	0,04	0,25	0,30	0,18
33	NOVO HORIZONTE/BURACO DA GIA	0,11	0,05	0,25	0,00	0,09	0,17	0,45	0,06	0,06
34	TIMBÓ	0,02	0,00	0,19	0,01	0,09	0,05	0,13	0,25	0,14
35	MURILO BUARQUE	0,11	0,02	0,27	0,01	0,17	0,08	0,26	0,07	0,06
36	EUCALIPTO	0,02	0,01	0,17	0,01	0,01	0,02	0,02	0,45	0,24
37	JARDIM GUAÍBA	0,14	0,01	0,03	0,00	0,02	0,03	0,05	0,07	0,05
38	VALE DAS PALMEIRAS	0,04	0,03	0,04	0,00	0,07	0,05	0,18	0,11	0,07
39	BOA ESPERANCA	0,04	0,03	0,27	0,01	0,16	0,04	0,19	0,08	0,06
40	CITEX	0,08	0,02	0,01	0,03	0,07	0,03	0,01	0,12	0,08
41	LARANJEIRAS	0,01	0,01	0,14	0,00	0,01	0,01	0,02	0,19	0,11
42	JULIO RAFAEL	0,00	0,01	0,03	0,00	0,03	0,00	0,02	0,22	0,12
43	TAIPA NOVA VIDA	0,00	0,02	0,21	0,05	0,13	0,06	0,09	0,04	0,04
44	NOSSA SRA. DE NAZARÉ	0,14	0,01	0,07	0,00	0,04	0,01	0,01	0,20	0,12
45	NOVA REPÚBLICA	0,02	0,01	0,23	0,00	0,06	0,00	0,00	0,30	0,16
46	VILA MANGUEIRA	0,02	0,01	0,07	0,00	0,06	0,04	0,14	0,11	0,06
47	NOVA ESPERANÇA	0,07	0,00	0,03	0,01	0,12	0,02	0,03	0,15	0,09
48	NELSON MANDELA	0,05	0,02	0,21	0,00	0,05	0,01	0,27	0,07	0,05
49	ARAME	0,10	0,09	0,20	0,01	0,19	0,10	0,38	0,00	0,03
50	COLINAS DO SUL	0,01	0,02	0,01	0,00	0,04	0,04	0,00	0,01	0,01
51	SANTA BÁRBARA	0,17	0,05	0,03	0,00	0,11	0,04	0,05	0,05	0,05
52	JACARAPÉ	0,04	0,12	0,05	0,02	0,02	0,13	0,17	0,30	0,19
53	MUÇUMAGRO	0,00	0,02	0,05	0,00	0,02	0,02	0,05	0,01	0,01

Legenda: MDE corresponde a topografia, LAC a lacunaridade, AME a área média da edificação e IDS a índice de diferenciação socioespacial. As linhas em cinza referem-se aos casos analisados.

Fonte: Autoria Própria (2023).

Os resultados expostos na Figura 27 demonstram que não se podem afirmar que, em todos os casos as ZEIS inseridas ou próximas as áreas centrais⁸⁰ (delimitadas a partir do polígono “habitabilidade alta”) serão necessariamente o lugar de maior valor no índice, nem que às áreas periféricas necessariamente apresentarão um menor valor. Isso se justifica devido a multidimensionalidade do Índice e a sua capacidade de se adaptar às características socioespaciais da cidade na qual é aplicado.

Cabe observar que o limite de “Habitabilidade Alta” foi obtido a partir de pesquisas anteriores (Simões; Barros Filho, 2022; Pamplona, 2023), é uma referência para compreensão das localidades mais centrais e periféricas e não necessariamente é mononuclear para as cidades. Na Figura 27 percebemos que em Campina Grande-PB a maior mancha apresenta prolongamentos ao Norte e ao Sul, bem como manchas dissociadas da malha principal, ainda que bem conectadas pela rede viária. Já em João Pessoa-PB, a maior mancha parte do Centro Histórico para a orla marítima (área de maior atuação do setor imobiliário), mas também apresenta outros núcleos com habitabilidade elevada ao sudoeste.

Esta diversidade constatada será analisada a seguir a partir de imagens de satélite provenientes do *Google Earth*, nas quais, devido à alta resolução, é possível visualizar detalhadamente os elementos de natureza espacial, a fim de validar os resultados obtidos.

Inicialmente, toma-se como referência⁸¹ as ZEIS com valores “Muito Alto” e “Muito Baixo” na cidade de João Pessoa-PB, posteriormente, a mesma estrutura de análise será feita para a cidade de Campina Grande-PB. As ZEIS com valores “Muito Alto” em João Pessoa-PB, respectivamente São José/Chatuba e Jacarapé, podem ser visualizadas na Figura 28 logo abaixo:

⁸⁰ A delimitação de áreas centrais e periféricas possui muitas configurações, que dependem de questões históricas quanto ao processo de ocupação urbana. Quando se afirmar “áreas centrais”, tem-se em vista aquelas mais abastecidas de infraestrutura e serviços, e o distanciamento desse cenário refere-se às áreas mais periféricas. Nem sempre o início da ocupação de uma cidade (comumente compreendido como Centro Histórico) refere-se ao núcleo de maior qualidade urbana, mas sim àquelas que mais áreas que mais recebem investimentos neste sentido. Como critério para compreensão de áreas centrais e periféricas, foi gerado uma “mancha” que engloba as áreas de mais elevada habitabilidade, utilizando a metodologia proposta por Barros Filho (2006) e Anjos (2013), que utilizam dados do censo do IBGE. O formato “ameboide” é justificado pois foi realizada uma interpolação dos centróides dos setores censitários.

⁸¹ Dentro dessas classes extremas, selecionou-se como estudos de caso as ZEIS com maior diversidade em termos de inserção, de modo a melhor explicar as diversidades intraurbanas possíveis.



Fonte: Autoria Própria (2023).

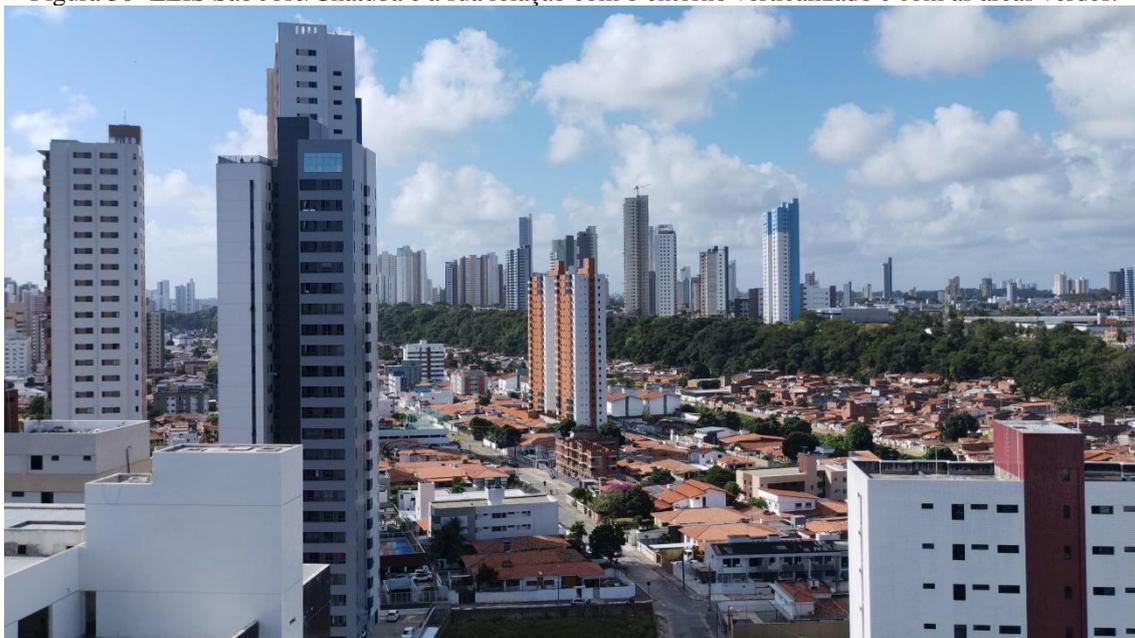
Nas Figuras 28 e 29, reforça-se que a ZEIS São José/Chatuba tem um elevado contraste em relação ao seu entorno justificado pelas características socioespaciais discrepantes, rodeada por edifícios e grandes construções, a exemplo de um *shopping center*. Neste caso, dá-se destaque aos indicadores morfológicos de maior peso discriminante como o Tamanho Médio das Construções, que tende a ser maior no entorno, devido à grande dimensão dos pavimentos-tipo dos edifícios; a Lacunaridade, que tende a ser superior na ZEIS devido aos resquícios de Mata Atlântica circundante; e o indicador renda, inferior ao entorno de alta renda, valorizado devido à proximidade à orla marítima.

Figura 29- ZEIS São José/Chatuba em segundo plano, em relação a coberta do Manaira Shopping.



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 30- ZEIS São José/Chatuba e a sua relação com o entorno verticalizado e com as áreas verdes.



Fonte: Autoria própria (2023).

Já no caso da ZEIS Jacarapé, justifica-se o valor elevado devido aos indicadores de Tamanho Médio das Construções, devido à proximidade a grandes equipamentos periféricos e de lacunaridade, que tende a aumentar significativamente no entorno da Mata Atlântica.

A renda não apresenta destaque, pois o entorno é majoritariamente de baixa renda, devido à inserção isolada da ZEIS aos núcleos urbanos consolidados; contudo, a

Topografia apresenta uma alta diferenciação devido à proximidade de um corpo hídrico em relevo acidentado. Vale salientar que áreas isoladas desta natureza tendem a possuir discrepâncias de células de entorno em relação às células ZEIS. Na Figura 31, são analisadas duas ZEIS com índice de diferenciação socioespacial Muito Baixo, respectivamente Muçumagro e Colinas do Sul.



Fonte: Autoria própria (2023).

Na figura exposta, a ZEIS Muçumagro apresentou baixa diferenciação socioespacial em relação ao entorno, que demonstra como a ZEIS apresenta diversos novos loteamentos com casas recém construídas (a partir das cores particulares dos telhados das edificações) e pequenos edifícios (a partir da cor cinza somado a sombra da edificação). Neste caso, o instrumento demonstrou-se ineficaz em frear a atuação do setor imobiliário e preservar o valor de uso da moradia em relação ao valor de troca. Como será abordado no Quadro 04, situações como esta podem demonstrar fragilidades na identificação de áreas precárias elegíveis a ZEIS, bem como na ineficácia do instrumento ao longo do tempo, e devem ser revistas.

A ZEIS Colinas do Sul apresentou resultado similar, na qual destaca-se neste caso a diversidade morfológica interna do conjunto de quadras ao Oeste (com moradias de maior área construída e menos áreas verdes) em relação ao conjunto de quadras ao Leste (com moradias de menor área construída e áreas verdes no interior das quadras). Quando uma ZEIS apresenta múltiplos padrões morfológicos, sendo alguns deles mais precários e outros também presentes em áreas do entorno Não-ZEIS, de melhores condições, é

comum que as suas particularidades sejam “diluídas” quando se analisa o todo, resultando em uma maior semelhança em relação ao entorno.

Quanto à Campina Grande, a semelhança de João Pessoa, inicialmente serão analisadas ZEIS que apresentaram valores “Muito Alto” do Índice, a partir do comparativo entre a ZEIS do Pedregal com a ZEIS de Santa Cruz, representadas na Figura 32 abaixo:



Fonte: Autoria própria (2023).

A ZEIS Pedregal apresentou alta diferenciação, porque nessa Análise Discriminante, o GSI, Topografia e Renda obtiveram melhores resultados na discriminação dos grupos ZEIS e entorno (Tabela 06). Estes indicadores apresentaram alta diferenciação no conjunto ZEIS/Entorno, fazendo-o figurar como área com o Índice mais elevado. Conforme perceptível a partir da imagem em maior resolução, a ZEIS apresenta alta taxa de ocupação do solo com moradias pequenas e concentradas, além de apresentar alto desnível topográfico em uma região que apresenta um canal de drenagem (Figura 11) e tem em seu entorno bairros de alta renda como Bela Vista e Universitário.

A ZEIS Santa Cruz é representada na fotografia aérea da Figura 33, e apresenta a particularidade de ser uma pequena área, este tipo de característica merece atenção pois é comum em outros assentamentos precários em Campina Grande-PB e João Pessoa-PB.

Devido à dimensão, apenas uma célula é representativa para a ZEIS⁸², que inclui a quadra e seus becos e ruelas que dão acesso às residências.

Figura 33- Fotografia aérea da ZEIS Santa Cruz e seu entorno.



Fonte: Autoria própria (2023).

A partir da Figura, percebe-se que a sua alta densidade se encontra com corpo hídrico e uma grande construção na Av. Francisco Lopes de Almeida. A ausência de um traçado mais expressivo contribui para que as edificações sejam o principal elemento morfológico capturado⁸³, destacando a sua alta densidade em relação ao entorno, cujas residências estão distribuídas em um padrão convencional de parcelamento do solo. O entorno tende a possuir um acréscimo na renda, ainda que esta diferenciação não seja tão expressiva no caso do Pedregal, e a proximidade a um corpo hídrico confere um maior desnível topográfico, mas que também está presente em algumas células do entorno. Neste caso, o GSI parece ter sido o principal indicador que contribuiu para a classificação da ZEIS Santa Cruz com uma alta diferenciação socioespacial.

⁸² Este cenário aumenta o desequilíbrio entre ZEIS e Entorno, caso o estudo fosse apenas nesta ZEIS, apresentaria limitações quanto a significância estatística, tornando-o difícil de ser generalizado para toda a cidade (não seria uma boa escolha para o teste de prova deste estudo). Contudo, como a análise discriminante envolveu toda a cidade, as limitações foram contornadas e a ZEIS Santa Cruz contribuiu com a pesquisa.

⁸³ Contribuindo assim para um alto valor de GSI em comparação com o entorno.

Nas figuras abaixo, serão analisadas as ZEIS com baixo valor no índice de diferenciação socioespacial no município de Campina Grande-PB, respectivamente Catingueira e Novo horizonte:



Fonte: Autoria própria (2023).

Verificamos na figura acima a ZEIS Catingueira que apresenta baixa diferenciação. Isto se deve, como anteriormente abordado, a semelhança no padrão morfológico em relação ao entorno⁸⁴, relevo mais plano (característico da zona oeste da cidade) e padrão de renda similar, com entorno ocupado por classes de poder aquisitivo similar, alguns moradores de Conjuntos Habitacionais de Interesse Social. O mesmo cenário pode ser constatado no segundo caso, que diferente da ZEIS Catingueira, a ZEIS Novo Horizonte apresenta um padrão mais ortogonal no arruamento, tornando-a ainda mais semelhante com o seu entorno.

Logo abaixo na Figura 35, observamos a ZEIS que trata de uma ocupação em um loteamento irregular, é o caso quando as vias já estão pré-estabelecidas a partir da terraplenagem (ainda que careçam de pavimentação, esgotamento sanitário e abastecimento de água). Neste cenário, é comum que a autoconstrução obedeça ao padrão pré-estabelecido, e só posterior à ocupação que o território recebe a infraestrutura básica, após reivindicação dos moradores.

⁸⁴ Ainda que a Catingueira apresente um traçado mais orgânico, o impacto na diferenciação recaiu mais na Densidade de Rede (N) e Tamanho médio da Quadra (W) do que na Taxa de Ocupação (GSI).

Figura 35- ZEIS Novo Horizonte, destaca-se o grande espaço livre no centro da ZEIS e a sua relação com as vias asfaltadas.



Fonte: Autoria Própria (2023).

Cabe destacar a relevância da interpretação desses resultados e em como este Índice pode auxiliar planejadores em pensar diretrizes para as ZEIS, seja identificando a necessidade de, no geral, avaliar as delimitações técnico-administrativas estabelecidas, seja criando novas áreas ou até mesmo diminuindo a quantidade de ZEIS, o Quadro 04⁸⁵ abaixo é considerado uma síntese das possíveis inferências.

⁸⁵ Destaca-se o fato de que os cenários apresentados no Quadro 4 são uma simplificação do problema, uma vez que aquilo que é considerado “inferior” ou “superior” pode variar a depender do contexto, e em determinados indicadores, o melhor é a questão de desempenho. Além disso, a quantidade e a imbricação dos diversos indicadores podem gerar inúmeros casos específicos, como foi refletido na análise dos resultados, a partir da seleção de duas ZEIS de cada classe.

Quadro 04- Diretrizes para análise do índice de diferenciação socioespacial.

índice muito baixo ou baixo	 <p>DIRETRIZ 1</p>	<p>Este caso pode indicar uma identificação descritoria de áreas precárias elegíveis a ZEIS por parte dos órgãos competentes. Neste caso, João Pessoa ganhou destaque, pois a cidade apresenta uma maior quantidade de áreas com padrão socioespacial semelhante as ZEIS em seus respectivos entornos, quantidade superior ao constatado em Campina Grande (Tabela 6). Casos como estes devem despertar o poder público a necessidade de novos levantamentos da precariedade urbana, de modo que os limites das ZEIS sejam mais sensíveis as diferenças dos padrões socioespaciais.</p> <p>No índice de diferenciação socioespacial, as ZEIS classificadas com valores baixos/muito baixos podem encaixar-se nesta categoria.</p>
	<p>Padrões socioespaciais do entorno semelhantes aos da ZEIS</p>	
índice médio, alto ou muito alto	 <p>DIRETRIZ 2</p>	<p>Este é um caso de diferenciação socioespacial que se manifesta principalmente em ZEIS inseridas em áreas centrais e bem abastecidas de infraestrutura, casos como este são comuns em cidades com padrão socioespacial fragmentado e desigual. Devido a atuação do setor imobiliário no entorno, este cenário deve despertar mais atenção a essas ZEIS pelo poder público, devido a possíveis casos de gentrificação e remoção. As ZEIS assim classificadas podem possuir regras mais rígidas quanto à ocupação do solo e maior vigilância na garantia do direito à cidade e à moradia, além disso, demandam de urbanização para atenuar a ruptura com o entorno.</p> <p>As ZEIS classificadas com valores alto/muito alto podem encaixar-se nesta categoria.</p>
	<p>Padrões socioespaciais do entorno “superiores” aos da ZEIS</p>	
índice médio, alto ou muito alto	 <p>DIRETRIZ 3</p>	<p>Este caso é uma manifestação da heterogeneidade presente nas periferias das nossas cidades, quando as ZEIS apresentam um entorno ainda mais carente e que, frequentemente, é acompanhado de maiores fragilidades ambientais, áreas consideradas como a “periferia da periferia”. Essas áreas podem estar próximas de grandes reservas ambientais (por vezes em áreas rurais), de interesse por parte do poder público para construção de grandes projetos de cunho ecológico, ou por parte do setor imobiliário com fins de expansão urbana. São nessas áreas que as remoções forçadas tendem a ser mais comuns, devido à sua baixa acessibilidade e visibilidade, como já têm ocorrido com mais frequência na cidade de João Pessoa. A regularização fundiária, acompanhada de um projeto de urbanização em maior escala, é essencial para proteção dessas comunidades desse tipo de ameaça e no fortalecimento e consolidação da comunidade.</p> <p>As ZEIS classificadas com valores alto/muito alto podem encaixar-se nesta categoria.</p>
	<p>Padrões socioespaciais do entorno “inferiores” aos da ZEIS</p>	

Fonte: Autoria própria (2023).

O Quadro 04 expressa como investigar os valores de Diferenciação Socioespacial vai além de mensurar e classificar valores, mas traduzi-los de modo a tornarem-se úteis para o planejamento e gestão de ZEIS, atendendo a principal pergunta norteadora desta pesquisa. Esses resultados proporcionam melhor compreender as necessidades de cada ZEIS, levando em considerações as suas particularidades internas e externas, e possibilitando tanto uma melhor gestão por parte do poder público, bem como uma melhor compreensão territorial por parte de líderes comunitários, fortalecendo

movimentos de luta pela moradia e pelo direito à cidade. Além disso, possibilita a visita de técnicos da área em processos de revisões de planos diretores, afim de que o mapeamento das ZEIS seja cada vez mais aperfeiçoado, reverberando em projetos de urbanização mais adequados e que as integrem ao entorno de forma mais harmônica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A guisa de conclusão, esta pesquisa vem a contribuir para pesquisas interessadas na classificação de ZEIS pela compreensão da relação desses assentamentos com o entorno. A metodologia proposta toma partido de *softwares* SIG e de imagens de sensoriamento remoto, na qual auxilia na compreensão do tecido de nossas cidades e na reflexão acerca dos limites de ZEIS previamente estabelecidos.

Como demonstrado, o uso da análise discriminante nos dados que expressam as diferentes características das ZEIS é de suma importância para robustecer métodos de classificação, evitando uma aposta às cegas em indicadores de baixo poder discriminatório.

A classificação desenvolvida pode auxiliar no aperfeiçoamento de políticas públicas interessadas no fortalecimento das ZEIS como instrumento fundamental na garantia do direito à moradia e à cidade. Como discutido neste trabalho, uma alta diferenciação com o padrão socioespacial do entorno pode implicar em uma maior probabilidade de ameaça à permanência da população. Bem como, uma baixa diferenciação é útil a fim de compreender a existência de grandes zonas tão carentes de infraestrutura como as próprias ZEIS, o que explica na existência de tantos problemas relacionados à identificação da precariedade urbana.

A análise discriminante, somada ao uso de uma quadrícula, foi fundamental neste quesito, pois aplicado a toda uma área urbana, torna-se sensível a sua heterogeneidade socioespacial, representando com mais acurácia as zonas periféricas e centrais a partir de suas particularidades, bem como aperfeiçoando os limites para esses assentamentos precários compreendidos como ZEIS, sendo possível distingui-los da cidade formal com mais acurácia. Além disso, os resultados podem contribuir para a definição de estratégias que garantam a inserção urbana e integração socioespacial mais harmônica desses assentamentos com o entorno.

Concluiu-se que uma única escala utilizada na análise da segregação socioespacial pode não ser suficiente, pois a depender da inserção da ZEIS, pode ser ocultada. Como

desdobramento, esta pesquisa pode ser replicada para uma maior gama de ZEIS, e em cidades dos mais variados contextos, podendo gerar resultados ainda mais robustos, auxiliando a compreender padrões nas características intraurbanas e em como a pobreza se manifesta espacialmente em nível regional.

Os avanços na ciência de dados espaciais, mais do que nunca, devem reverberar no planejamento de nossas cidades, de modo que indicadores de diversas naturezas possam embasar diretrizes e parâmetros como o índice de aproveitamento, taxa de ocupação, recuos, aberturas, largura das vias, dentre outros. É preciso superar índices urbanísticos com valores baseados em abstrações, e conectá-los às características socioespaciais do território.

Diversos planos diretores já têm avançado neste sentido, atrelando a capacidade de adensamento e a presença dos corredores de mobilidade, ao saneamento, infraestrutura, dentre outros fatores. Esta dissertação contribui ao propor a diferenciação socioespacial como um critério importante para o planejamento e gestão de ZEIS, podendo auxiliar planejadores urbanos na definição de parâmetros, definição diretrizes em projetos de urbanização, e criar graus para áreas mais restritivas do que outras.

As ZEIS precisam, de fato, apresentar um olhar especial, e não serem um instrumento que apenas se sobrepõe ao zoneamento, não se relacionando com os parâmetros que o envolvem, e caracterizadas apenas em tipologias⁸⁶ que pouco dizem respeito às reais necessidades de sua população. Este tipo de planejamento, ao fragmentar o tecido urbano, tem agravado a segregação socioespacial de nossas cidades.

Por fim, cabe ressaltar as limitações enfrentadas, a metodologia ainda não permite uma avaliação em escala na macroescala para toda a cidade, permitindo uma comparação direta. Muitas etapas de geoprocessamento podem ser melhor automatizadas, aliando a linguagem computacional e a inteligência artificial. Um universo de indicadores e objetos de estudo ainda precisam ser testados, sob diferentes tamanhos de quadrícula, a fim de refinar o método e ampliar a sua contribuição.

A pesquisa atendeu aos objetivos estabelecidos, trazendo o aprendizado enquanto a classificação de áreas precárias observadas, na qual nos auxiliou na compreensão da multidimensionalidade da pobreza tanto de Campina Grande-PB quanto de João Pessoa-PB, também na percepção quanto a diferenciação socioespacial das áreas investigadas o

⁸⁶ A exemplo dos Planos Diretores que apenas classificam as ZEIS em tipo 1 e 2, sendo o 1 composto de áreas precárias e o 2 composto de terrenos disponíveis para construção de habitação de interesse social.

que nos orientou em melhor compreender como a desigualdade socioespacial está gravada no território urbano no nosso Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABASCAL, Angela.; RODRÍGUEZ-CARREÑO, Ignacio. VANHUYSSSE, Sabine.; GEORGANOS, Stefanos.; SLIUZAS, Richard.; WOLFF, Eleonore. KUFFER, Monika. Identifying degrees of deprivation from space using deep learning and morphological spatial analysis of deprived urban areas. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 95, p. 101820. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2022.101820>.

ABRAMO, Pedro. A dinâmica do mercado de solo informal em favelas e a mobilidade residencial dos pobres. **Coleção Estudos Cariocas**, Rio de Janeiro, n. 20030301. 2003.

ABRAMO, Pedro. A cidade COM-FUSA: a mão inoxidável do mercado e a produção da estrutura urbana nas grandes metrópoles latino-americanas. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. 9. 2007.

ALEXANDER, Christopher. **The city is not a tree**. Sustatis Press: Portland. 2015.

ALVAREZ, Isabel P. A Segregação como conteúdo da produção do espaço urbano. In: **A Cidade Contemporânea**, VASCONCELOS, Pedro de A.; CORRÊA, Roberto L.; PINTAUDI, Silvana M. (orgs). São Paulo: Editora contexto. 2013.

ANJOS, Kainara L. **Mercado Imobiliário de aluguel em áreas pobres e as transformações urbanas e ambientais**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano-MDU), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

AZEVEDO, Sérgio de. A questão da moradia no Brasil: necessidades habitacionais, políticas e tendências. In: Fórum América – Habitar 2000, **Anais (...)**, Salvador: maio, 2001.

BARROS FILHO, Mauro Normando M. **As múltiplas escalas da diversidade intra-urbana: uma análise de padrões socioespaciais no Recife**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano-MDU), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

BARROS FILHO, Mauro Normando M., SIMÕES, Matheus B., SILVA, Yara Synthia A. Medidas de densidade e lacunaridade na discriminação da forma urbana: o caso das Zeis em Campina Grande, PB. **Paisagem e Ambiente**, 33(49), e190642. 2022. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.paam.2022.190642>.

BALTRUSIS, Nelson.; D’OTTAVIANO, Maria Camila L. Ricos e pobres, cada qual em seu lugar: a desigualdade socio-espacial na metrópole paulistana. **Caderno CRH**, Salvador, v. 22, n. 55, p. 135-149, Jan/Abr, 2009.

BATTY, Michael.; LONGLEY, Paul. **Fractal cities: a geometry of form and function**. London: Academic Press. 1994.

BORSODORF, Axel. Hacia la ciudad fragmentada. Tempranas estructuras segregadas en la ciudad latinoamericana. **Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales**. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. VII, núm. 146(122), 2003.

BURGESS, Rod. Technological Determinism and Urban Fragmentation: A Critical Analysis. In: 9th International Conference of the ALFA-IBIS Network on Urban Peripheries, **Anais (...)**, pp. 127-137. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, 11-13 de julio, 2005.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Guia para o mapeamento e caracterização de assentamentos precários**. Brasília: Ministério das Cidades. 2010.

BRASIL. Lei no 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 set. 2017.

BREIMAN, Leo. Random Forests. **Machine Learning**, v. 45, n. 1, p. 5–32, 2001. doi: 10.1023/A:1010933404324

CALDEIRA, Teresa. **Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. São Paulo: Editora 34/ Edusp. 2000.

CAMPINA GRANDE. Lei Nº 4.806, de 23 de setembro de 2009. Regulamenta as Zonas Especiais de Interesse Social de Campina Grande e dá outras providências. **Câmara Municipal Campina Grande**, setembro de 2009.

CARDOSO, Adauto L. Assentamentos Precários no Brasil Urbano: discutindo conceitos. In: **Caracterização e Tipologia dos Assentamentos Precários Brasileiros**. Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD), IPEA. 2016.

CEBRECOS, Alba.; DOMÍNGUEZ-BERJÓN, M. Felicitas.; DUQUE, Ignacio.; FRANCO, Manuel.; ESCOBAR, Francisco. Geographic and statistic stability of deprivation aggregated measures at different spatial units in health research. **Applied Geography**. Vol. 95, p. 9-18, 2018. <https://doi.org/10.1016/J.APGEOG.2018.04.001>.

CÔRREA, Roberto L. **O Espaço Urbano**. 4ª edição. São Paulo: Editora Ática. 1999.

_____. Segregação Residencial: classes sociais e espaço urbano. In: **A Cidade Contemporânea**, VASCONCELOS, Pedro de A.; CORRÊA, Roberto L.; PINTAUDI, Silvana M. (orgs). São Paulo: Editora contexto. 2013.

COELHO, Leonardo L. Os conceitos de dispersão e fragmentação urbana sob a abordagem da paisagem. In: **IV ENANPARQ. Anais [...]**, 2016.

COLLINS, Katie. Uncharted territory: amateur cartographers fight to put their communities on the map. **Wired**. 2013. Disponível em: wired.co.uk/article/slum-mapping-google-maps-cartography. Acesso em: 19 de junho de 2023.

CHEN, Wangyang.; WU, Abraham N.; BILJECKI, F. Classification of Urban Morphology with Deep Learning: Application on Urban Vitality. **Computers, Environment and Urban Systems**, 90: 101706. 2021. doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101706

CULLEN, Thomas G. **Paisagem Urbana**. Portugal: Edições 70. 1994.

DAVIS, Mike. **Planeta Favela**. 1ª edição. São Paulo: Boitempo, 2006.

DENALDI, Rosana.; MORETTI, Ricardo.; PAIVA, Claudia.; NOGUEIRA, Fernando.; PETRAROLLI, Juliana. Urbanização de assentamentos precários no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento na Região do ABC. **Cadernos Metrópole**, v.18, n.35. 2016.

DENALDI, Rosana. “Identifica o e caracteriza o da precariedade habitacional: desafios conceituais e metodológicos.” In: **Núcleos Urbanos Informais, abordagens territoriais da irregularidade fundiária e da precariedade habitacional**, org. KRAUSE, Cleandro.; DENALDI, Rosana. IPEA. 2022.

DESPEJO ZERO. **Mapeamento Nacional de Conflitos pela Terra e Moradia**. 2020. Disponível em: <https://mapa.despejozero.org.br/>. Acesso em: 12 dez. 2023.

DOVEY, Kim.; VAN OOSTRUM, Matthijs., CHATTERJEE, Ishita., SHAFIQUE, Tanzil. Towards a morphogenesis of informal settlements. **Habitat International**, v. 104, p. 102240, out. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102240>.

DONG, Pinliang. Test of a new lacunarity estimation method for image texture analysis. **International Journal of Remote Sensing**. 21(17), 3369-73. 2000.

ESTADO DE SÃO PAULO. **Unidades homogêneas de uso e ocupa o do solo urbano (UHCT) do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, 2014.

FÁVERO, Luiz Paulo L.; BELFIORE, Patrícia P.; SILVA, Fabiana L. DA.; CHAN, Betty L. **Análise de Dados: Modelagem Multivariada para tomada de decisões**. Elsevier. 2009.

FECHINE, Dani. João Pessoa   a cidade grande que teve maior aumento na popula o em 2022: “estilo de vida mais calmo e tranquilo”, diz paulista. **G1 Paraíba**. 2023.

FEITOSA, Flávia da F.; VASCONCELOS, Vitor V.; PINHO, Carolina Moutinho D. de.; SILVA, Guilherme Frizzi G. da.; GONÇALVES, Gilmara da S.; DANNA, Lara Carolina C.; LISBOA, Flávia S. IMMerSe: An integrated methodology for mapping and classifying precarious settlements. **Applied Geography**, v. 133, 102494. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102494>

FEITOSA, Flávia da F.; LISBOA, Flávia S.; BARROS, Joana.  ndices de Segrega o Urbana: Sete Décadas de Avanços e Desafios. I Simposio Iberoamericano de Geografia y segregaci n socioespacial urbana. In: **Anais [...]**. Burgos, Espanha. 2023.

FERRAZ DE SÁ, Werther L. **Autoconstrução na cidade informal: Relações com a política Habitacional e Formas de Financiamento**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano-MDU). Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2009.

FISHER, Ronald A. The use of multiple measurements in taxonomic problems. **Annals of Eugenics**, v.7, p.179-188, 1936.

FRANKHAUSER, Pierre. Fractal analysis of urban structures. *In*: HOLM, E. (Edit). **Modeling space and networks: Progress in theoretical and quantitative geography**. Umea: Gerum Kulturgeografi, p. 145-181. 1997.

FREYRE, Gilberto. **Brasis, Brasil e Brasília**. 1 ed. Brasileira. Ed. Record, Rio de Janeiro, 1968.

GEORGANOS, Stefanos.; ABASCAL, Angela.; KUFFER, Monika.; WANG, Jiong.; OWUSU, Maxwell.; WOLFF, Eléonore.; VANHUYSSE, Sabine. Is It All the Same? Mapping and Characterizing Deprived Urban Areas Using WorldView-3 Superspectral Imagery. A Case Study in Nairobi, Kenya. **Remote Sensing**, v. 13, n. 24, p. 4986, 8 dez. 2021. <https://doi.org/10.3390/rs13244986>.

GILBERT, Alan. The Return of the Slum: Does Language Matter? The return of the slum: does language matter? **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 31, n. 4, p. 697–713, 7 dez. 2007. doi.org/10.1111/j.1468-2427.2007.00754.x.

GRAHAM, Steve.; MARVIN, Simon. **Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition**. London: Routledge. 2001.

G1 PARAÍBA. Campina Grande entra na rede de cidades criativas da Unesco na categoria artes midiáticas. **G1 Paraíba**. 2021.

HABITAT III. Nova agenda Urbana. **Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável**. Quito, 2016.

HAIR. Joseph F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Análise Multivariada de Dados**. 5ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2005

HARVEY, David. Society, the city and the space-economy of urbanismo. **Resource Paper**, 18, Association of American Geographers, 1972.

HAGEN, Erica. Mapping Change: Community Information Empowerment in Kibera (*Innovations Case Narrative: Map Kibera*). **Innovations: Technology, Governance, Globalization**, v. 6, n. 1, p. 69–94, jan. 2011. https://doi.org/10.1162/INOV_a_00059.

HOFMANN, Peter.; TAUBENBOCK, Hannes.; WERTHMANN, Christian. Monitoring and modelling of informal settlements - A review on recent developments and challenges. *In*: **Joint Urban Remote Sensing Event (JURSE) [...]**. Lausanne, Switzerland: IEEE, mar. 2015. p. 1–4. [doi 10.1109/JURSE.2015.7120513](https://doi.org/10.1109/JURSE.2015.7120513).

HUANG, Xin.; LIU, Hui.; ZANG, Liangpei. Spatiotemporal Detection and Analysis of Urban Villages in Mega City Regions of China Using High-Resolution Remotely Sensed Imagery. In: **IEEE**, 2015. 2015. doi: 10.1109/TGRS.2014.2380779.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE. 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados subnormais. Resultados preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE. 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Encontro Nacional de Produção, Análise e Disseminação de Informações sobre as Favelas e Comunidades Urbanas no Brasil**. 25 a 28 de setembro, Brasília, 2023.

_____. **Notas metodológicas n.01, sobre a mudança de Aglomerados Subnormais para Favelas Comunidades Urbanas**. IBGE: Rio de Janeiro, 2024.

JACQUES, Paola B. The Aesthetics of the favela: the case of an extreme. In: **Transforming cities, design in the favelas of Rio de Janeiro**, Londres, AA Publications, 2001.

JAMES, Franklin J. A New Generalized “Exposure-Based” Segregation Index. **Sociological Methods & Research**, 14(3), 301–316. 1986. <https://doi.org/10.1177/0049124186014003005>.

JARGOWSKY, Paul A. Take the Money and Run: Economic Segregation in U.S Metropolitan Areas. **American Sociological Review**, 61(6), 984–998. 1996.

KAWAHARA, Ivan Z. **A produção do espaço na favela: elementos para análise do mercado imobiliário**. Dissertação de mestrado, PPGPUR/UFRJ, 2018.

KAMALIPOUR, Hesam.; DOVEY, Kim. Mapping the visibility of informal settlements. **Habitat International**, 85, 63-75, 2019. doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.01.002

KOHLI, Divyani.; SLIUZAS, Richard.; KERLE, Norman.; STEIN, Alfred. An ontology of slums for image-based classification. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 36, n. 2, p. 154–163. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2011.11.001>.

KOSAK, Daniel. Revisitando el debate sobre la Fragmentación Urbana. Una década y media después de “Splintering Urbanism”. **Revista Iberoamericana de Urbanismo**, nº 14, pp. 15-22, 2018.

KUFFER, Monika.; PFEFFER, Karin.; SLIUZAS, Richard. Slums from Space -15 Years of Slum Mapping Using Remote Sensing. **MDPI**, [S. l.], p. 1-29, 27. 2016.

KUFFER, Monika.; GRIPPA, Tais.; PERSELLO, Claudio.; TAUBENBOCK, Hannes.; PFEFFER, Karin.; SLIUZAS, Richard. Mapping the Morphology of Urban Deprivation: The Role of Remote Sensing for Developing a Global Slum Repository. In: **Urban Remote Sensing: Monitoring, Synthesis, and Modeling in the Urban Environment**, second edition. 2022.

KRAFKA, Romulo. **Notas de aula de morfologia urbana**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1ª edição, 2014.

LAMAS, José M. Ressano Garcia. **Morfologia Urbana e Desenho da Cidade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

LEFEBVRE, Henri. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LEITE FILHO, Geraldo A.; ANTONIEALLI, Luiz M. Proposta de classificação de arranjos produtivos locais por indicadores de identificação: um estudo multivariado. **Interações**, vol. 12, n° 1. Campo Grande. 2011.

LEITE RODRIGUES, André L.; GIANNOTTI, Mariana.; CUNHA BARBOZA, Matheus. H. C.; ALVES, Bianca B. Measuring mobility inequalities of favela residents based on mobile phone data. **Habitat International**, v. 110, p. 102346, abr. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102346>.

LEITE, Marcos E. Favelas em cidades médias: algumas considerações. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 34, p. 162-173, 2010.

LIMONAD, Ester. Urbanização dispersa mais uma forma de expressão urbana? **Formação (Online)**, 1(14). 2011.

MANDELBROT, Benoit B. **The fractal geometry of nature**. New York: Freeman. 1982.

LYNCH, Kevin. **A Imagem da Cidade**. São Paulo: Martins Fontes, [1960] 1999.

MARCUSE, Peter. Enclaves Yes, Ghettoes, No: Segregation and the State. In: **International Seminar on Segregation in the City**, July 26-28, 2001.

MAHABIR, Ron.; CROITRU, Arie.; CROOKS, Andrew.; AGOURIS, Peggy.; STEFANIDIS, Anthony. A Critical Review of High and Very High-Resolution Remote Sensing Approaches for Detecting and Mapping Slums: Trends, Challenges And Emerging Opportunities. **Urban Science**, 2 (1): 1–38. 2017.

MANLY, Bryan J. F. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução**. 3ed. Porto Alegre: Bookman.

MARQUES, Eduardo. (coord.) GOMES, Sandra.; GONÇALVES, Renata.; MOYA, Demétrio Toledo E.; CAZZOLATO, Donizete.; FERREIRA, Maria Paula. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento; Brasil (Orgs.). **Assentamentos precários no Brasil urbano**. Centro de Estudos da Metrópole/CEBRAP. Secretaria Nacional de Habitação/Ministério das Cidades. 2007.

MARICATO, Ermínia. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias: Planejamento urbano no Brasil. In: ARANTES, Otilia Beatriz Fiori; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. **A cidade do pensamento único. Desmanchando consensos**. Coleção Zero à esquerda, Petrópolis, Vozes. 2013.

MARÔCO, João. **Análise estatística utilizando SPSS**. 3.ed. Lisboa: Silabo. 2005.

MASSEY, Douglas S.; DENTON, Nancy A. The dimensions of residential segregation. **Social Forces**, 67(2), 281–315. 1988. <https://doi.org/10.1093/sf/67.2.281>.

MATTOS, Carlos A. de. Globalización y metamorfosis metropolitana em América Latina. De la ciudad a lo urbano generalizado. **Revista de Geografía Norte Grande**, 47: 81-104. 2010.

MIRANDA, Livia Izabel B. de.; MORAES, Demóstenes A. de. O plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social (Prezeis) do Recife: democratização da gestão e planejamento participativo. In: **Habitação social nas metrópoles brasileiras [...]**, Coleção HABITARE/FINEP, 2007.

MINGOTI, Sueli A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Editora UFMG, 1ª edição, p. 240. 2007.

MORAES, Demóstenes.; MIRANDA, Livia Izabel B. de.; CARVALHO, Myrian.; ALMEIDA, Ana.; LACERDA, Josete. **Direito à Cidade e Habitação: condicionantes institucionais e normativas para a implementação de políticas de urbanização de favelas – avaliação do ciclo recente**. Observatório das Metrópoles, 2021.

MORGAN, B. S. Social geography, spatial structure and social structure. **GeoJournal**, 9(3), 301–310. 1984. <https://doi.org/10.1007/BF00149044>.

OLIVEIRA, Francisco de. O vício da virtude: Autoconstrução e acumulação capitalista no Brasil. **Novos Estudos**, p. 67-85, 2006.

OLIVEIRA, Vitor.; MONTEIRO, Claudia. (eds.) **Diferentes abordagens no estudo da forma urbana**. Rede Lusófona de Morfologia Urbana. FEUP Edições. 2016.

OPENSHAW, Stan.; TAYLOR, Peter J. A million or so correlation coefficients: three experientes on the modifiable areal unit problem. In: Wrygley, N. (Ed.). **Statistical applications in the spatial sciences**. London: Pion, p. 127-144. 1979.

PAMPLONA, M. A., BARROS FILHO, M. N. M. Texturas da Precariedade Urbana: analisando a correlação entre lacunaridade e habitabilidade em João Pessoa, PB. In: XX Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande, **Anais (...)**, Campina Grande, 2023.

PIERONI, Caio.; GIANNOTTI, Mariana.; ALVES, Bianca B.; ARBEX, Renato. Big data for big issues: Revealing travel patterns of low-income population based on smart card data mining in a global south unequal city. **Journal of Transport Geography**, v. 96, p. 103203, out. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103203>.

PIZZOL, Bruna.; STRAMBI, Orlando.; GIANNOTTI, Mariana.; ARBEX, Renato O.; ALVES, Bianca B. Activity behavior of residents of Paraisópolis slum: Analysis of multiday activity patterns using data collected with smartphones. **Journal of Choice Modelling**, v. 39, p. 100287, jun. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.joem.2021.100287>.

PONT, Meta B.; HAUPT, Per. **The Spacemate: Density and the typomorphology of the urban fabric.** Nordisk Arkitektur for skning. 2005.

PRÉVÔT-SCHAPIRA, Marie-France. **Amérique Latine: la ville fragmentée.** Esprit. Paris, p.129, 1999.

REYNALDO, Amélia.; REYNALDO, Maria.; LACERDA, Norma.; MACIEL, Suely J. **A reconfiguração espacial da região metropolitana do Recife: Processo de fragmentação e integração.** 2012. Disponível em: <https://gemfi.com.br/downloads/>. Acesso em 30/09/2022.

REARDON, Sean F.; O’SULLIVAN, David **Measures of Spatial Segregation. Running head: Measures of Spatial Segregation.** Pennsylvania State University, 2004.

REARDON, Sean F.; FIREBAUGH, Glenn. Response: Segregation and social distance - A generalized approach to segregation measurement. **Sociological Methodology**, 32, 85–101. 2002. <https://doi.org/10.1111/1467-9531.00112>.

RODRÍGUEZ MERKEL, Gonzalo. **Desigualdades Socioeconómicas y Segregación Residencial en la Argentina, 1991-2001:** niveles, tendencias y aportes teórico-metodológicos para su estudio. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. 2011.

ROY, Ananya. Cidades faveladas: repensando o urbanismo subalterno. **e-metropolis**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 6-30, 2017.

SALGUEIRO, Teresa B. Cidade pós-moderna: espaço fragmentado. **Território.** Rio de Janeiro, ano 3, n. 4, 1998.

SECCHI, Bernardo. **A cidade dos ricos e a cidade dos pobres.** Editora Âyiné: Belo Horizonte, 1ª edição, 2019.

SERPA, Angelo Szaniecki P. Segregação, Território e Espaço Público na Cidade Contemporânea. In: **A Cidade Contemporânea**, VASCONCELOS, Pedro da A.; CORRÊA, Roberto L., PINTAUDI, Silvana M. (orgs). São Paulo: Editora contexto. 2013.

SIMÕES, M.; BARROS FILHO, M. Da textura orbital à superfície social: investigando padrões socioespaciais através da lacunaridade e da habitabilidade. **Revista de Morfologia Urbana**, v. 10, n. 2. 2022. <https://doi.org/10.47235/rmu.v10i2.241>.

SOBREIRA, Fabiano José A. **A Lógica da diversidade: complexidade e dinâmica em assentamentos espontâneos.** Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano – MDU). Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife. 2002.

SOJA, Edward W. **Seeking Spatial Justice.** Minneapolis: University of Minnesota Press, 2010.

SPOSITO, Maria Encarnação B. Segregação Socioespacial e Centralidade Urbana. In: **A Cidade Contemporânea**. VASCONCELOS, Pedro da A.; CORRÊA, Roberto L., PINTAUDI, Silvana M. (orgs). São Paulo: Editora contexto. 2013.

TASCHNER, Suzana P. **Desenhando os Espaços da Pobreza**. Cadernos de Pesquisa do LAP, São Paulo, p. 17, jan./jun. 2004.

_____. São Paulo e suas favelas. **PosFAUUSP**, (19), 176-197. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v0i19.p176-197>. 2006.

TOBLER, Waldo R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. **Economic Geography**, Worcester (US), n. 46. 1970.

THEIL, Henri.; FINIZZA, Anthony J. A note on the measurement of racial integration of schools by means of informational concepts. **The Journal of Mathematical Sociology**, 1(2), 187–193. 1971. <https://doi.org/10.1080/0022250X.1971.9989795>.

THUILLIER, Guy. El Impacto socio-espacial de las urbanizaciones cerradas: el caso de la Región Metropolitana de Buenos Aires. **EURE**. Vol 31(939), pp. 5-20. 2005.

UN-HABITAT. **The Challenge of Slums: Global Report on Human Settlements**. London. Earthscan, 2003.

VASCONCELOS, Pedro de A. Contribuição para o debate sobre processos e formas socioespaciais nas cidades. In: **A Cidade Contemporânea**, VASCONCELOS, Pedro da A.; CORRÊA, Roberto L., PINTAUDI, Silvana M. (orgs). São Paulo: Editora contexto. 2013.

VALLADARES, Lícia.; PRETÉCEILLE, Edmond. Favela, favelas: unidade ou diversidade da Favelas. In: QUEIROZ RIBEIRO, Luiz C. **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Observatório IPPUR/UFRJ/FASE/Revan, 2000.

VEIGA, Danilo. Desigualdades Sociales y fragmentación urbana. In: Otro desarrollo urbano: ciudad incluyente, justicia social y gestión democrática. **CLACSO**. Buenos Aires. 2009.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute. 1ª ed. 2000.

WANG, Jiong.; KUFFER, Monika.; PFEFFER, Karin. The role of spatial heterogeneity in detecting urban slums. **Computers, Environment and Urban Systems**, vol 73, pp 95-107, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2018.08.007>.

WHITE, Michael J. The Measurement of Spatial Segregation. **American Journal of Sociology**, 88(5), 1008–1018. 1983. <https://doi.org/10.1086/227768>