



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO URBANO**

**DANILO WANDERLEY MATOS DE ABREU**

**INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS URBANOS NO DESEMPENHO DOS ALUNOS**  
**DA REDE FUNDAMENTAL DE ENSINO**

**RECIFE**

**2016**

**DANILO WANDERLEY MATOS DE ABREU**

**INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS URBANOS NO DESEMPENHO DOS ALUNOS  
DA REDE FUNDAMENTAL DE ENSINO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Desenvolvimento Urbano.

**Área temática:** Morfologia urbana e análise espacial

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Circe Maria Gama Monteiro

**RECIFE**

**2016**

Catálogo na fonte  
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

- A162i     Abreu, Danilo Wanderley Matos de  
              Influência dos aspectos urbanos no desempenho dos alunos da rede  
              fundamental de ensino / Danilo Wanderley Matos de Abreu. – Recife, 2016.  
              152 f.: il., fig.
- Orientadora: Circe Maria Gama Monteiro.  
              Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de  
              Artes e Comunicação. Desenvolvimento Urbano, 2017.
- Inclui referências.
1. Estudantes. 2. Desempenho escolar. 3. Análise multinível. 4. Análise  
              espacial. 5. Área urbana. 6. Sintaxe espacial. 7. Sistemas de informação  
              geográfica. I. Monteiro, Circe Maria Gama (Orientadora). II. Título.

711.4 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2017-33)



**Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano**  
**Universidade Federal de Pernambuco**

**DANILO WANDERLEY MATOS DE ABREU**

**INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS URBANOS NO DESEMPENHO DOS ALUNOS**  
**DA REDE FUNDAMENTAL DE ENSINO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Desenvolvimento Urbano.

**Aprovada em: 09/06/2016**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Circe Maria Gama Monteiro (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

---

Profa. Dr. Flavio Antônio Miranda de Souza (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

---

Profa. Dra. Maria de Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

---

Profa. Dra. Edja Bezerra Faria Trigueiro (Examinadora Externa)  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

---

Profa. Dra. Tatiane Almeida de Menezes (Examinadora Externa)  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Dedico este trabalho aos meus pais, Francisco e Gilka, por serem exemplos para a minha vida e por me proporcionaram bases sólidas para seguir meu caminho e tornar este sonho realidade.

A minha esposa Eliane Rolim, com quem pude compartilhar minhas angústias, alegrias e incertezas, e que com amor esteve sempre presente ajudando-me a prosseguir.

A minha filha Alice que deu um sentido especial à minha existência e tem me proporcionado grandes momentos de alegria.

## **AGRADECIMENTOS**

Minha gratidão a Deus, fonte de inspiração, que me fortaleceu e conduziu meus passos durante esta jornada de tantos desafios superados.

À minha orientadora, Profa. Dra. Circe Maria Gama Monteiro, pela confiança depositada e cuja competência, espírito inovador e genialidade foram fundamentais para a minha formação como pesquisador e para o desenvolvimento deste estudo. Agradeço pela atenção e enriquecedor aprendizado que pude vivenciar ao seu lado.

À Profa. Dra. Tatiane Almeida de Menezes, coorientadora, por compartilhar seus conhecimentos e ter acompanhado toda a trajetória deste trabalho. Pela parceria e importante ajuda prática na construção dos resultados, meu apreço e sinceros agradecimentos.

À minha amada esposa Eliane por trilhar este caminho comigo, em todos os momentos, com cumplicidade e paciência. Seu apoio, prontidão e bom humor ajudaram a resolver tudo o que parecia impossível. Esta conquista é nossa!

Aos meus pais e toda família pelo carinho, incentivo e amor incondicionais.

Aos Programas de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) pela oportunidade e formação de excelência oferecida. Agradeço a todos os professores pelos preciosos ensinamentos e experiências compartilhadas.

Às ilustres professoras Dra. Maria de Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado, Dra. Edja Bezerra Faria Trigueiro e Dra. Isabel Pessoa de Arruda Raposo por terem aceitado participar da banca examinadora e por suas valiosas contribuições.

Ao Comando Geral de Polícia Militar do estado da Paraíba, à Prefeitura Municipal de João Pessoa/PB e à Diretoria de Geoprocessamento e Cadastro Urbano pela anuência e disponibilização dos dados para realização desta pesquisa.

A todos que com entusiasmo me incentivaram e contribuíram para a concretização deste trabalho.

**ABREU, Danilo Wanderley Matos de. Influência dos aspectos urbanos no desempenho dos alunos da rede fundamental de ensino.** 2016. 154f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano (MDU), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

## RESUMO

Aspectos externos à escola, a exemplo dos espaços da cidade, constituem possíveis influenciadores do rendimento escolar de estudantes, sendo imprescindíveis de serem investigados. A introdução da análise morfológica nas pesquisas em educação pode colaborar com a avaliação de nuances relacionadas às configurações do ambiente, à localização geográfica, ao entorno espacial, à geometria das vias de circulação e dos caminhos que conectam a casa à escola. Logo, as circunstâncias ao longo desses trajetos são passíveis de afetarem o desempenho educacional de jovens durante o processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, teve-se como objetivo identificar a contribuição dos aspectos urbanos no desempenho escolar de jovens do ensino fundamental do 5º ao 9º ano. Trata-se de estudo analítico desenvolvido com dados secundários do Sistema de Avaliação da Educação Básica de 9106 alunos, de todas as escolas públicas em anos finais do ensino fundamental sediadas na zona urbana da cidade de João Pessoa/PB. Para verificar a influência desses aspectos no desempenho escolar foram selecionadas variáveis independentes abrangendo dados sociais, econômicos e urbanos divididos nas seguintes categorias: socioeconômicas, tipológicas, conforto, estruturais e morfológicas. Como forma de compreender a influência da cidade e de seu entorno, utilizou-se a ferramenta *Urban Network Analysis* no sistema de geoprocessamento, incluindo informações territoriais, representadas de forma inédita para estudos educacionais através de centroides. Esse processamento foi confrontado com o desempenho individual dos estudantes mostrando por meio de estatística multinível que até 20,8% das notas dos alunos sofrem influência decorrente de fatores externos ao ensino intraescolar e que os aspectos urbanos elencados contribuíram significativamente nos resultados finais de provas e avaliações. Evidenciou-se que o desempenho escolar não é função única do esforço, mas das circunstâncias que rodeiam o aluno, a exemplo da forma urbana, oferta de espaços de interação, criminalidade e condicionantes sociais. Assim, a pesquisa agrega conhecimentos com enfoque multidisciplinar inovador pautado na articulação entre urbanismo e educação.

**Palavras-Chave:** Estudantes. Desempenho Escolar. Análise Multinível. Análise Espacial. Área Urbana. Sintaxe Espacial. Sistemas de Informação Geográfica.

**ABREU, Danilo Wanderley Matos de. Influence of urban issues in the performance of elementary education students. 2016.** 145F. Thesis (Doctorate in Urban Development) - Graduate Program in Urban Development (MDU), Federal University of Pernambuco, Recife, 2016.

### **ABSTRACT**

Issues external to school, like the city areas, are possible influencers of students performance, being essential to be investigated. The introduction of morphological analysis in research in education can contribute to the evaluation of nuances related to environmental settings, geographic location, space environment, geometry of traffic routes and paths that connect the house to school. Therefore, the circumstances along these paths are likely to affect the educational performance of young people during the teaching-learning process. In this context, this study aimed at identifying the contribution of urban aspects in the school performance of students in the elementary school from 5th to 9th grade. This is an analytical study conducted with secondary data on 9106 students from the Basic Education Assessment System in all public schools in the final years of primary school based in the urban area of the city of João Pessoa/PB. To check the influence of these aspects in school performance, independent variables covering social, economic and urban data were selected and divided into the following categories: socioeconomic, typological, comfort, structural and morphological. In order to understand the influence of the city and its surroundings, the Urban Network Analysis tool was used in the geoprocessing system, including country information, represented an unprecedented way for educational studies through centroids. This processing was faced with the individual performance of students showing through multilevel statistics that up to 20,8% of the students' grades are suffering due to the influence of factors external to intra-scholar education and urban issues listed significantly contributed in the final results of tests and assessments. It was evident that school performance is not only due to the effort, but the circumstances surrounding the student, such as the urban form, offer spaces for interaction, crime and social conditions. Thus, the research adds expertise with innovative multidisciplinary approach founded on the relationship between urban planning and education.

**Keywords:** Students; School performance; Multilevel analysis; Spatial Analysis; Urban area; Space Syntax; Geographic Information Systems.

**ABREU**, Wanderley Danilo Matos de. Influencia de los aspectos urbanos en el desempeño de alumnos de la red de educación fundamental. 2016. 145F. Tesis (Doctorado en Desarrollo Urbano) - Programa de Posgrado en Desarrollo Urbano (MDU), Universidad Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

## **RESUMEN**

Los aspectos exteriores de la escuela, al ejemplo las zonas de la ciudad, son posibles factores de influencia el rendimiento escolar de los estudiantes y es esencial para ser investigado. La introducción del análisis morfológico en las investigaciones en educación puede contribuir a la evaluación de los matices relacionados con la configuración del medio ambiente, la ubicación geográfica, el entorno espacial, la geometría de las vías de circulación y las rutas que conectan la casa a la escuela. Por lo tanto las circunstancias lo largo de estos caminos pueden afectar el rendimiento educativo de los jóvenes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, hemos tenido que tratar de identificar la contribución de los aspectos urbanos en el rendimiento escolar de lo joven en la escuela primaria del 5 al 9 grado. Este es un estudio analítico realizado con datos secundarios de los 9106 estudiantes del Sistema de Evaluación de la Educación Básica en todas las escuelas públicas en los últimos años de la escuela primaria con base en el área urbana de la ciudad de João Pessoa / PB. Para comprobar la influencia de estos aspectos en lo rendimiento escolar, las variables independientes fueron seleccionados cubriendo los datos sociales, económicos y urbanos divididos en las siguientes categorías: socioeconómico, tipológico, comodidad, estructurales y morfológicas. Con el fin de comprender la influencia de la ciudad y sus alrededores se utilizó la herramienta de análisis Urban Network Analysis en el sistema de geoprocetamiento, incluyendo información del país, representado de una forma sin precedentes para los estudios educativos a través de los centroides. Este procesamiento fue confrontado con el rendimiento individual de los estudiantes que muestran a través de varios niveles estadística que hasta el 20,8% de los grados de los estudiantes están sufriendo debido a la influencia de factores externos a educación intraescolar y los aspectos urbanos enumerados contribuirán de manera significativa en los resultados finales de las pruebas y evaluaciones. Es evidente que el rendimiento escolar no sólo se debe al esfuerzo, pero las circunstancias que rodean al estudiante, tales como la forma urbana, ofrecen espacios para la interacción, el crimen y las condiciones sociales. Por lo tanto, la investigación se suma la experiencia con el enfoque multidisciplinario innovador fundado sobre la relación entre la planificación entre urbanismo y educación.

**Palabras clave:** Estudiantes; Rendimiento escolar; Análisis multinivel; Análisis espacial; Zona urbana; Sintaxis Espacial; Sistemas de Información Geográfica.

## LISTA DE GRÁFICOS E INFOGRÁFICOS

| Descrição                                                                                   | Pg. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico 01 - Representação visual dos conceitos de lugar, circunstância e desempenho        | 27  |
| Gráfico 02 - Concentração de informações em um centroide                                    | 54  |
| Gráfico 03 - Estrutura dos dados hierarquizados                                             | 58  |
| Gráfico 04 - Faixa etária dos estudantes e porcentagem total                                | 91  |
| Gráfico 05 - Interferência externa no desempenho individual de estudantes                   | 93  |
| Gráfico 06 - Interferência externa das variáveis explicativas elencadas                     | 96  |
| Gráfico 07 - Relação das variáveis significativas em comparação com o desempenho dos alunos | 97  |
| Infográfico 01 - Imagens do entorno da escola situada no bairro Bancários                   | 99  |
| Infográfico 02 - Imagens do entorno da escola situada no bairro Trincheiras                 | 100 |

## LISTA DE FIGURAS

| Descrição                                                                                             | Pg. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 01 - Profundidades topológicas de edificações urbanas em relação à rua                         | 46  |
| Figura 02 - Mesma quantidade de entrada e volumes diferentes                                          | 47  |
| Figura 03 - Linhas axiais com cores de acordo com suas medidas sintáticas                             | 51  |
| Figura 04 - Representação dos centroides e zona de alcance limitada por um raio "r"                   | 54  |
| Figura 05- Verticalização construtiva da área urbana em João Pessoa/PB                                | 66  |
| Figura 06—Localização do Centro Histórico e recursos naturais em João Pessoa/PB                       | 67  |
| Figura 07—Localização do Centro Histórico e recursos naturais em João Pessoa/PB                       | 68  |
| Figura 08— Índice de exclusão/inclusão social por bairros de João Pessoa                              | 70  |
| Figura 09— Níveis de vulnerabilidade social das famílias de João Pessoa por setor censitário          | 72  |
| Figura 10- Polos educacionais na cidade de João Pessoa                                                | 73  |
| Figura 11 - Mapa convencional, gráfico, axial e com centroides                                        | 84  |
| Figura 12 - Funcionamento visual da equação de alcance (Reach)                                        | 88  |
| Figura 13 - Lotes com cores que representam a quantidade alcançada de usos comerciais                 | 88  |
| Figura 14 - Localização das escolas na cidade de João Pessoa/PB                                       | 103 |
| Figura 15 - Distribuição espacial de Área construída (edificada) e localização das principais escolas | 107 |
| Figura 16 - Distribuição espacial de roubos e localização das principais escolas                      | 108 |
| Figura 17 - Distribuição espacial dos lotes comerciais e localização das principais escolas           | 109 |
| Figura 18 - Distribuição espacial da renda mensal e localização das principais escolas                | 110 |
| Figura 19 - Sintaxe Global ( $R_n$ ) e localização das principais escolas                             | 111 |
| Figura 20 - Sintaxe Local ( $R_3$ ) e localização das principais escolas                              | 112 |
| Figura 21 - Entorno urbano e localização das principais escolas                                       | 113 |
| Figura 22 - Supraestrutura (Calçadas e ruas) e localização das principais escolas                     | 114 |
| Figura 23 - Distribuição espacial da infraestrutura urbana e localização das principais escolas       | 115 |

## LISTA DE QUADRO E TABELAS

| Descrição                                                                                                                                      | Pg. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 01 - Variáveis e componentes pertencentes ao IQVU versão 2006                                                                           | 62  |
| Tabela 02 - Variáveis e componentes pertencentes ao IQCU 2011                                                                                  | 62  |
| Tabela 03 - Variáveis e componentes pertencentes ao IVS versão 2006                                                                            | 63  |
| Tabela 04 - Variáveis e componentes pertencentes ao IDEB 2011                                                                                  | 64  |
| Tabela 05 - Habitantes e número de domicílios por bairro em João Pessoa/PB                                                                     | 69  |
| Tabela 06 - Estatística descritiva das variáveis explicativas do estudo ao redor de cada escola                                                | 79  |
| Tabela 07 - Interferência externa ao grupo escola na nota individual dos alunos                                                                | 93  |
| Tabela 08 - Estatística descritiva das variáveis explicativas do estudo ao redor de cada escola                                                | 94  |
| Tabela 09 - Interferência externa no desempenho do aluno quando consideradas variáveis urbanas                                                 | 95  |
| Tabela 10 - Estatística descritiva das escolas com os melhores e piores desempenhos por aluno                                                  | 98  |
| Tabela 11 - Uso do solo nos lotes analisados                                                                                                   | 101 |
| Tabela 12 - Área equivalente de cada uso urbano                                                                                                | 102 |
| Tabela 13 - Estatística descritiva da localização das escolas                                                                                  | 104 |
| Tabela 14 - Matriz de correlação de Pearson relativa às variáveis independentes no estudo de desempenho dos alunos na cidade de João Pessoa/PB | 105 |
| Tabela 15 - Escolas com melhores e piores médias baseadas no desempenho dos alunos                                                             | 106 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| Sigla   | Descrição                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------|
| ANEB    | Avaliação Nacional da Educação Básica                                  |
| ANOVA   | Analysis of variance                                                   |
| ANRESC  | Avaliação Nacional do Rendimento Escolar                               |
| ARCGIS  | Software de Informações Geográficas                                    |
| CAD     | Desenho auxiliado por computador (computer-aided design)               |
| CNUMAD  | Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento  |
| DGEO    | Diretoria de Geoprocessamento de João Pessoa                           |
| GIS     | Geografic Information System                                           |
| HABITAT | Programa Urbanístico para Monitoramento de Assentamentos Urbanos       |
| IBGE    | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                        |
| ICV     | Índice de Condição de Vida                                             |
| IDEB    | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica                           |
| IDH     | Índice de Desenvolvimento Humano                                       |
| IDH-M   | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal                             |
| INEP    | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| IPEA    | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada                               |
| IQCU    | Índice de Qualidade Configuracional Urbana                             |
| IQVU    | Índice de Qualidade de Vida Urbana                                     |
| IVS     | Índice de Vulnerabilidade Social                                       |
| MEC     | Ministério da Educação e Desporto                                      |
| ONU     | Organização das Nações Unidas                                          |
| PIB     | Produto Interno Bruto                                                  |
| PMJP    | Prefeitura Municipal de João Pessoa/PB                                 |
| PNUD    | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento                      |
| RPA     | Regiões Político-administrativas                                       |
| SAEB    | Sistema de Avaliação da Educação Básica                                |
| SAS     | Statistical Analysis Software                                          |
| SEPLAN  | Secretaria de Planejamento                                             |
| SIAD    | Sistema de Informação de Ações Policiais na Paraíba                    |
| SMEC    | Secretaria Municipal de Educação e Cultura do município de João Pessoa |
| SPSS    | Statistical Package for the Social Sciences                            |
| SUDEMA  | Secretaria Estadual de Desenvolvimento e Meio Ambiente                 |
| UTM     | Universal Transversa de Mercator                                       |

## SUMÁRIO

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                                                        | 16 |
| <b>2 OBJETIVOS</b>                                                                         | 21 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL                                                                         | 21 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                  | 21 |
| <b>3 ESPAÇO, LUGAR E CIRCUNSTÂNCIA</b>                                                     | 22 |
| 3.1 APROXIMAÇÕES TEÓRICAS: A ESCOLA E O ESPAÇO DA CIDADE                                   | 27 |
| 3.2 CIDADE PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES                                                    | 30 |
| 3.3 ASPECTOS URBANOS                                                                       | 34 |
| <b>3.3.1 Uso do solo</b>                                                                   | 36 |
| 3.4 AÇÕES ANTISSOCIAIS EM MEIO URBANO                                                      | 39 |
| 3.5 ACESSIBILIDADE E DESLOCAMENTO EM MEIO URBANO                                           | 42 |
| 3.6 PERMEABILIDADE URBANA E A POSSIBILIDADE DE ENCONTRO DE PESSOAS                         | 43 |
| 3.7 ESPAÇOS DE INTERAÇÃO SOCIAL E CULTURAL                                                 | 48 |
| 3.8 A IMAGEM DA CIDADE E A SINTAXE ESPACIAL                                                | 50 |
| 3.9 ALCANCE E FERRAMENTAS DE PROXIMIDADE URBANA                                            | 53 |
| 3.10 ESTATÍSTICA: RESUMO HISTÓRICO E SUAS APLICAÇÕES                                       | 55 |
| <b>3.10.1 Análise de Regressão Multinível para estruturas hierárquicas</b>                 | 58 |
| 3.11 INDICADORES DE QUALIDADE URBANA, EDUCACIONAL E SOCIAL                                 | 60 |
| <b>4 MÉTODO</b>                                                                            | 65 |
| 4.1 METODOLOGIA, DELIMITAÇÃO, POPULAÇÃO DA ÁREA E FONTE DOS DADOS                          | 65 |
| <b>4.1.1 Tipo de estudo</b>                                                                | 65 |
| <b>4.1.2 Local do Estudo</b>                                                               | 65 |
| 4.1.2.1 Local do estudo: características de inclusão social                                | 70 |
| 4.1.2.2 Local do estudo: características de vulnerabilidade social                         | 71 |
| 4.1.2.3 Local do estudo: polos educacionais                                                | 72 |
| <b>4.1.3 População e período do estudo</b>                                                 | 73 |
| <b>4.1.4 Fontes dos dados</b>                                                              | 74 |
| 4.2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS SECUNDÁRIOS E FONTES DOS DADOS                                  | 74 |
| <b>4.2.1 Censo demográfico brasileiro (IBGE)</b>                                           | 75 |
| <b>4.2.2 Sistema de Informação de Ações Policiais na Paraíba (SIAD®-PB)</b>                | 76 |
| <b>4.2.3 Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)</b> | 76 |
| <b>4.2.4 Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC)</b>                             | 77 |
| <b>4.2.5 Base cartográfica e Projeto JAMPA EM MAPAS</b>                                    | 77 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO                                             | 78  |
| 4.3.1 Variável dependente                                           | 78  |
| 4.3.2 Variáveis Independentes                                       | 79  |
| 4.3.3 Variáveis Independentes Socioeconômicas                       | 80  |
| 4.3.3.1 Ações antissociais em meio urbano (roubo e homicídios)      | 80  |
| 4.3.3.2 Renda Média                                                 | 80  |
| 4.3.4 Variáveis Independentes de tipologia                          | 80  |
| 4.3.4.1 Tipos de uso e espaço edificado                             | 80  |
| 4.3.4.2 Características volumétricas                                | 80  |
| 4.3.5 Variáveis independentes morfológicas                          | 81  |
| 4.3.5.1 Integração espacial Global (Rn) e Local (R3)                | 81  |
| 4.3.5.2 Entorno urbano                                              | 81  |
| 4.3.6 Variáveis independentes de conforto e atividades físicas      | 81  |
| 4.3.6.1 Áreas de praças                                             | 81  |
| 4.3.6.2 Arborização urbana                                          | 82  |
| 4.3.7 Variáveis Independentes de estrutura                          | 82  |
| 4.3.7.1 Proporção de lotes com energia elétrica                     | 82  |
| 4.3.7.2 Proporção de lotes com abastecimento de água                | 82  |
| 4.3.7.3 Proporção de lotes com esgotamento sanitário                | 82  |
| 4.3.7.4 Proporção de lotes com coleta de lixo                       | 82  |
| 4.3.7.5 Proporção de lotes com pavimentação de rua                  | 83  |
| 4.3.7.6 Proporção de domicílios com calçada                         | 83  |
| 4.4 PROCEDIMENTOS E GERAÇÃO DO BANCO DE DADOS                       | 83  |
| 4.4.1 Mapas e base cartográfica                                     | 83  |
| 4.4.2 Georreferenciamento das informações pontuais                  | 85  |
| 4.4.3 Eixos viários e Sintaxe Espacial                              | 86  |
| 4.4.4 Informações censitárias                                       | 87  |
| 4.4.5 Geração do banco de dados com informações espaciais da cidade | 87  |
| 4.4.6 Edição dos microdados SAEB e o modelo multinível              | 89  |
| 4.5 CRONOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS                              | 90  |
| 5 RESULTADOS                                                        | 91  |
| 5.1 ANÁLISE DE DESEMPENHO NO NÍVEL DO ALUNO (MODELO HIERÁRQUICO)    | 91  |
| 5.2 ANÁLISE NO NÍVEL DA ESCOLA                                      | 97  |
| 5.3 ANÁLISE ESPACIAL NO NÍVEL DA CIDADE                             | 101 |
| 6 DISCUSSÃO                                                         | 116 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 6.1 INFORMAÇÕES E PROCESSAMENTO DOS DADOS | 116 |
| 6.2 MODELO ESTATÍSTICO E ASPECTOS URBANOS | 117 |
| 6.2.1 Aspectos socioeconômicos            | 118 |
| 6.2.2 Aspectos tipológicos                | 120 |
| 6.2.3 Aspectos de infraestrutura          | 124 |
| 6.2.4 Aspectos morfológicos               | 130 |
| 7 CONCLUSÃO                               | 132 |
| 8 RECOMENDAÇÕES                           | 135 |
| REFERÊNCIAS                               | 136 |

## 1 INTRODUÇÃO

---

Nos últimos 20 anos, o Brasil melhorou em termos de educação formal, com ensino fundamental praticamente universalizado e grande expansão do ensino médio. Os índices de cobertura educacional evidenciam a ampliação das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da escolarização da população. Entretanto, apesar dos avanços, o país ainda tem apresentado baixos níveis de rendimento dos alunos nos anos finais do ensino fundamental (BONAMINO; SOUSA, 2012), conforme apontam os resultados avaliatórios conduzidos pelo governo federal e estudos comparativos internacionais (PISA, 2010).

Cabe assinalar que o alcance educacional ampliado não representa a melhoria do desempenho escolar e pouco reflete a experiência de deslocamento físico e a apreensão da cidade por parte dos estudantes. Considerando as especificidades da escola como responsável pelo conhecimento, entende-se que esta instituição encontra-se em contato direto com os arredores urbanos e com os fenômenos que ali acontecem, de forma que a comunidade participa, dentro de suas condições e peculiaridades, dos processos educativos (PALERMO, 2012). Dessa forma, a construção de uma avaliação de ensino que ultrapasse os espaços e as relações escolares vem se impondo como uma ferramenta importante para que a educação seja reavaliada na contemporaneidade.

A cidade que circunda a escola tem em sua composição uma parcela de jovens e adolescentes em idade estudantil do 5º ao 9º ano do fundamental, que segundo o IBGE (2010) estão presentes em 58,7% dos domicílios. Tem-se assim uma amostra populacional significativa que pode servir como balizador tanto para as escolas como para as cidades, e sua vivência nos percursos públicos (ruas e calçadas) permite assimilar fatores urbanos e educacionais muitas vezes invisíveis em levantamentos tradicionais.

Essa vivência é exposta no Censo Escolar 2013 (INEP, 2013) que mostra que 64.7% dos estudantes da rede pública de ensino utilizam o transporte a pé, no movimento diário casa-escola-casa, tornando-os usuários de interações profundas com o meio urbano. A experiência vivida em meio urbano pelos jovens em seu cotidiano pode ser comparada com as passagens da obra de Walter Benjamin (1986) em seus ensaios sobre a obra do poeta francês Charles Baudelaire (1857), na Paris do século XIX, em que relata a experiência de um

passante (o flâneur) que anda pela cidade a fim de experimentá-la e em suas perambulações se depara com contradições, violências, mudanças e surpresas.

A experimentação no caso da educação é uma prática cultural que concretiza certas compreensões da cidade e se apoia, de um lado, no uso urbano, e de outro na vivência física da praça, do quarteirão, da rua, entendidos como fragmentos habituais da cidade. A experiência por parte dos estudantes está relacionada diretamente com os aspectos psicológicos das interpretações individuais ou coletivas, e suas vivências são associadas a fatos, objetos, locais e situações que formam seu próprio repertório. Assim, transitar por ruas e calçadas no trajeto de casa para a escola implica em sentir o espaço e tecer relações interpessoais levando para a sala de aula as sensações desse percurso.

Nesse sentido, há de se destacar que tornar a cidade e o entorno escolar espaços de aprendizagem foi tema da UNESCO, em 2010, com a reafirmação das “Cidades Educadoras”, ideia apoiada na Carta de Barcelona de 1990 em que afirma que a cidade educadora é um sistema complexo, em constante evolução, que sempre dará prioridade absoluta ao investimento cultural e à formação permanente de sua população. Ela será educadora quando reconhecer, exercitar e desenvolver, além de suas funções tradicionais, uma função educadora, formando e promovendo o desenvolvimento de todos os seus habitantes, começando pelas crianças e pelos jovens.

Conforme os princípios constituintes dessa carta, destaca-se que a cidade educadora deve favorecer: 1) liberdade, acessibilidade física e mobilidade urbana; 2) organização do espaço físico da cidade, colocando em evidência o reconhecimento das necessidades de cultura e entretenimento; 3) garantia da qualidade de vida em um meio ambiente saudável e de uma paisagem urbana em equilíbrio com seu meio natural; 4) diminuição da violência e a consciência dos mecanismos de exclusão e marginalidade que os afetam.

Assim, em um contexto diferente das avaliações educacionais, este trabalho busca compreender o desempenho dos alunos por meio dos arredores escolares e características da cidade, analisando as configurações urbanas, a possibilidade de encontro com a violência e usufruto de um ambiente mais educacional utilizando para tanto ferramentas computacionais de interpretação morfológica, dados sociais e urbanos.

Embora seja aceito que o desenho da cidade não é a única força dominante na realidade dessas instituições, admite-se que as questões configuracionais e seus espaços de apoio, associadas às variáveis socioculturais, devem ser contemplados como forma de investigação do desempenho escolar (RUOTTI, 2010).

Atualmente, o sistema educacional no Brasil mensura o desempenho do aluno por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o qual foi criado em 1995 pelo Ministério da Educação e Desporto (MEC). Este indicador é calculado com base no rendimento dos estudantes em exames elaborados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) composto por dois processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC).

Apesar de algumas fragilidades, o SAEB representou avanço com relação aos indicadores anteriormente utilizados para monitorar o sistema de ensino no país (PAZ, 2009). Contudo, conforme argumenta Andrade (2011), este representa um sistema de avaliação “separado” do seu entorno, visto que mensura o rendimento dos jovens exclusivamente por características demográficas e sociais.

Avançando além dos aspectos sociodemográficos, alguns estudos apontam que a forma da cidade associada às questões territoriais é capaz de exercer impacto sobre as oportunidades escolares (RIBEIRO; KAZTMAN, 2008; RIBEIRO; KOSLINSK, 2009; BARBOSA; SANT’ANNA, 2010). Tais aspectos quando aplicados conjuntamente conseguem ampliar o entendimento da avaliação de rendimento do aluno e desempenho da instituição como sendo macroambiental, visto que ultrapassa os limites dos muros da escola, considerando seus entornos, bem como sua localização espacial (PALERMO et al., 2012).

Dessa forma, é consenso entre diversos autores (ANDRADE; LAROS, 2007; SEABRA, 2009; BONAMINO et al., 2010; NETTO et al., 2012) que os processos avaliativos relacionados à área da educação devem ser investigados também por meio de uma abordagem que compreenda uma ampla gama de fatores externos à escola, capazes de favorecer o desenvolvimento dos estudantes, a exemplo dos ambientes urbanos - ruas, praças, jardins, quadras - que os adolescentes convivem e percorrem.

Os espaços da cidade e a oferta de atividades urbanas são, portanto, possíveis influenciadores do rendimento escolar. Estes são considerados benéficos se permitirem a prática sustentável do deslocamento a pé e de exercícios físicos, os quais têm relação positiva com o desempenho dos jovens, conforme mostram evidências científicas de que ser mais ativo fisicamente promove a melhora da performance acadêmica (SINGH et al., 2012); se disponibilizarem locais e oportunidades de cultura juvenil permitindo relacioná-las com o conhecimento de cunho popular e com os saberes que os jovens trazem para as escolas (DOS SANTOS; NASCIMENTO; MENEZES, 2012); e se propiciarem ambientes de lazer com atividades sociais, intelectuais e educativas (CORTÊS et al., 2010). Por outro lado, esses mesmos espaços podem ser maléficos se permitirem “comportamentos desviantes” (SILVA, 2013) ou se apresentarem altas taxas de incidência de ações antissociais e criminais, que segundo Érnica e Batista (2012), quanto maiores nos entornos do estabelecimento de ensino, mais limitada tende a ser a qualidade das oportunidades educacionais por estes oferecidas.

Além disso, o receio da violência ao longo dos trajetos escolares torna-se, para alguns alunos, fator determinante de evasão escolar ou da falta de motivação para continuar os estudos. Trabalho desenvolvido em âmbito nacional por Malta (2010) apontou que 6,4% dos escolares deixaram de ir à escola porque não se sentiam seguros durante o trajeto e que a maioria, quase 70%, não gostava do local onde a escola estava situada.

Atentos aos altos índices de insatisfação relacionados às possíveis interferências que dificultam o processo educativo Correa (2010) e Ruotti (2010) apontam para a existência de correlação entre contextos externos à escola com a prática de violência dentro de seus muros. Corroborando esta ideia, Andrade (2011) sugere que a avaliação do rendimento escolar dos estudantes e do desempenho das instituições de ensino precisa observar características que vão além dos resultados de provas individuais.

Nesse contexto, outros aspectos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, tais como os relacionados à localização geográfica, entornos espaciais, fatores de vulnerabilidade e oferta adequada de equipamentos urbanos, são imprescindíveis de serem investigados. Assim, a introdução da análise morfológica e estatística nas pesquisas em educação pode colaborar com a avaliação de nuances relacionadas às configurações do

ambiente, ao padrão físico de infraestrutura urbana, à geometria das vias de circulação e dos caminhos que conectam a casa à escola, os quais são passíveis de afetarem o desenvolvimento educacional dos jovens.

A aplicação desses conceitos agregados ao uso de tecnologias computacionais capazes de descrever os componentes estáticos e dinâmicos da cidade tem melhorado a investigação das complexas relações entre forma construída e seus padrões de ocupação. Ferramentas como sistemas de informação geográfica (SIG), *computer aided design* (CAD), bancos de dados digitais e de *softwares* estatísticos, indisponíveis há duas décadas, tornaram-se acessíveis aos projetistas urbanos atuais (SEVTSUK; RATTI, 2010).

Pautando-se nas ideias anteriormente apresentadas e com base nos estudos configuracionais de forma urbana, a exemplo dos desenvolvidos por Lynch (1981), Hillier Hanson (1984) e mais atualmente por Peponis (2008), esta pesquisa trabalhou com escolas públicas de ensino fundamental, nas quais a dependência dos alunos entre o espaço primário do bairro e da escola são maiores, pois, em sua grande maioria, os estudantes se deslocam a pé e residem até 1200 metros dos entornos escolares.

Em uma primeira etapa, abordaram-se aspectos configuracionais da cidade como ligação viária e localização das escolas. Posteriormente foram analisados, em nível de quadra e lotes, as tipologias e usos das edificações, os locais de ações antissociais, as características socioeconômicas, oferta de serviços públicos de infraestrutura urbana e espaços sociais. Finalmente, mensurou-se estatisticamente e por meio de mapas a qualidade dos entornos educacionais buscando-se conhecer mais realisticamente as relações entre espaço urbano e a experiência ampliada de aprendizado, assim como seus efeitos no desempenho do aluno.

A partir das considerações apresentadas, constitui-se como hipótese a ser investigada a de que o desempenho é função do esforço do aluno e das circunstâncias que o rodeiam, a exemplo da forma da cidade, oferta de espaços de interação, criminalidade e condicionantes sociais ao redor de escolas públicas. Acredita-se que esses aspectos influenciam o rendimento escolar dos estudantes expresso pela pontuação no SAEB.

Assim sendo, propõe-se neste estudo elucidar a seguinte questão: que aspectos urbanos podem interferir no desempenho educacional de jovens escolares?

## 2 OBJETIVOS

---

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Identificar a contribuição de aspectos urbanos no desempenho escolar de jovens do ensino fundamental do 5º ao 9º ano.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a distribuição espacial das escolas e características da população estudantil;
- Diagnosticar entornos urbanos positivos e negativos para educação, caracterizando variáveis globais e locais na cidade;
- Correlacionar o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) com atributos urbanos e morfológicos;
- Recortar aspectos e circunstâncias urbanas de maior vulnerabilidade para o desempenho escolar do aluno.

### 3 ESPAÇO, LUGAR E CIRCUNSTÂNCIA

---

O conceito de “circunstância” remete a uma causa externa que afeta uma pessoa em particular. Em Aulete (2007), encontramos que circunstância é uma situação com qualidades e características específicas, podendo ser permanentes ou pontuais, além de indicar o estado das coisas (condições, conjuntura, situação). Para Houaiss (2001) e Ferreira (2001), circunstância pode também ser classificada em duas categorias: temporal e de lugar. A primeira remete ao contexto temporal em que algo ocorreu ou em que a pessoa nasceu. Da mesma forma, uma circunstância de lugar evidencia o contexto geográfico, o espaço ou local da cidade em que se situa uma pessoa ou fato.

Para analisarmos o conceito de circunstância de lugar, faz-se necessário recorrer inicialmente ao conceito do espaço/lugar onde a mesma ocorre. Existe diferença entre os dois? No campo das pesquisas sociais e, mais especificamente, no do urbanismo, ao ponderarmos a “circunstância de lugar” nos deparamos com um processo ativo de questionamento conceitual também sobre “o espaço”. Problematicam-se definições tradicionais – local, lugar, sítio, entorno, redondeza – comprometidas com uma diacronia cômoda e, muitas vezes, alheia às construções e vivência na cidade (LEPETIT, 2001).

O espaço é um conceito que, como tal, é produzido de acordo com os sintomas de uma época, o que transforma esse último em uma espécie de organizador do equipamento mental de um período, suas crenças, técnicas, instituições e ordenações sociais. A definição de espaço sofreu contínua modificação ao longo da história e, por muito tempo, com uma forte influência das nossas tradições, filosofias e religiões (ASCHER, 2001).

Buscando definições para espaço, em Cunha (1982) e Ferreira (2001), encontramos que se trata da “distância entre dois pontos ou a área ou o volume entre limites determinados”. Comparando com a definição de lugar, em Cunha (1982), tem-se que este é o “espaço ocupado, localidade, posição” e, em Ferreira (2001), encontramos a seguinte definição: “1. Espaço ocupado; sítio. 2. Espaço. 3. Sítio ou ponto referido a um fato. 4. Esfera, ambiente. 5. Povoação, localidade, região ou país”. Segundo as definições e as origens das duas palavras, entende-se que o lugar é o espaço ocupado, ou seja, habitado, uma vez que uma de suas definições sugere sentido de povoado. O termo habitado, de habitar, neste

contexto, acrescenta à ideia de espaço um novo elemento, o homem. O espaço ganha significado e valor em razão da simples presença do homem, seja para acomodá-lo fisicamente, como o seu lar, seja para servir para as suas atividades (REIS-ALVES, 2007).

Tuan (1983) discursa que o significado de espaço frequentemente se funde com o de lugar, visto que os dois não podem ser compreendidos um sem o outro. O que começa como um espaço transforma-se em lugar à medida que o conhecemos melhor. “O espaço transforma-se em lugar à medida que adquire definição e significado. Quando o espaço nos é inteiramente familiar, torna-se lugar (TUAN, 1983, p.82)”. De certa forma, o diálogo de Tuan (1983) define os lugares como “centros aos quais atribuímos valor e onde são satisfeitas as necessidades (TUAN, 1983, p.84)”.

Ao analisarmos mais profundamente a definição de Tuan acerca do lugar, percebe-se que este pode existir em várias escalas e modos diferentes. “No extremo de uma escala, uma sala de aula preferida é um lugar inserido num lugar maior que seria a sua escola, em outro, toda uma cidade” (REIS-ALVES, 2007, p.11).

Norberg-Schulz (1975) afirma que lugar é mais do que uma localização geográfica, mais do que um simples espaço. “O lugar é a concreta manifestação da atividade humana (NORBERG-SCHULZ, 1975, p.6)”. O autor em sua obra institui que o mundo, como lugar, é constituído por elementos que transmitem significados (REIS-ALVES, 2007). Em sua insatisfação por uma definição sobre o que é o lugar, buscou na filosofia existencialista de Heidegger (1971) o reforço para tal. Heidegger declara que o homem para ser capaz de habitar sobre a terra deve tomar consciência que habita entre dois mundos, o céu e a terra. Por isso, cabe ao homem não somente compreendê-los separadamente, mas, sobretudo, entender a relação existente entre eles.

Algumas dessas relações vêm sendo trabalhadas há algum tempo. Na década de 1990, Mitchell (2001) afirmava que os homens passaram a ser informados e envolvidos em um processo social total como nunca e que com a eletricidade temos a extensão do nosso sistema nervoso central globalmente inter-relacionando instantaneamente. É fato que vivemos uma época de habitantes de entorno eletrônico. Nossas ações no espaço físico estão associadas as nossas ações no ciberespaço. As comunicações cobrem grandes extensões desse mundo, transformando a superfície do planeta em um lugar inteligente de

cobertura total. Essa proliferação de espaços inteligentes produzirá um novo tipo de lugar e reformará radicalmente nossas realidades. No entanto, por mais novo e isolado que estejamos neste ciberespaço, ainda sim, estaremos conectado em algum lugar.

Ainda em relação a esses novos lugares, Manuel Castells (2004) exemplifica a realidade contemporânea por meio do trabalho móvel como modelo que está se instalando. Esse modelo considera o trabalhador como nômade, que executa seu trabalho de contato com o escritório, via telefone celular, internet, enquanto está em viagem, em visita a clientes ou em seu percurso corriqueiro, estabelecendo, assim, o conceito do “escritório em movimento”.

É o escritório (considerado um lugar, espaço físico localizável geograficamente) que se movimenta com o deslocamento do trabalhador. Isto abre a perspectiva de que podemos pensar que, contemporaneamente, os lugares podem se deslocar com os deslocamentos das pessoas (CASTELLS, 2004, p.52).

Ora, os atributos humanos são a interação do homem neste universo espacial, influenciando, modificando e concedendo valores aos atributos espaciais e os ambientais. Presente fisicamente ou simbolicamente, tem-se uma relação de escala entre o homem e o espaço que o circunda. À medida que se movimenta, seu corpo explora o ambiente espacial, o usufrui para as suas atividades e estabelece uma comunicação perceptiva. Concede valores e significados, apropria-se do espaço e o guarda em sua memória.

Norberg-Schulz (1975), em sua obra do *Genius Loci*, ressalta a importância da consideração do lugar para o entendimento e reformulação dos espaços urbanos. Denuncia fortemente a falta de caráter dos lugares da modernidade evidenciada pela pobreza de estímulos urbanos e compara esta condição à literatura, "pela literatura psicológica sabemos que uma pobreza geral de estímulos pode causar passividade e reduzida capacidade intelectual" (NORBERG-SCHULZ, C, 1975, p. 191). A denúncia de Schulz encontrou caminhos abertos pela ontologia heideggeriana cujas primeiras aplicações remetem à Conferência Construir, Habitar, Pensar proferida em 1951, integrada em um colóquio, e que viria a dar motivos a uma reação hostil por parte dos arquitetos presentes, tendo o filósofo espanhol Ortega y Gasset saído em defesa de Heidegger, como descreve nas suas obras.

Na compreensão de Heidegger, preocupado com a questão do sentido do ser, a linguagem deveria ser mudada para “casa do ser” onde parece só ser possível habitar o que se constrói. Este, o construir, tem aquele, o habitar, como fim. Ao contrário, nem todas as habitações são construções:

Uma ponte, um hangar, um estágio, uma usina elétrica são construções e não habitações; a estação ferroviária, a autoestrada, a represa, o mercado são construções e não habitações. Essas várias construções estão, porém, no âmbito de nosso habitar, um âmbito que ultrapassa essas construções sem limitar-se a uma habitação. Na autoestrada, o motorista de caminhão está em casa, embora ali não seja a sua residência; na tecelagem, a tecelã está em casa, mesmo não sendo ali a sua habitação. Na usina elétrica, o engenheiro está em casa, mesmo não sendo ali a sua habitação. Nelas, o homem de certo modo habita e não habita, se por habitar entende-se simplesmente possuir uma residência [...]. (HEIDEGGER, 2001b, p. 125-126).

Tomando por base as principais reflexões do ser-casa de Heidegger e aprofundando o pensamento filosófico, pertence a Ortega a mais adequada definição de circunstância: "Eu sou eu e minha circunstância – afirma Ortega (1967) - e se não salvo a ela, não salvo a mim". Assim, mesmo antes de explicarmos, adiantamos que na fórmula: "Eu sou eu e minha circunstância", temos um "eu" que está aberto à sua circunstância, isto é, à realidade que o circunda. Esta realidade é, sem dúvida, diferente do eu; mas, ao mesmo tempo, é inseparável dele; de modo que, para Ortega, não há como tomar o eu sem sua circunstância. Para melhor entender a máxima de Ortega, faz-se premente compreender sua estrutura de pensamento.

Para o filósofo Ortega y Gasset, todas as coisas estão em permanente processo de mudança. Por isso, do início ao fim, a vida é um aprendizado. Fiel a esse princípio, sua obra é uma investigação dos grandes temas das ciências humanas, refletindo uma concepção dinâmica do mundo e da vida humana, além da ambição de revolucionar a tradição filosófica.

Em reação às correntes que afirmam a supremacia da razão e àquelas que buscam a verdade absoluta fora do mundo sensível e alcançável pelo indivíduo, o filósofo construiu um sistema baseado no que chamou de razão vital, algo que não pode ser separado das

condições física, psicológica e sociais do indivíduo. "A verdade só é alcançável do ponto de vista de cada um", Ortega y Gasset (1963, p.19).

Essas concepções podem parecer subjetivas, mas não são: para que o funcionamento da existência se estabeleça, é preciso que o indivíduo interaja com o meio. "Viver é certamente tratar com o mundo." Esse é o sentido da mais famosa máxima de Ortega y Gasset: "O homem é o homem e a sua circunstância". Para ele, não é possível considerar o ser humano como sujeito ativo sem levar em conta simultaneamente tudo o que o circunda, a começar pelo próprio corpo e chegando até o contexto urbano em que se insere. A cidade vira um instrumento para que cada um possa conscientizar-se de sua circunstância, relacionar-se com ela e superá-la. "Se não a salvo, não me salvo eu", conclui o filósofo espanhol.

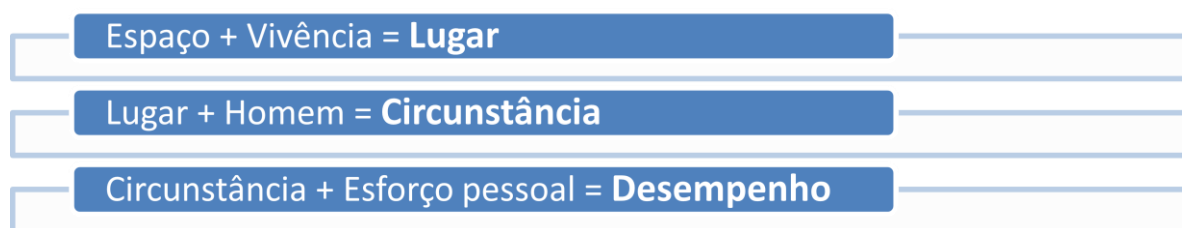
O ato de relacionar-se exige esforço e ao superá-lo mostra o desempenho individual da tarefa de salvar-se. Em Die (2013), tem-se que a definição de esforço é a mobilização de forças físicas, intelectuais ou morais para vencer uma resistência ou dificuldade com a intenção de atingir algum fim. Percebe-se que a ação de se esforçar implica em sair do comodismo, da inércia e dificuldades. Ao buscar a definição de desempenho, encontramos em Ferreira (2001) que este é a ação enérgica do corpo ou do espírito; coragem; ânimo ou vigor. Em Die (2013), tem-se que este é o conjunto de capacidade de um indivíduo.

Ao transportarmos isto para o mundo acadêmico, tem-se que desempenho refere-se à capacidade de conhecimentos adquiridos em nível de escola. Um aluno com bom desempenho é aquele que obtém notas positivas em testes ao longo do ano. Em outras palavras, é uma medida das habilidades do aluno, expressando o que aprendeu ao longo do processo de formação. Significa, também, a capacidade para responder a estímulos educacionais ligados à aptidão.

Existem vários fatores que afetam o desempenho acadêmico e alguns estão diretamente relacionados aos psicológicos, como baixa motivação, desinteresse, medo ou distração, que dificultam a compreensão dos conhecimentos em momento de avaliações. Percebe-se que mau desempenho não é sinônimo de baixa capacidade e está muito mais ligado a fatores externos de estímulos, vivências e circunstâncias.

Portanto, empregado normalmente como uma situação que acompanha determinado acontecimento, o termo “circunstância” tem um sentido mais amplo, colocando o homem como um ser totalmente dependente da realidade que o cerca, lugares, redondezas e por que não dizer da cidade e seus aspectos urbanos. Desse modo, é possível sintetizar tais conceitos conforme o gráfico abaixo:

**Gráfico 01:** Representação visual sintetizada dos conceitos de lugar, circunstância e desempenho



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Sob este prisma, o estudo de desempenho dos estudantes recorta, como construção conceitual, um campo de articulação e de análise. Para fazê-lo, se estabelecerá uma relação dependente entre os aspectos urbanos, sociais e econômicos cuja inteligibilidade se insere no próprio espaço/lugar que estes convivem visando dialogar com ele. Conforme o Gráfico 1, a circunstância da qual partimos é necessariamente coparticipante da formulação do próprio problema apresentado à proposição.

Relacionar uma questão externa à escola ao desempenho dos alunos é válido quando envolve multidisciplinaridade. Considerar a cidade como parte das interações educacionais aprofunda as reflexões sobre métodos de ensino e facilita o entendimento do aprendizado em diferentes regiões. Logo, a investigação do desempenho dos alunos adquire sentido dentro dos estudos do urbanismo, que é seu interlocutor privilegiado, ao partimos principalmente dos aspectos urbanos acerca da cidade contemporânea.

### 3.1 APROXIMAÇÕES TEÓRICAS: A ESCOLA E O ESPAÇO DA CIDADE

Notadamente, o interesse pelo fenômeno escolar cresceu em vários países do mundo, com inúmeros trabalhos publicados, sobretudo, nos Estados Unidos, França,

Inglaterra, Holanda e Austrália (SAMMONS, 2010). Essas investigações procuraram analisar o impacto dos processos escolares sobre o desempenho e diminuir as diferenças entre grupos sociais, após o controle dos fatores associados à origem dos alunos e ao contexto escolar. No campo do urbanismo, reconhece-se que o grande impulso para as pesquisas sobre o efeito das escolas ocorreu a partir da publicação dos resultados de grandes pesquisas educacionais conduzidas ao longo dos anos 1960 e 1970. Estas, de uma maneira geral, tinham como principal objetivo investigar a importância relativa dos fatores extraescolares a fim de subsidiar políticas públicas educacionais de melhora de notas individuais.

Dentre os trabalhos da época, o mais influente é o Relatório Coleman (1966), que teve um enorme impacto nas políticas públicas nos Estados Unidos e na da Educação ocidental. Os resultados do Relatório Coleman, amplamente divulgados, levaram à conclusão que a maior parte das desigualdades tem origem no contexto fora das instituições de ensino e que *“as escolas por si só não fazem grande diferença”* (COLEMAN et al., 1966, p.88). Desde o seu lançamento, inúmeros estudos travam debates com as teses defendidas pelos autores que, apesar de polêmicas, não foram ainda completamente refutadas (CORADINI, 2010).

Percebe-se que durante as últimas quatro décadas, a quantidade de informação científica disponível na área tem experimentado um aumento extraordinário (SARTORI, 2008). No entanto, esse crescimento também tem sido acompanhado por uma relativa fragmentação no campo de pesquisa em várias linhas de estudo. Dessa forma, é consenso entre os autores na literatura (RAMÃO, 2010; NETTO et al., 2012; BENGOCHEA, 2012) que o entendimento dos processos relacionados à área da Educação deve ser investigado por meio de uma abordagem que compreenda uma ampla gama de fatores ambientais, que podem estar gerando influências no desenvolvimento. Nesse sentido, ressalta-se que são nos ambientes de convívio, denominados por Bronfenbrenner (2009) como microssistemas (casa, escola, cidade), que as crianças aprendem a expressar os valores, a cultura, as crenças e um estilo de vida por meio de redes sociais. Uma razão para a introdução da análise dos fatores ambientais na pesquisa em educação está no potencial deste delineamento para ressaltar as forças benéficas ou maléficas que afetam o desenvolvimento dos jovens.

Para que essa dimensão seja incorporada nas pesquisas escolares, é necessário dispor de dados sociais e espaciais que permitam analisar o quanto eles contribuem para o

aprendizado dos alunos e suas práticas durante o tempo escolar. Embora longe de ser completa, essa ideia associada à melhora do rendimento estudantil constitui vários subcampos importantes da teoria educacional (NETTO; VARGAS; SABOYA, 2012). No entanto, a noção de espaço incluído nesses modelos permite questionar se o plano bidimensional faz jus à maneira como o ambiente urbano é estudado e percebido.

O jovem estudante que caminha de sua casa para a escola é forçado a seguir por uma rede de ruas (e calçadas) revezando rotas e escolhendo um trajeto entre várias alternativas, muitas das quais levam ao mesmo lugar. Para um planejador, essa complexidade espacial distingue a cidade de um mapa plano inexpressivo e esta questão deve ser levada em consideração nos atuais estudos de educação (FLORIDA, 2012, p.46, Tradução do autor).

A possibilidade de a arquitetura no percurso escolar ter efeitos sobre o estudante refere-se aos impactos das edificações para além do estético e perceptivo. Esse fenômeno é ancorado na relação entre espaço aberto e construído. São componentes elementares na relação social, no *status* do espaço como condição para a produção dos fatores essenciais do bom rendimento escolar.

Ao permitir encontros no espaço público e a possibilidade de acesso ao espaço construído, essa relação envolve também potencial de comunicação entre pessoas e a constituição de trocas sociais, culturais e políticas que se manifestam localmente. As relações entre ação, espaço público aberto, espaço interno da edificação, volume edificado e as atividades que estes abrigam consistem na verdade na parte de uma rede de alta complexidade, uma rede de ações e circulação de informação e artefatos que se completa no momento da interação e troca final no interior da arquitetura e na sua relação aos canais do espaço público.

Proporcionar uma análise coerente de estudos da configuração do ambiente construído é bastante desafiador, pois o material ultrapassa as fronteiras disciplinares de vários campos, incluindo a arquitetura, o planejamento, a cognição ambiental, transporte e a geografia urbana. Consideráveis avanços metodológicos têm sido produzidos no estudo do ambiente edificado em meio urbano, mas a literatura contemporânea demonstra que ainda é um campo onde muito precisa ser feito (SEVTSUK; RATTI, 2010).

Como a relação entre a geometria ambiental, padrões de localização de escolas, uso e tipologia do solo, além de aspectos de violência ambiental, parecem enveredar para pesquisas em diversas áreas, pretende-se reunir algumas dessas disciplinas nesta revisão. No referencial teórico a seguir, este trabalho abordará os estudos do ambiente construído que sugerem como forma de interpretação urbana a geometria das ruas, das quadras, dos lotes e volume construído dos edifícios, podendo estar associados ao convívio com ações antissociais aos padrões de uso da terra através da distribuição espacial das instituições de ensino.

### 3.2 CIDADE PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Por um lado, a urbe se apresenta como um território de possibilidades e descobertas que permite compreender, aprender e impulsionar o desenvolvimento individual. Por outro, o jovem se mostra aberto, por curiosidade ou ingenuidade, a observar e absorvê-la. Há nesta relação um componente em comum: a disponibilidade. A cidade se disponibiliza aos jovens, os jovens se deixam envolver por ela.

A experiência espacial urbana da adolescência possui, portanto, caráter marcante diferente de faixas etárias mais novas. Segundo Piaget (1983, p.18), a noção desse espaço geral, no qual o próprio corpo é mais um objeto, diferente dos outros, só é assimilada ao final da primeira etapa de desenvolvimento da criança, a etapa da inteligência sensório-motora. Após o reconhecimento inicial, o indivíduo vai se envolvendo, gradativamente, com o espaço circundante, tendo seu ápice na adolescência. Este envolvimento acompanha o desenvolvimento intelectual do jovem, pois, à medida que adquire novas noções, em estágios sucessivos marcados pela aquisição das noções simbólicas, lógicas e combinatórias, pode aprofundar o contato com o mundo que o cerca (PIAGET, 1983).

A vivência espacial contribui de forma integral na estruturação do estudante, atuando nos aspectos físicos, motores, emocionais e cognitivos ao permitir que estes enriqueçam seu mundo mental (LUZ; KUHNEN, 2013). Motivado pelo interesse e pela necessidade, o jovem estrutura e organiza sua interface com a realidade, ao selecionar, armazenar e conferir significado às informações. Podemos pensar que é por meio do

movimento e do deslocamento no espaço que percebe, representa e constrói uma imagem da cidade e de seu mundo exterior.

Essa experiência espacial se dá em etapas sucessivas a partir do espaço privado, composto pelos domicílios, em direção ao espaço público representado por calçadas, ruas e praças. Para Allen e Manning (2007), tais etapas compõem faixas que avançam da habitação, passando pelo espaço exterior à residência, em seguida pela abrangência do bairro, até chegar à cidade como um todo. Essa gradação, marcada pelo aumento da autonomia, caracteriza-se pela ampliação da liberdade de movimentos expandindo os limites de atuação no espaço urbano.

Nessa perspectiva, a autonomia das crianças e adolescentes em idade escolar está diretamente relacionada às escalas de permissão concedidas (ou não) pelos pais. O controle parental define condições restritivas que determinam as áreas e setores de alcance, diferenciados pela possibilidade de circular sozinho com ou sem permissão prévia (HARMS; CLIFFORD; CRYER, 2014). Essa é a idade mais determinante para o estabelecimento dos limites, pois à medida que cresce seus níveis de permissão aumentam progressivamente.

A saída do espaço privado, caracterizado como fonte de abrigo físico, segurança social e apoio psíquico, expande os limites de atuação, deparando-se com o domínio público que proporciona o envolvimento com culturas e vivências constituindo-se como domínio explorável (ALLEN; MANNING, 2007). A partir dos processos de encontro com o desconhecido em movimentos simples e diários de escola-casa que, o jovem se familiariza com os riscos, enriquece suas percepções e experiências, desenvolvendo de forma mais intensa suas noções de cidadania e civilidade (LITTLE, 2015).

Os caminhos assumem, assim, um significado mais particular. Enquanto para os adultos podem significar, muitas vezes, meros locais de circulação, para os jovens constituem-se como sequências de exploração. Logo, as ruas e calçadas representam muito mais do que “lugares de deslocamento linear”, à medida que, além de espaços de circulação, tornam-se lugares de lazer, recreação, encontro e entretenimento urbano.

A introdução no processo coletivo, por meio do qual o jovem explora a dialética do público-privado, torna-se o que Borja (2005) denomina de “cidade da infância”. Marcada

pelo enfrentamento dos riscos e pela descoberta dos outros, a cidade da infância é resultante dos percursos diários, a partir dos quais a criança se depara com a diversidade de atividades e pessoas reunidas na cidade. Evocar a cidade da infância é, portanto, falar de um conjunto de experiências que colocam em contato criança, adolescentes e cidade (BORJA, 2005).

Tentando minimizar os impactos negativos dessa experiência, ao longo das últimas décadas, inúmeras cidades e unidades administrativas em todos os lugares do mundo tomaram a decisão política de melhorar a acessibilidade e amenizar as dificuldades urbanas de crianças e adolescentes, incluindo seus riscos físicos e psicológicos (REGGIO, 2002). Foi a partir de 1996 que este conceito ampliou-se por intermédio do programa “Cidade Amiga das Crianças”, criado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), durante a Segunda Conferência das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (Habitat II), na qual o Brasil participou por meio dos representantes do governo federal, de estados e cidades brasileiras.

A Conferência declarou que o bem-estar da criança e adolescente é o principal indicador de um *habitat* saudável, de uma sociedade democrática e de boa governança. Nesse evento surgiu a ideia de um sistema local de governança comprometido com a realização dos direitos da criança para que possam desenvolver plenamente suas potencialidades (UNICEF, 2015).

Sendo assim, o programa Cidade Amiga da Criança apresenta-se como um desafio para as cidades no sentido de reverem seus serviços e a qualidade de vida que proporcionam aos seus cidadãos. Tem por finalidade garantir que sejam respeitados os direitos e serviços essenciais de saúde, educação, abrigo, água potável, instalações sanitárias, proteção contra violência, abusos e exploração. Busca aumentar o poder de cidadãos jovens para que possam tomar parte nas decisões sobre sua cidade, expressar sua opinião sobre o local que desejam viver e participar da vida familiar, comunitária e social. Também visa garantir o direito das crianças em passear nas ruas com segurança, encontrar amigos, viver em um ambiente não poluído, com espaços verdes, participar de eventos culturais e sociais e exercer sua cidadania em condições de igualdade, com acesso a todos os serviços, sem sofrer qualquer tipo de discriminação (CORSI, 2002; UNICEF, 2015).

Uma Cidade Amiga das Crianças fundamenta-se na inclusão e não discriminação de todas as crianças, especialmente daquelas em situação de maior vulnerabilidade. Precisa levar em consideração o impacto que as políticas existentes e futuras têm sobre estas. Além disso, procura proporcionar para as crianças as melhores condições de vida a fim de promover potencialidades futuras por meio do adequado desenvolvimento biopsicossocial. Por fim, são respeitadas as suas opiniões de acordo com o grau de maturidade, sendo considerados cidadãos sujeitos de direitos, assegurando-lhes a participação ativa em todas as questões que as afetam, seja no seu bairro, escolas ou família (UNICEF, 2015).

Para tanto, deve-se repensar a cidade de modo que as crianças possam ter prioridade como usuárias dos espaços, incluindo as mesmas nas decisões referentes à sua construção e organização. Essas vozes apontam a importância da criação de condições favoráveis ao desenvolvimento infantil saudável capaz de considerar as opiniões desse grupo etário (PINTO, 2003).

Pode-se dizer que a cidade representa um espaço informal de aprendizado construído por via de encontros, atividades, observações e participação. Por isso, faz-se mister recuperar locais de convivência humana, como as ruas e as praças, nos quais os jovens possam aprender de modo espontâneo e participativo.

Por esta ótica, aprender transcende os espaços escolares e perpassa pela participação na vida cotidiana. Pensando assim, a cidade desempenha importante papel na construção das sociabilidades, visto que é nela que o ser humano vivencia e exercita sua dimensão social. Quando convive com o outro de forma ativa, participativa e igualitária, ele aprende.

No entanto, apesar de seus vinte anos de história, a iniciativa do programa Cidades Amigas da Criança ainda não foi plenamente implementada, e muitas das ações em curso ainda precisam ser acompanhadas e avaliadas de forma abrangente. Mesmo assim, constitui um grande passo rumo à participação mais plena e mais significativa da criança nas decisões comunitárias que a afetam (CORSI, 2002). Construir sobre o progresso alcançado pela iniciativa será uma atitude essencial para realizar os direitos da criança em um mundo que se torna cada vez mais urbanizado.

### 3.3 ASPECTOS URBANOS

A variedade das tipologias de espaços públicos e seus aspectos tem sido objeto de estudo por diversos autores, conforme apresentado abaixo. Nesses trabalhos, fatores são levantados, analisados e considerados como variáveis independentes, isto é, como condicionantes que de alguma maneira causam ou induzem a uma maior caracterização urbana dos usos do solo.

Um dos precursores nessas pesquisas urbanas é Henri Lefebvre que propõe uma reinterpretção do lugar através da rua e dos usos (LEFEBVRE, 1992). Lefebvre mostra-se convencido que a cidade contém muito mais do que somos capazes de ver, em uma relação de afinidade ou repulsa com o ambiente. Esses aspectos sensíveis, que dizem respeito à relação do corpo com a cidade, são expressões da cultura urbana que incluem percepções e modos de apropriação dos espaços, assinalando a variedade das relações de sociabilidade (FRÚGOLI, 2007), podendo ser apresentadas pela “guerra dos lugares” (ARANTES, 2001) ou pelos diversos “contrausos” feitos no cotidiano da urbe (LEITE, 2004).

De certa forma, a análise urbana sem considerar aspectos mais sensíveis ao indivíduo ou variedade dos espaços públicos tende a ser incompleta e ignora as formas atípicas da cidade e da urbanização, como as que ocorrem nas metrópoles de países pobres ou em “vias de desenvolvimento” (FORTUNA, 2007). Além disso, estudos urbanos da atual fase pós-industrial buscam novos marcadores e conceitos, deixando-se conduzir também pelas dimensões não materiais e muitas vezes simbólicas da cidade (FRÚGOLI, 2007).

Continuando em sua reflexão, Lefebvre (1992) vai mencionar que a cidade apresenta também aspectos rítmicos, “o ritmo da vida cotidiana”, que têm formas, usos e cadências diferenciadas além de intervalos e interrupções, usos e desusos. Por isso, podemos admitir uma reflexão sobre a intermitência urbana, como hipótese de registro do movimento na cidade, que em diversas situações permite usos diversos e significados díspares dos espaços urbanos.

Assim, por exemplo, terrenos e ambientes vazios instauram um ritmo desigual da urbanização que favorece usos e interpretações inesperadas dentro da cidade, bem ao estilo das ideias de Foucault (1986). Em vez de significarem “morte”, esses vazios urbanos podem

sinalizar a dinâmica social, a mudança (MENEGUELLO, 2009), permitindo que identifiquemos um “intervalo” temporário de espaços sem usos, que, todavia, enriquecem e imprimem variedade à paisagem. Essa mudança ao longo do espaço de tempo nos usos e formas urbanas imprime uma nova dimensão temporária (HAYDN; TEMEL, 2006), que opõe, de um lado, as necessidades de mudança para satisfazer residentes em uma região e, do outro lado, o sentido estático da propriedade imobiliária.

Essa noção de espaço e lotes urbanos com uso temporário foi, por muito tempo, estranha a arquitetos e urbanistas para quem, como regra, o planejamento da cidade é concebido para o longo prazo, e não para as mudanças repentinas. Os usos estáticos e móveis são os que retiram ou agregam qualidades na sua significação e por serem qualitativos e estarem previstos como tal é que têm importância e estabelecem relação com modos e funcionalidades diferenciadas.

Se por um lado busca-se a compreensão dos aspectos da cidade por meio das qualidades de seus espaços e lugares, por outro, a interpretação dessa aparência é conseguida através de aspectos quantitativos. Este segundo grupo de fatores a influenciar ambientes (ruas, praças, parques) é aquele relacionado aos números de: ocorrências antissociais, construções, configurações, registros e dimensionamentos, além da estimação do número de pessoas em determinado lugar.

Por motivos que podem ser aceitos como verdadeiros, Hillier e Hanson (1984), Peponis (1992) e Hillier et al. (1993) mostram, por exemplo, que maiores quantidades de edifícios, usos e área construída estão direta e naturalmente relacionadas a uma maior quantidade de pessoas utilizando as ruas e interagindo, desde que os outros fatores mantenham-se similares. Em outras palavras, mantendo-se as variáveis em nível de igualdade, áreas com maior quantidade de moradores, maior volume de edifícios construídos e maior movimentação de economia tendem a possuir maior movimentação em seus espaços públicos (HILLIER et al., 1993).

Métodos quantitativos de análise espacial e modelagem urbana são técnicas que auxiliam e enriquecem experiências de planejamento urbano. Somadas a aperfeiçoamentos e esforços críticos, assim como aos avanços recentes nas chamadas geotecnologias. Tais

técnicas tornaram-se promessa de transformação na operação de informações que influenciam a condução dos problemas das cidades (ROMÃO, 2012).

Em ambos os casos, qualitativamente ou quantitativamente, o que está em causa é na verdade revelar os processos através dos quais a cidade se caracteriza (seus aspectos), e, mais que isso, a compreensão de quais diferenças podem influenciar ou não seus habitantes, aqui especificamente seus alunos. Ao tomar como objeto de pesquisa a cidade, a escola e o desempenho individual, a educação não deixa de ser urbanismo e, portanto, poder-se-ia começar a observar o quão este influencia nos processos educacionais.

### **3.3.1 Uso do solo**

Refletir sobre os significados de “usos do solo” nos estudos de urbanismo implica em considerar que estão em foco os vínculos das pessoas com os locais das cidades potencialmente mais receptivos à diversidade humana. Essa variedade social e cultural constitui o referencial básico dos significados acerca desses lugares. Portanto, estarão pautadas fortemente nas relações dos indivíduos com o ambiente, especificamente nos usos que estes fazem das ruas (HOLANDA, 2002).

Henri Lefebvre (1992) fornece uma metáfora da relação dos indivíduos com os usos da terra e da rua ao associá-la a um “teatro espontâneo, no qual eu me torno espetáculo e espectador, às vezes ator”. Assim, as investigações se direcionam como uma interpretação de condutas corporais e de relacionamentos sociais no ambiente urbano. Relacionando-se comportamentos e interações às necessidades do local, tendo a rua como asseguradora das funções de usos de um bairro, zona ou a própria urbe.

Trabalho relevante nesse sentido é da jornalista Jane Jacobs (2003) contra a proposta da arquitetura moderna de “morte da rua”. Para ela, apenas a presença de usuários e espectadores seria suficiente para assegurar a “vivacidade” do lugar. Longe de ser uma movimentação aleatória e insegura, tal lugar abrigaria uma ordem garantidora da “manutenção da segurança”.

Essa ordem se insinuaria através dos usos das calçadas pelos pedestres, envoltos, com seus movimentos físicos, em um “complexo vai e vem”. Defendendo essa “ordem”, Jacobs advoga pela “combinação” entre o que chama de “usos principais” do solo (habitação, comércio, serviços, indústrias e certos locais de diversão, educação, recreação e arte) e os “usos de conveniência”. A argumentação sugere uma abordagem dos usos do solo cuja chave de inteligibilidade é a função urbana mais ou menos “libertadora” de movimentos corporais e interações sociais alternativas à circulação.

No cenário brasileiro, o “microcosmo social e real” das ruas de Jacobs confronta a realidade dos usos que moradores fazem das ruas de seus bairros (MEDEIROS; HOLANDA, 2007) e das concepções dos pedestres sobre o espaço urbano, em andanças pela metrópole (ZAMPIERI, 2012; SILVEIRA; SILVEIRA, 2013; BARROS, 2014). Aparentemente, quando o assunto são as funções dos usos nos estudos urbanos, conceituações urbanísticas do termo são consideradas mais aceitáveis quando envolvem a realidade e seus impactos na sociedade, que perpassam pelas abordagens morfológicas, referências sociais, políticas e econômicas, o que abre espaço para análises que envolvam procedimentos mais técnicos de comparação e circunstâncias.

Tecnicamente, a análise do uso do solo urbano envolve a escala de trabalho e a classificação das categorias existentes. Como exemplo, Kaiser; Godschalk e Chapin (1995) diferenciam a classificação dependendo da escala de análise do pesquisador e o separa em 3 níveis. O primeiro separa o espaço em macrorregiões urbana e rural. O segundo especifica melhor as atividades fins da zona urbana em cinco categorias: 1) Residencial; 2) Comercial e Serviço; 3) Industrial; 4) Transporte e comunicação; e 5) Público e governamental. O nível 3 é subdividido em outras 15 categorias envolvendo dimensão e população usuária dos equipamentos e edifícios. Percebe-se, assim, que as categorias de uso do solo são abrangentes ou específicas, indo desde classificações bastante genéricas (diferenciação entre usos urbanos e rurais) até classificações detalhadas (incluindo diferenciação entre residencial unifamiliar e multifamiliar).

Em outro estudo, Steiner e Butle, (2012) desenvolveram um padrão interessante para o mapeamento e classificação do uso do solo denominado LBCS (*Land Based Classification Standards*). Esse padrão baseia-se em 5 categorias de levantamento e análise, classificando

os usos do solo segundo: 1) Atividade - residencial, comercial, industrial etc.; 2) Função - econômica a que servem; 3) Tipo de estrutura da edificação; 4) Utilização do lote (ocupado, desocupado etc.); e 5) Propriedade (público, privado etc.);

Na prática, em análises morfológicas, as categorias mais úteis são as relativas às atividades, à utilização do lote e à propriedade (LEUNG, 2002). As outras se assemelham muito com a categoria “atividade”, não ficando muito claro quais são as reais diferenças e a utilidade de sua especificação. O trabalho desenvolvido pela American Planning (2001) inclui também uma padronização das cores a serem utilizadas em mapas.

Em Krafta (2003), a categorização é delimitada pelo zoneamento e centralidades na cidade, partindo de usos tradicionais (residencial, comércio, serviço, misto, verde, público) a complementares de apoio aos tradicionais.

A vida social urbana é feita de complementariedades que demandam espaços adaptados para atividades dos mais variados tipos. A cidade, conseqüentemente, resulta em um campo de força onde cada elemento contribui para magnetizar, polarizar, distribuir e conduzir atividades. (KRAFTA, 2003, p. 41)

Dentre os usos tradicionais (residência, comércio, serviço e indústria), o residencial é o que ocupa mais espaço, entre 30 e 50% de toda a área construída (KAISER; GODSCHALK; CHAPIN, 1995; AMERICAN PLANNING, 2001; KRAFTA, 2003). Por isso, ao planejar, devem ser previstos modos que contemplem valores, necessidades e diferentes possibilidades inerentes às populações urbanas. Além disso, é interessante garantir que esses espaços estejam bem conectados entre si e com o resto do tecido da cidade.

Em quantidade menor que os residenciais estão os usos comerciais e de serviço, que oferecem suporte a uma série de atividades humanas. Campos Filho (2003) propõe uma análise quantitativa baseada no raio de abrangência. Desse modo, o primeiro nível é composto tanto por comércios e serviços de apoio direto ao uso residencial quanto pela frequência de utilização diária ou semanal (açougue, a padaria, a quitanda, o boteco etc.) e o segundo nível pelas atividades menos utilizadas e que, por isso, tendem a se localizar um pouco mais distante das habitações, a exemplo da oficina, dos hipermercados, *shoppings* etc.

Em menor quantidade estão as indústrias, as quais, assim como os usos comerciais e de serviço, exercem grande influência nos deslocamentos diários nas cidades. Além disso, sua presença não é cômoda, causada principalmente pela geração de resíduos e de ruídos, o que demanda uma atenção especial quanto à sua localização.

Se analisarmos profundamente, o estudo dos usos do solo faz mais sentido quando visto no seu conjunto, isto é, na relação de um tipo com os outros. Para tanto, é preciso ter em mente que a importância de cada um é relativa, mudando de acordo com a área e com as características socioeconômicas e culturais da população e seus grupos. Ao relacionarmos com o fluxo de alunos, deve-se perguntar: como essas áreas estão distribuídas pela cidade e quais as consequências desse padrão de distribuição para o padrão de deslocamentos? Portanto, a localização dentro do tecido urbano exerce influência decisiva na quantidade e na qualidade dos deslocamentos diários entre residência e escola e podem ter seus ciclos influenciando a população estudantil.

### 3.4 AÇÕES ANTISOCIAIS EM MEIO URBANO

Em algumas escolas, o boletim e o ano letivo deixaram de ser as maiores preocupações de pais, alunos e educadores. Assaltos, roubos e agressões a estudantes vêm se tornando comuns na mídia, nas estatísticas criminais e na pauta dos diretores e gestores educacionais. A cada mês é crescente o número de casos de violência física envolvendo crianças e adolescentes (WAISELFISZ, 2012).

De acordo com dados do Projeto ELOS (2010), iniciativa da Prefeitura Municipal de João Pessoa/PB que procura desenvolver atividades que estimulem a cultura de paz como prática de uma educação inclusiva, estudantes do ensino fundamental têm sido vítimas frequentes de ações antissociais, aparecendo em 26% dos casos. Nesse sentido, diversos estudos também têm demonstrado um grande número de crimes praticados contra crianças e adolescentes em áreas mais degradadas, de difícil acesso, escuras e sem movimento, ocorridos principalmente no trajeto feito a pé, de casa para a escola (RIBEIRO, 2009; RUOTTI, 2010).

Muitas vezes, o receio da violência ao longo dos trajetos escolares torna-se, para alguns alunos, maior e mais abrangente do que os próprios números registram acerca da criminalidade em determinados locais. Isto tem feito com que eles busquem no transporte motorizado ou nos percursos mais movimentados, e por vezes mais longos, a sensação de segurança. Trabalho desenvolvido em âmbito nacional por Malta (2010) apontou que 6,4% dos escolares deixaram de ir à escola porque não se sentiam seguros e que a maioria, quase 70%, não gostava do local onde a escola estava situada.

Estudos realizados por Correa (2010) e Ruotti (2010), acerca das possíveis interferências que dificultam o processo educativo, encontraram uma correlação entre aspectos e contextos externos à escola com a prática de violência dentro de seus muros. Nesse contexto, o entorno escolar aparece de maneira reiterada como um espaço em desordem, o qual estaria interferindo no trabalho educativo ou mesmo no desenvolvimento dos estudantes. Como resultado, verifica-se a construção de uma atmosfera de medo que incide diretamente sobre o desempenho dos alunos dentro e fora da instituição.

As teorias consolidadas em torno do tema “espaço e segurança” possuem em comum a crença de que existe uma relação imediata entre as configurações urbanísticas e a incidência de crimes, tornando “a localização das ações antissociais um fato arquitetônico, que deve ser analisado e considerado pelo arquiteto” (RAU, 2012).

O primeiro autor a formular um pensamento mais consistente sobre o tema foi o criminalista americano Schlomo Angel (1968), aplicando as ideias iniciais dos *urban patterns* de Alexander (1964) e posteriormente Oscar Newman, que em 1972 lança a proposta dos “*Defensible Spaces*”, partindo do pressuposto que o meio ambiente pode apresentar efeitos significativos sobre a delinquência. A visão de Newman (1972) apoiava-se no raciocínio simplista de que atos de delinquência resultam de ocasiões em que três elementos básicos combinam-se no tempo e no espaço: um criminoso, um alvo adequado e um ambiente urbano. A teoria dos Espaços Defensáveis deixa clara a relação entre “espaço” como resultante de desenho e gestão, atribuindo ao indivíduo (morador e pedestre) o papel ativo na defesa do seu território. Suas intervenções resultam na repartição de espaços e criação de fronteiras visíveis, promovendo uma graduação tipológica, como espaço público, semipúblico; espaço privado e semiprivado.

Diferente da teoria dos Espaços Defensáveis, a Teoria Situacional do criminalista Ray Jeffrey (1971) nasce de pesquisas empreendidas com objetivo de ampliar o grau de segurança em escolas públicas e está voltada mais diretamente para a eliminação de delitos cometidos pela população jovem. Embora obscurecido pelo sucesso da obra de Newman (1972), Jeffrey (1971) parece ter lançado a semente inicial do *Crime Prevention Through Environment Design* (CPTED), movimento que atravessa décadas e atinge os dias de hoje.

Uma das diferenças percebidas entre o trabalho de Newman e Jeffrey parece ser o diferente peso que ambos atribuem ao “social”, restrito em Newman às estratégias de vigilância coletiva por parte dos moradores e pedestres. De fato, no debate que se abre nas décadas posteriores, o componente “social”, ainda que restrito à dimensão “comunitária”, assume papel central no envolvimento dos moradores no processo de “defesa” do lugar, tornando a mobilização parte fundamental do processo que resulta em proposta de intervenção. De fato, um dos diferenciais entre a escola *Defensible Spaces* e a “Teoria Situacional” reside exatamente na ênfase dada pela última aos aspectos vinculados à estrutura social de moradores, tais como composição familiar, história da ocupação, relações entre vizinhos, índice de renda e trabalho, grau de pobreza e escolaridade, condições sanitárias, que geram diagnósticos para a formação de propostas de intervenção.

Posteriormente, a teoria da Sintaxe Espacial proposta por Hillier e Hanson (1984), que aborda a configuração do espaço urbano, permitiu verificar a influência da malha da cidade na segregação ou integração de várias regiões. Ao mensurar as propriedades topológicas de acessibilidade, através do posicionamento relativo de vias, a Sintaxe Espacial sinalizou que a disposição do ambiente pode ser correlacionada com problemas urbanos de várias naturezas.

Além disso, a Teoria do Movimento Natural (HILLIER et al., 1993) expôs que, através da acessibilidade em mapas, o movimento de pedestres poderia ser determinado apenas pela forma como ruas e praças estavam conectadas e pela existência de ligações importantes entre pontos da cidade. Mais tarde, Hillier e Sahbaz (2008) comprovaram que em virtude da violência, ou do medo dela, e das péssimas condições físicas de algumas regiões, alguns percursos dependendo de suas configurações passavam a se tornar barreiras para as pessoas e veículos. Rau (2012) destaca a Sintaxe Espacial como um bom instrumento

para estudar os padrões de crime urbano por permitir identificar as potencialidades de movimento de pessoas e locais seguros do ponto de vista da vigilância natural.

Espaços urbanos seguros significam antes de tudo um ordenamento entre o desenho urbano, condições sociais e segurança. Consequentemente, a inexistência de um desses atributos facilita a segregação espacial, a vulnerabilidade social e o aumento dos índices de criminalidade, tornando o espaço da cidade e especificamente o entorno escolar um local de “desequilíbrio” (AWTUCH, 2009).

### 3.5 ACESSIBILIDADE E DESLOCAMENTO EM MEIO URBANO

Acessibilidade emergiu como um conceito central no planejamento servindo para descrever como diferentes locais dentro de uma cidade são espacialmente ligados. Geralmente, há um consenso entre os pesquisadores de transporte e movimento de pedestres que as escolhas da localização de determinados usos do solo são afetadas pela acessibilidade de um local. Um grande escopo da literatura tem sido desenvolvido desde 1950, embora alguns estudos remontassem à primeira década do século XX através dos trabalhos de Weber (1909), mostrando que a acessibilidade é um conceito que transcende a investigação na área de transporte, geografia, planejamento urbano e morfologia.

A noção de acesso se estende além da possibilidade de alcance de determinado ponto na cidade e pode ser entendida como a oportunidade de vivência e interação com o ambiente construído (GORDON; IKEDA, 2011). Surgem as características mais sutis de proximidade espacial quando as faculdades de percepção e as preferências psicológicas incorporam uma “imagem da cidade” capaz de ser usada para o deslocamento real em meio urbano (LYNCH, 1960; LAWTON; TURNER, 1978; LOMBARD et al., 2006).

Aspectos cognitivos da acessibilidade e percursos constituem, assim, outro grupo potencialmente importante de variáveis que um modelo de escolha da localização escolar deve incorporar (MONTELLO; SAS, 2006).

Ao contrário das medidas de acessibilidade métricas, que dependem estritamente da distância ou do tempo de viagem, ou as medidas topológicas que consideram o número de

mudanças de direção em uma rede de ruas, a experiência urbana de deslocamento é responsável pelo envolvimento das pessoas no trajeto intraurbano, trazendo uma análise mais realística aos trabalhos de planejamento da cidade (SEVTSUK, 2010).

Segundo Zeile et al. (2009) desconsiderar o espaço edificado é um dos principais problemas relativos ao estudo de ambientes para pedestres. Informações que caracterizem a volumetria, uso do solo e interações viárias fornecem uma descrição mais precisa dos percursos permitindo o cálculo de rotas otimizadas através de um sistema de navegação. Para tanto, os autores sugerem mesclar os dados referentes à localização, orientação e movimentação de usuários com o espaço tridimensional.

Com essa visão, a acessibilidade nos estudos volumétricos considera a natureza das atividades permitindo análises mais realísticas do projeto urbano. Tais medidas investigam como forma e os padrões de atividade acomodados nele interagem uns com os outros. Ao concentrarem-se sobre os efeitos da forma, os padrões de uso da terra ou uma combinação dos mesmos, cada atributo de uma cidade pode ser medido de forma independente e intuitivamente (SEVTSUK; MEKONNEM, 2012).

O papel das densidades e da forma urbana retorna agora à atenção, sobretudo associado ao tema da interação popular, enfatizado recentemente nas novas economias urbanas. (GLAESER, 2010). Entender os impactos de diferentes morfologias arquitetônicas sobre a acessibilidade de entornos urbanos significa entender as implicações entre essa morfologia e dinâmicas mais amplas dentro da cidade (SEVTSUK; MEKONNEM, 2012).

### 3.6 PERMEABILIDADE URBANA E A POSSIBILIDADE DE ENCONTRO DE PESSOAS

Holanda (2002 p.126) trata da questão da permeabilidade física entre a edificação e o espaço público ao atribuir ao Paradigma da Urbanidade características como o maior número de portas por espaços convexos (representação em duas dimensões da máxima extensão do espaço público) e o menor percentual de espaços cegos. O Paradigma da Urbanidade (definido por Holanda em contraposição ao Paradigma da Formalidade), no que diz respeito aos arranjos sociais, relaciona-se ao uso dos espaços públicos e, dessa forma, tem relação com a ideia de permeabilidade urbana. Holanda (2002), portanto, dá a entender

que os deslocamentos nesses espaços favorecem a socialização dos indivíduos, algo bem importante para a cultura juvenil permitindo relacionar esta vivência com os saberes que os estudantes adquirem no período acadêmico.

Para Dos Santos, Nascimento e Menezes (2012), as distâncias percorridas pelos estudantes nas ruas, parques, praças e edifícios, havendo interações sociais com outros indivíduos, estimulam o desenvolvimento de atividades nos espaços abertos, o que favorece, posteriormente, na vida adulta a decisão de sair de casa para uma vida pública prazerosa e convidativa.

O contato através da experiência entre o que está acontecendo no ambiente público e o que está acontecendo nas residências, lojas, fábricas, oficinas e edifícios pode promover uma extensão e enriquecimento das possibilidades de experiências, em ambas as direções, escolar/pessoal. (DOS SANTOS, NASCIMENTO; MENEZES, 2012 p.122)

Nesse contexto, uma quantidade apropriada de acessos pode auxiliar na promoção da vitalidade urbana conectando a rua com atividades comerciais e de serviços, promovendo assim as atividades de encontro de pessoas e movimento de mercadorias. “Permeabilidade física entre espaços públicos e privados ocorre nas entradas para os edifícios ou propriedades. Isso enriquece o espaço público através do aumento do nível de atividade em suas bordas” (GEHL, 2011, p. 121).

Diferentemente das quadras e propriedades abertas à circulação, a existência de grandes lotes e fachadas cegas acaba anulando a interatividade das pessoas que circulam nos percursos da cidade. As ligações dos espaços edificados são retiradas dos espaços públicos, juntamente com a possibilidade (ainda que nem sempre exercida) de interação social entre pessoas de perfis socioeconômicos mais variados. “Diríamos que, quanto mais portas se abrem para a calçada, tanto mais completamente o espaço público é passível de apropriação pelo lote” (SANTOS; VOGEL, 1985, p. 54).

Em estudos de Chiaradia e Trigueiro (2005) e Ferraz (2008), a avaliação da permeabilidade é analisada através da interface público/privado, percebida a partir das frontarias (fachadas) e dos limites físicos ou simbólicos do ambiente construído. As

aberturas nas fachadas permitem um contato visual com o lado interno da edificação e podem contribuir para gerar uma sensação de copresença e segurança. Alguns atributos, como abertura de portas e janelas, cercas, muretas e muros cegos, são considerados neste estudo e podem definir lugares capazes de suscitar imagens positivas ou negativas, os chamados “locais esquisitos” (FERRAZ, 2008).

O levantamento baseado em frontarias destaca graficamente as tipologias no percurso de casa para a escola, sendo muito útil na comparação posterior com o fluxo de pedestres (ABREU; TRIGUEIRO, 2012), permitindo diagnosticar e antever a presença de locais críticos, nem sempre perceptíveis através dos meios convencionais de representação do espaço urbano. Gelh (2011) defende além da permeabilidade das frontarias de edificações a adoção de fachadas curtas como forma de intensificar as possibilidades de interação da rua com a edificação e diminuir as distâncias a serem percorridas pelos pedestres:

Sabendo que pedestres geralmente não desejam caminhar muito, os projetistas de lojas comerciais usam fachadas estreitas, de modo que haja espaço para a maior quantidade possível de lojas na menor distância possível na rua. (GEHL, 2011, p. 95)

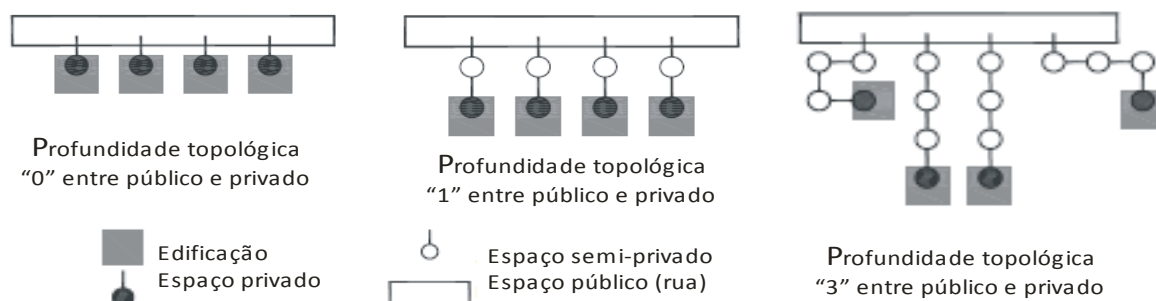
No entanto, se por um lado é sabido que a quantidade de entradas é proporcional à vitalidade urbana, por outro o levantamento de frontaria se mostra difícil em grandes extensões urbanas, pois envolve um grande número de detalhes das edificações existentes (FRIEDRICH; HILLIER; CHIARADIA, 2009).

Por isso, outra forma de analisar as relações espaciais entre as entradas dos edifícios e a rua é através da profundidade topológica (HILLIER; HANSON, 1984). Se uma entrada está diretamente ligada a uma via pública, não existem espaços entre o público e privado, dessa forma a profundidade topológica é zero.

Se houver um jardim na frente da edificação, o valor de profundidade é um. Se a entrada está localizada no lado de uma edificação e a casa tem um jardim na frente, então a profundidade topológica da entrada tem um valor de dois (LOPEZ; VAN NES, 2007). Tudo depende do grau de passos topológicos entre o espaço privado e a rua (Fig.01). Nessa

modalidade de estudo, Hillier e Hanson (1984) vão definir as conexões das edificações às ruas como sendo “constituições”.

**Figura 01** – Profundidades topológicas de edificações urbanas em relação à rua



**Fonte:** (VAN NES E LÓPEZ, 2007) em: Micro scales patial relationships in urban studies.

Em trabalho desenvolvido por Friedrich, Hillier e Chiaradia (2009), a profundidade topológica do privado para os espaços públicos parece aumentar em áreas urbanas afastadas e em áreas topologicamente distantes das vias principais. Os visitantes de uma região costumam frequentar as principais rotas, enquanto as ruas dos bairros são utilizadas na grande maioria por seus habitantes. As áreas comerciais situadas perto ou adjacente aos principais acessos tendem a ter entradas diretamente ligadas à via pública. Quando as ruas são em plenitude ocupadas pelos moradores e quase não há visitantes ao redor, o controle social dos vizinhos pode ser muito presente (LOPEZ; VAN NES, 2007).

Muitas vezes, os moradores contribuem para a vitalidade da rua vida sentando do lado de fora em cadeiras ou em escadas na frente de suas casas. De suas janelas, os moradores mantêm uma vigilância sobre o que está acontecendo lá fora. Em muitas áreas de baixa topologia, habitante para contribuir com a vida urbana mostrando os interiores da edificação à vista de quem passa. (LOPEZ; VAN NES, 2007 p.23)

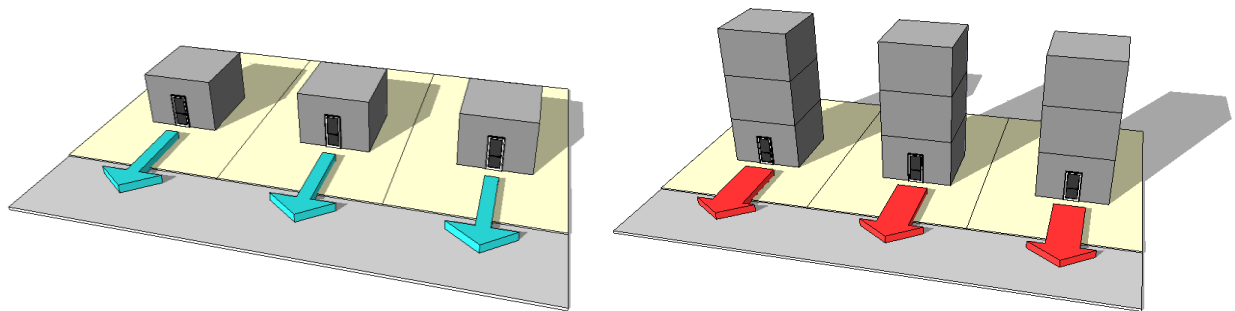
Quando um edifício é acessível diretamente a uma rua, ele constitui a rua. Inversamente, quando todas as construções são adjacentes a uma rua, mas as entradas não estão diretamente acessíveis, a rua é considerada desconstituída (un-constituted). Um segmento de rua é constituído quando ao menos uma entrada é conectada diretamente a ele (LOPEZ; VAN NES, 2007). Esse índice tratado pelos estudos de Hillier e Hanson (1984), Santos e Vogel (1985), Lopez e Van Nes (2007) demonstra que esta é uma variável

quantitativa passível de uso em projetos urbanos que envolvem grande quantidade de dados. Contudo, nesses trabalhos, a densidade das edificações não está em causa. O grau de permeabilidade é sobre o número de entradas em uma rua, dividido pelo número de edifícios localizados ao longo dela.

Os estudos de permeabilidade são claros em expor que quanto mais entradas ligadas a uma rua, maior a probabilidade de encontrar alguém saindo ou entrando de um espaço privado para o espaço público. No entanto, não considerar a questão volumétrica e principalmente os usos do solo implica em uma fragilidade do modelo e minimiza o poder de explicação de encontro de pessoas no ambiente urbano (SHU, 2010).

Ao analisar o esquema da Figura 02, percebe-se que a mesma quantidade de entradas em uma rua não implica na mesma chance de encontro com pessoas. No exemplo mais verticalizado, a possibilidade matemática de encontrar alguém saindo ou entrando do edifício é maior que no modelo térreo.

**Figura 02** - Mesma quantidade de entrada e volumes diferentes.



**Fonte:** Autoria própria, 2013.

De forma geral, maiores quantidades de pessoas, usos do solo e área construída estão direta e naturalmente relacionados a uma maior quantidade de pessoas utilizando e interagindo nas ruas, desde que os outros fatores mantenham-se similares. Tendo o restante a igualdade, as áreas com maior quantidade de moradores e/ou de economias e/ou de área construída tendem a possuir maior movimentação e interação em seus espaços físicos (NETTO; VARGAS; SABOYA, 2012).

### 3.7 ESPAÇOS DE INTERAÇÃO SOCIAL E CULTURAL

As edificações em meio urbano podem ser entendidas como “alimentadoras” dos espaços públicos: quanto mais pessoas estudam, moram e trabalham em uma determinada área, mais pessoas tendem a sair e chegar aos edifícios, que por si só representariam um primeiro esboço da integração urbana (JACOBS, 2003).

Além disso, as oportunidades para interações são ampliadas, visto que a oferta de serviços e mercadorias torna-se mais numerosa e diversificada em comparação com áreas menos densas da cidade. Há, dessa forma, maior quantidade de “motivos” para sair de casa, percorrer as ruas e interagir com outras pessoas, mesmo que seja apenas em uma situação relativamente formal como ir à escola.

A percepção de que uma grande quantidade de espaços abertos seria melhor para a cidade vai de encontro ao equilíbrio necessário entre a quantidade de pessoas existentes na região e a quantidade de áreas livres disponíveis para isso (LINCH, 1984). Espaços muito grandes não conseguem ser plenamente apropriados, passando a impressão de estarem desertos e abandonados, afastando ainda mais possíveis usuários.

Holanda (2002) reforça a importância de uma coerência entre a dimensão dos espaços abertos e a densidade populacional do local. A inversão da proporção dos espaços construídos em relação aos abertos resulta em uma condição que o autor denominou de “paisagem de objetos”, em que grandes áreas são pontuadas por edificações isoladas. Dentro da sua definição de dois paradigmas espaciais opostos, formalidade e urbanidade, “esse padrão espacial está vinculado ao uso formal do ambiente, que por sua vez caracteriza-se pela proeminência da realização de arranjos sociais nos espaços internos, em oposição à sua realização nos espaços abertos públicos” (HOLANDA, 2002, p. 125).

Para Lamas (1993), a praça é um elemento da morfologia urbana de grande significado previsto no desenho da cidade, o que a diferencia de outros espaços muitas vezes adaptados a partir de alargamento de vias ou de espaços vazios. A praça passa a fazer parte da estrutura urbana e hoje é um lugar de interações, atividades físicas, manifestações e práticas sociais, onde a comunidade se reúne e se encontra.

Tentar criar praças como forma de trazer vitalidade e interação a áreas que, por si só, não conseguem ter movimento de pessoas, não costuma dar certo. O resultado são espaços esvaziados, perigosos e com numerosos casos de violência dentro de um contexto urbano com fragilidades, acentuando ainda mais a sensação de vulnerabilidade dos pedestres.

Ao contrário das grandes praças, as menores não têm condições de receber pessoas, mas podem servir como um agrado aos olhos. Elas devem transmitir uma impressão de frescor na malha urbana. Entretanto, estes parques que servem somente para agradar os olhos precisam estar em lugares onde possamos vê-los. Ao cumprir sua função, devem fazê-lo com beleza e intensidade. (ALEXANDER et al., 1977, p. 311)

Sun (2008) destaca que os espaços públicos são adaptáveis e concorda que seus atributos são aqueles que têm relação com a vida pública, como o lugar da sociabilidade e do exercício da convivência, e que o espaço público deve ser visto como um conjunto indissociável das formas assumidas pelas práticas sociais.

Pensando dessa maneira, a praça exerce uma influência que depende de suas propriedades dimensionais e do espaço edificado ao seu redor. Os edifícios e suas atividades devem proporcionar uma boa variedade de usuários que entram e saem em horários diferentes, dando ao espaço da praça sucessões complexas de usos e usuários. Por outro lado, qualquer uso específico e predominante que impõe um horário limitado aos frequentadores faz com que as praças sejam usadas apenas em alguns horários do dia.

As pessoas buscam nas praças e parques urbanos elementos práticos e não genéricos. Quadras de esportes, pistas de atletismo, práticas esportivas, uma concha acústica e até uma piscina pública representam bem isto. Vista agradável não funciona como artigos de primeira necessidade para jovens e estudantes (SUN, 2008). O convívio social no espaço público está intimamente relacionado às oportunidades de acesso e uso.

O espaço da praça, suas dimensões e características de uso criam condições para que o aluno entre em contato com a realidade circundante, promovendo o estudo de seus vários aspectos de forma direta, objetiva e ordenada. Propicia a aquisição de conhecimentos

geográficos, históricos, econômicos, sociais, políticos, científicos e artísticos de forma direta por meio da experiência vivida (CORTEZ, 2010). A praça como espaço público torna-se para a cidade e a escola elemento de coesão se suas características permitirem interação com pessoas, informação e acessibilidade a edifícios que promovam o crescimento cultural e social.

### 3.8 A IMAGEM DA CIDADE E A SINTAXE ESPACIAL

Na obra de Kelvin Lynch, *The image of the city* (1960), um extenso estudo em três cidades americanas, Boston, Jersey City e Los Angeles, é destacada a maneira como entendemos a cidade, e as suas partes, através da interação entre os indivíduos e os elementos construídos. Para entender o papel desempenhado pela vivência ambiental, Lynch examinou e conversou com seus habitantes com “a convicção de que a análise da forma existente e de seus efeitos sobre as pessoas é uma das pedras fundamentais do design das cidades” (LYNCH, 1960).

As análises feitas à época apontaram para uma substancial variação do modo como as diferentes pessoas organizam sua cidade, de quais elementos mais dependem ou em quais formas as qualidades são mais compatíveis com elas.

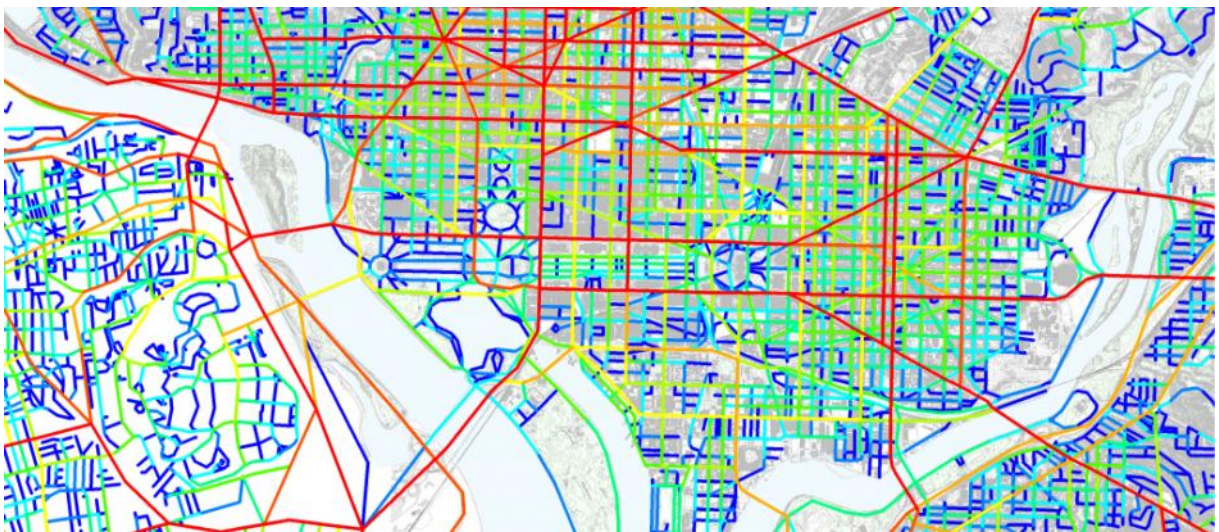
O percurso urbano é algo a ser visto e lembrado, um conjunto de elementos do qual esperamos que nos dê prazer. Olhar para as cidades pode dar um prazer especial, por mais comum que possa ser o panorama. Como obra arquitetônica, a cidade é uma construção no espaço, mas uma construção de grande escala; uma coisa só percebida no decorrer da imersão e experiência. (LYNCH, 1960, p.47)

A percepção da cidade por Lynch aproxima a opinião do usuário das intervenções urbanas propostas pelos planejadores e torna a análise dos espaços públicos mais humanizada. No caso dos estudantes, reforça que seus anseios e expectativas devem ser incluídos em uma análise mais ampla ou que, ao menos, forneçam subsídios e dados para o aperfeiçoamento das análises gráficas e estatísticas.

Dentre as metodologias gráficas e análise topológica da cidade, a Sintaxe Espacial provavelmente oferece o exemplo mais popular e tem sido aplicado em inúmeras cidades ao redor do mundo. Os autores originais da Sintaxe Espacial, Hillier e Hanson (1984), escolheram representar as ruas como linhas axiais, e não como linhas de centro, usadas na maioria dos estudos de transporte (Figura 03). Linhas axiais são definidas como as linhas de menor número e mais longas que podem ser desenhadas através dos espaços de uma rua aberta.

Essa abordagem recebeu críticas, uma vez que a especificação de linhas axiais é subjetiva (não há mais de uma solução) e o conceito de linhas axiais é teoricamente controverso (Ratti 2004). Diferentemente de estudos anteriores que envolviam grafos e nós de atividades desconsiderando o percurso entre eles, a Sintaxe espacial apresenta uma forma invertida de representação gráfica permitindo concentrar a análise espacial nos segmentos de retas (linhas axiais) que representam as ruas.

**Figura 03** – Linhas axiais com cores de acordo com suas medidas sintáticas



**Fonte:** Autoria própria, 2013.

Embora útil para centrar a análise nas ruas, a sintaxe espacial apresenta um problema bem conhecido em sua metodologia, a distância métrica. Se as ruas são representadas como os nós na análise urbana, as vias mais curtas e mais longas tendem a se igualar.

Alguns pesquisadores (HILLIER; HANSON, 1984; HILLIER et al., 1993; HILLIER, 1996) resolveram este problema com a medição do percurso a partir de uma linha para outra em termos topológicos, usando a contagem de linhas percorridas (ou seja, mudanças de direção em linhas axiais), como uma métrica de proximidade. Essa métrica, comumente referida como profundidade, é fundamental para a maioria das análises em Sintaxe Espacial. É usada como um tipo de medida de distância, o qual representa o número mínimo de linhas axiais necessárias para ir de uma origem a um destino na rede, substituindo assim o conceito mais intuitivo de distância métrica.

A medida de profundidade leva a outra medida importante na Sintaxe Espacial: a integração. A medida de integração (HILLIER, 1996) é simplesmente uma descrição relativa da profundidade de cada linha axial em relação a todas as outras linhas axiais no gráfico. Ela é obtida através da repetição da medida de profundidade de cada linha para todas as outras linhas do sistema normalizando os valores obtidos de cada linha pelo número total de linhas no gráfico.

A medida de integração descreve as linhas axiais que requerem a menor quantidade de conexões para acessar todas as outras linhas na rede. Em termos tradicionais, a análise de Integração (HILLIER, 1996) é análoga à análise de Proximidade (CRUCITTI; LATORA et al., 2006), com a diferença de que a distância é calculada com base nos passos topológicos em vez de unidades métricas.

Na Sintaxe Espacial, os locais mais acessíveis não são necessariamente aqueles mais próximos de todos os outros locais em termos de distâncias métricas, mas, sim, em termos de passos topológicos (HILLIER; TURNER et al., 2007). Do ponto de vista comportamental, essa hipótese postula que a complexidade cognitiva da rota, descrita como o número de mudanças de direção, é a principal consideração na escolha do caminho de pedestres, mais que a distância métrica. Os pedestres nessa teoria preferem as rotas que envolvem menos passos topológicos ao invés das rotas mais curtas.

A maioria das análises morfológicas de distância métricas preconiza que na presença de múltiplos caminhos de distância idêntica, cada alternativa é igualmente provável (Newman, 2005). Dado o debate ativo em sua metodologia (HILLIER; PENN, 2004; RATTI, 2004; MONTELLO, 2007; HILLIER; SABAZ, 2008; TURNER et al., 2010), a Sintaxe Espacial

recentemente teve sua metodologia atualizada e agora inclui a análise métrica e angular em seu sistema, operando tanto em linhas de centro de rua como axiais. Esses desenvolvimentos aproximam a metodologia da Sintaxe Espacial da tradicional análise de transporte que usam outras teorias (JIANG; LIU, 2010).

Embora longe de ser perfeito como métricas significativas do ambiente construído, os índices da Teoria da Teoria da Sintaxe espacial são bem adequados para análise espacial de edificações e percursos quando acrescentados seus usos e informações urbanísticas (SEVTSUK; MEKONNEN, 2012).

### 3.9 ALCANCE E FERRAMENTAS DE PROXIMIDADE URBANA

Refletindo sobre as ferramentas de alcance urbano, merece destaque as contribuições trazidas por Peponis (1992) ao inserir o conceito de proximidade métrica (PM), definida por ele como “o comprimento total do percurso que pode ser alcançado a partir de um ponto com liberdade para todas as direções disponíveis até um limite preestabelecido” (PEPONIS, 1992, p. 08).

Tal medida leva em consideração o segmento da rua voltando-se para a Teoria da Sintaxe Espacial e recuperando alguns de seus conceitos-chave. Mais especificamente, destaca a importância do entendimento do sistema urbano como um sistema de relações entre suas partes e cita o conceito de nódulos (vértices) como uma propriedade fundamental. Critica a caracterização dos sistemas urbanos pela forma como a malha se distribui afirmando que é uma medida puramente configuracional por não levar em consideração o uso do solo, densidades, topografia etc.

As reflexões de Peponis tiveram implicações sociais claras: outros fenômenos estão associados ao padrão de movimento de pessoas na cidade, sendo o primeiro e mais direto deles a distribuição dos usos do solo. Pesquisas mostram, por exemplo, que a densidade de lojas comerciais está correlacionada à medida de integração (Aguiar, 1991 apud Peponis, 2002), que os edifícios institucionais tendem a ocupar os espaços mais conectados (Holanda, 2002) ou mesmo que a forma dos edifícios e seus usos podem afetar a vitalidade urbana (Netto et al., 2012). Assim, segundo Peponis (2008), o alcance para além das medidas métricas pode associar características urbanas, sociais e econômicas.

A ideia dessa associação evolui no trabalho denominado “mensurando as configurações urbanas” de Peponis, Bafna e Yang (2008), em que é introduzida a medida  $Reach_{vr}$ , que consiste na mensuração de dados urbanos condensados em nódulos ou mais precisamente centroides (centros de informação), discutida anteriormente por Bhat, Handy et al. (2002). A análise por centroides em um contexto urbano possibilita analisar as características de percurso além das tradicionais medidas métricas e topológicas, envolvendo conceitos de volume e tipologia das edificações com informações sociais observando com mais acuidade o fenômeno da experiência no caminho de casa para o trabalho ou afazeres diários.

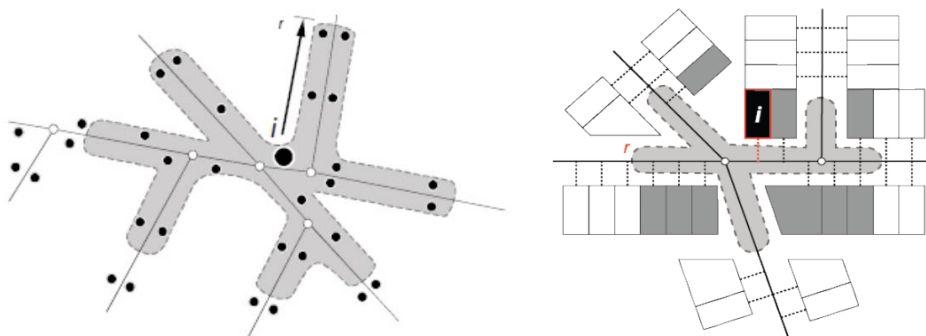
**Gráfico 02:** Concentração de informações em um centroide



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

A ideia de condensar informações foi facilitada com a evolução dos sistemas computacionais que puderam processar em caráter macro as morfologias urbanas e dados sociais. Nesse contexto, a equação desenvolvida por Sevtsuk e Mekonnen (2012), denominada também “Reach”, desponta como uma evolução nessa forma de avaliação. Nela, as relações de acessibilidade, proximidade e centralidade de lotes e edifícios são tratadas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) capaz de armazenar uma série de informações permitindo ser computadas de acordo com os parâmetros de distância métricos e dentro de raios predeterminados (Figura 04).

**Figura 04** – Representação dos centroides e zona de alcance limitada por um raio “r”



Fonte: (SEVTSUK E MEKONNEN, 2012) em: Urban network analysis

Essa ferramenta encontra-se disponível no *software* denominado “*Urban Network Analysis*”, desenvolvido pelo *City Form Research Group da School of Architecture & Planning do MIT* (SEVTSUK; MEKONNEN, 2012), que pode operar em redes detalhadas de áreas urbanas, bem como em escalas mais abrangentes, como a regional e nacional.

Além disso, também foi concebida para rodar no ArcGis. Nesse caso, permite interpretar a rede urbana segundo quatro métricas: o alcance (reach), definido como o número máximo de nós em um grafo nas vizinhanças de uma área nodal, considerando-se um raio determinado; o índice gravitacional (gravity index), considerando as interações entre os nós segundo o modelo gravitacional; o indicador de intermediação (betweeness), que estima o número de caminhos alternativos entre pares de nós, dentro de um raio predeterminado; e, por final, a medida de retidão (straightness) que indica as distâncias mais curtas da rede entre um nó e os nós vizinhos, considerando um raio predeterminado.

A adição de indicadores tridimensionais à Teoria da Sintaxe Espacial, bem como as características de uso da terra, permite capturar uma descrição mais realista do ambiente e localização dos principais problemas da cidade (SEVTSUK; MEKONNEN, 2012). Em um contexto educacional, a possibilidade de se analisar as características de percurso além das tradicionais medidas métricas e topológicas, envolvendo conceitos de volume e tipologia das edificações com informações sociais, permite observar com mais acuidade o fenômeno da experiência no caminho de casa para a escola.

### 3.10 ESTATÍSTICA: RESUMO HISTÓRICO E SUAS APLICAÇÕES

Para autores como Matsushita (2010), a estatística é definida como um conjunto de métodos e técnicas que envolvem todas as etapas de uma pesquisa. Rao (1997) define a estatística através da seguinte equação simplificada, em que: Conhecimento incerto + Conhecimento sobre a incerteza = Conhecimento útil. Nesse sentido, a Estatística tem como objetivo analisar os dados disponíveis e que estão sujeitos em certo grau de incerteza no planejamento e obtenção de resultados.

Segundo Morettin (1991), é senso comum pensar que a estatística se resume a apresentar tabelas e gráficos ou, ainda, prever resultados eleitorais. Ressalta que a estatística moderna não é responsável apenas por isso, mas trabalha também com metodologias científicas mais complexas, dentre estas o planejamento de experimentos, interpretação dos dados obtidos através de pesquisas de campo e apresentação dos resultados de maneira a facilitar a tomada de decisões por parte do pesquisador e gestor.

A história da ciência é antiga, mas somente no século XX começou a ganhar importância nas diversas áreas do conhecimento e a ser aplicada nas grandes organizações públicas. Nos países orientais, com ênfase no desenvolvimento escolar, buscou-se inicialmente o conceito de “qualidade total” e a partir daí passou a ser utilizada nos diferentes setores da sociedade como forma de obtenção de informações a partir do levantamento de dados com base em métodos de amostragem bem mais complexos.

A geração cada vez mais sofisticada de indicadores sintéticos educacionais: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e o próprio SAEB, aliados aos outros socioeconômicos e geográficos: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), juntamente com a análise de dados a partir de estatísticas espaciais, bem como o georreferenciamento das informações, são alguns exemplos do que já vem ocorrendo (SOARES; PEREIRA, 2014).

Vale destacar ainda que a evolução constante no poder de processamento dos computadores, aliada ao desenvolvimento de *softwares* cada vez mais poderosos, causa proporcionalmente um aumento no interesse pelos métodos estatísticos computacionais, tendo estes mais intensidades, como os modelos lineares, modelos multinível ou hierárquicos, modelos dinâmicos, além dos métodos baseados em reamostragem e confirmação de dados.

A utilidade da estatística se expressa no seu uso, uma vez que grande parte das hipóteses científicas, independentemente da área, precisa passar por um estudo estatístico para ser validada e então aceita ou rejeitada (SANTOS, 2014).

Na área educacional, por exemplo, nenhuma escola pode ser analisada se não levar em consideração as outras e se não empregar métodos de avaliação de eficácia

estatisticamente comprovada. O grande volume de informações produzidas pelo mundo contemporâneo (pesquisas, amostras, censos, populações) precisa ser analisado adequadamente. Essas análises utilizam as mais variadas técnicas estatísticas e a rigor, onde houver incerteza essa ciência pode ser empregada (ANDRADE, 2009).

Ao categorizar a estatística, podemos enquadrá-la como uma ciência quando, baseando-se em suas teorias, estuda grandes conjuntos de dados, independentemente da natureza destes, sendo autônoma e universal. Pode ser considerado um método quando serve de instrumento particular a uma determinada ciência (como no caso da educação para avaliar desempenhos escolares) e considerada arte quando aplicada visando à construção de modelos para representar a realidade (LOPES, 2010).

Instituições governamentais, tanto em nível federal quanto estadual e municipal, deparam-se com questões que necessitam de análise estatística para a tomada de decisão. Cita-se como exemplos: Qual a quantidade de recursos necessária para o financiamento da educação no próximo ano? Há diferenças entre unidades escolares na mesma região? Qual a melhor e pior condição de ensino? A resolução e, conseqüentemente, a tomada de decisão referente às respostas das perguntas acima estarão sujeitas a erro, significando, com isto, que se deve tentar respondê-las de forma a minimizar o risco envolvido.

A estatística é a ciência que permite extrair dos dados a informação necessária para que seja possível tomar decisões acertadas com base em um determinado nível de confiança e margem de erro (UFPE, 2010).

Hoje, a utilização da estatística está disseminada nas universidades, nas empresas privadas e públicas. Métodos são apresentados em exposições, dados numéricos são usados para aprimorar e aumentar a produção, censos demográficos auxiliam o governo a entender melhor sua população e a organizar seus gastos com saúde, educação, saneamento básico, infraestrutura. Com a velocidade da informação, a estatística passou a ser uma ferramenta essencial na produção e disseminação do conhecimento. O grau de importância atribuído à estatística é tão grande que praticamente todos os governos possuem organismos oficiais destinados à realização de estudos estatísticos.

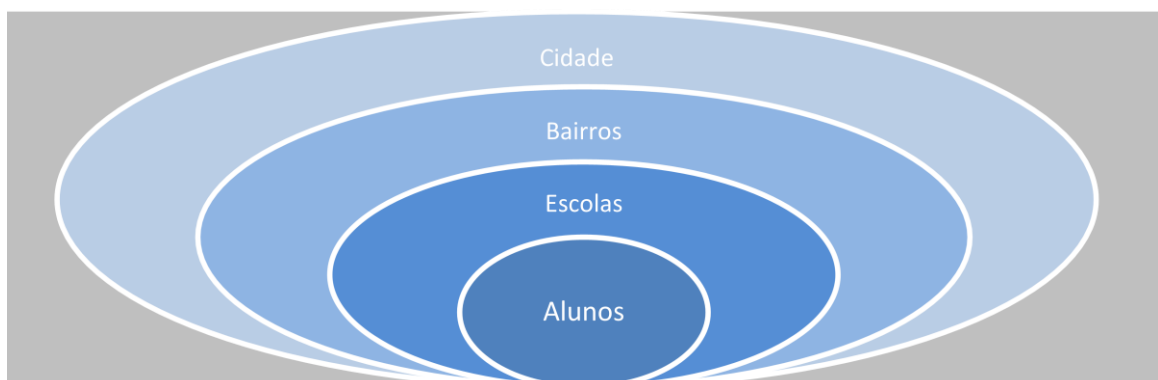
Assim, a estatística teve e continuará tendo um grande papel na transformação dos métodos de trabalho nas diferentes áreas do conhecimento, aumentando o nível de confiança das informações divulgadas pelas pesquisas e favorecendo a tomada de decisões acertadas, em face das incertezas, na implementação e avaliação de políticas educacionais e socioeconômicas.

### 3.10.1 Análise de Regressão Multinível para estruturas hierárquicas

Os indivíduos são influenciados pelo grupo social a que pertencem e as propriedades desses grupos também influenciam os próprios indivíduos. Partindo dessa premissa, pode-se considerar que indivíduos e grupos são níveis separados de um sistema hierárquico (Hox, 2010). Estruturas hierárquicas de dados são encontradas com frequência em estudos no campo das Ciências Sociais, sendo caracterizadas pela presença de unidades agrupadas em unidades ainda maiores, as quais também podem ou não formar novos grupos (Natis, 2001). Esse tipo de estrutura é comum em sistemas educacionais, em que há estudantes agrupados em classes, que, por sua vez, estão agrupados em escolas, as quais podem estar inseridas em bairros, zonas ou cidades.

Esses dados hierarquizados podem ser estudados mais eficientemente por meio da análise de regressão multinível, também conhecida como: modelos hierárquicos lineares, modelos lineares de coeficientes randômicos e modelos lineares mistos.

**Gráfico 03:** Estrutura dos dados hierarquizados



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

O termo linear indica que os modelos são associados aos modelos lineares como regressão tradicional e análise de variância (ANOVA). O termo randômico significa que o coeficiente de regressão nos modelos multinível não precisa ser igual para todas as unidades

do nível superiores. Os modelos multiníveis mais utilizados são o de componentes de variância e o de coeficientes aleatórios. No primeiro desses, apenas o intercepto é aleatório e a variância da variável dependente é decomposta entre os níveis. Já no segundo modelo, testa-se o efeito randômico dos coeficientes de inclinação (Ferrão, 2003; Hox, 2010). Neste trabalho, o nível 1 refere-se aos alunos, o nível 2 à escola, o nível 3 à cidade e, por fim, a variável dependente é o desempenho escolar dos estudantes.

Um dos primeiros estudos brasileiros utilizando a regressão multinível na área de avaliação educacional foi o de Fletcher (1998) que analisou o banco de dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 1995. O autor observou que 63,1% da variância entre as escolas no desempenho em Português se atribui à ordem socioeconômica das escolas e somente 0,8% da variância ao aluno, chegando à conclusão de que a associação entre o desempenho em português e os fatores socioeconômicos é muito mais forte no nível da escola. Por conseguinte, outros estudos foram realizados nos anos posteriores, muitos relacionando a nota e o desempenho dos alunos às características das escolas e condições socioeconômicas.

Albernaz, Ferreira e Franco (2002) analisaram as provas de Ciências, Geografia, História, Português e Matemática aplicadas no 9º ano do SAEB de 1999. Como variáveis de controle foram inseridas o nível socioeconômico, a repetência escolar e o gênero dos alunos. Os autores relataram que mesmo após a entrada das variáveis de controle, 18% da variância total presente nas provas do SAEB podiam ser atribuídos a fatores externos aos alunos.

Soares e Alves (2003) relatam que a qualificação e o salário dos docentes têm efeito na diferença de desempenho entre alunos brancos e negros no sentido de aumentar o hiato no desempenho escolar desses grupos. Quanto melhor a qualificação e quanto mais alto o salário do docente, tanto maior a diferença entre alunos brancos e negros. Escolas mais bem equipadas e com diretores mais envolvidos estão associadas com um aumento da média do desempenho escolar.

Ferrão e Fernandes (2003) utilizaram a técnica de modelos hierárquicos lineares para analisar os dados coletados no SAEB de 1997. Os pesquisadores utilizaram um modelo de regressão multinível de três níveis hierárquicos (aluno, turma e escola) ampliando os

tradicionais níveis duplos. Os resultados encontrados indicam que 37% da variância total podem ser atribuídos aos níveis de escola e turma juntas.

Já Andrade e Laros (2007) estudaram alguns fatores externos à escola, como infraestrutura de apoio, comunidade e formação do bairro. Seus resultados sugerem que esses indicadores contribuem com as desigualdades nas notas em torno de 25%.

O uso da análise de regressão multinível, comparado às técnicas convencionais de análise de regressão, ajuda a identificar com um grau mais alto de confiança os fatores que realmente são associados com um bom desempenho escolar. Portanto, trata-se de uma ferramenta de pesquisa à espera de utilização tanto no campo da educação quanto do urbanismo.

### 3.11 INDICADORES DE QUALIDADE URBANA, EDUCACIONAL E SOCIAL

A tentativa de mensuração de áreas geográficas remonta aos estudos iniciais na Conferencia das Nações Unidas sobre meio ambiente humano de 1972, na Suécia. No evento, diversas organizações internacionais desenvolveram conceitos, definições e classificações para as variáveis a serem consideradas na então chamada Estatística Ambiental, que incluía regiões naturais e urbanizadas.

Na área dos estudos sociais, o desenvolvimento de indicadores que tinham relação com o espaço geográfico e meio físico intensificou-se a partir do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em fins dos anos 1990, com a criação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) pelos economistas Haq e Sem (NAHAS, 2002). Nesse índice foram centradas características e condições de vida das pessoas diferenciando dos indicadores anteriores que só levavam em consideração dados econômicos.

Por quase duas décadas, até meados de 2009, o IDH usava três índices como critério de avaliação. O primeiro, educacional, era formado por: a) taxa de educação incluindo a taxa de alfabetização e taxa de escolarização; e b) somatório das pessoas matriculadas em curso fundamental, médio ou superior, dividido pelo total de pessoas entre 7 e 22 anos da localidade. No campo da saúde, o IDH considerava a Longevidade (expectativa de vida e mortalidade) e por final, no meio econômico, a Renda *per capita*.

A partir de 2010, o IDH mudou os índices de educação englobando anos Médios de Estudo com escolaridade e foram aprimorados também os IDH-M, um indicador assim como o IDH, que mede o desenvolvimento humano em bairros e regiões menores. Como o IDH foi concebido para ser aplicado no nível de países, sua aplicação no nível municipal (uso mais frequente) teve que obedecer a algumas adaptações metodológicas e conceituais.

A criação de um indicador com especificidades urbanas é um pouco posterior à criação do IDH em 1990 e remonta à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como ECO-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro (Brasil). O maior mérito do evento foi a produção de sistemas de indicadores e índices para o monitoramento das condições de vida e moradia em meio urbano (BUENO, 2007).

Após isso, em 1996, destaca-se o Habitat II, que programou em nível mundial a primeira experiência de construção e aplicação de instrumentos de avaliação por indicadores através do Programa Urbanístico para Monitoramento de Assentamentos Urbanos, difundido e experimentado em diversas metrópoles, inclusive no Brasil, a possibilidade de comparação numérica entre eles. No mesmo ano foi criado, a partir de experiências governamentais na cidade de Belo Horizonte (MG), o índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU) e de Vulnerabilidade Social (IVS) e o de Condição de Vida (ICV).

O IQVU é um índice essencialmente urbanístico (KOGA, 2003), apresentando uma medida de acessibilidade aos serviços públicos estabelecida com base no tempo de deslocamento. Além disso, considera informações espacializadas para formular indicadores que se reportam, tanto quanto possível ao “lugar da cidade”. Além desses aspectos, a variável de maior peso de mensuração do índice é a Habitação e a Infraestrutura Urbana vinculada sempre ao ambiente construído (KOGA, 2003).

Em 2006, a Secretaria de Planejamento do Estado de Minas Gerais e o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) retomaram o trabalho de atualização do IQVU, IVS, ICV com dados para o mesmo ano. Nesse processo, buscou-se uma modernização metodológica através da inclusão de indicadores não considerados nos cálculos anteriores (1994, 1996 e 2000) e redução do número de indicadores. O resultado final foi o cálculo do IQVU 2006 composto por 38 indicadores agrupados em 10 variáveis (Abastecimento, Cultura, Educação,

Esportes, Habitação, Infraestrutura Urbana, Meio Ambiente, Saúde, Serviços Urbanos e Segurança Urbana); do IVS com 11 variáveis; e do ICV com cinco grandes áreas, sendo contempladas a longevidade, educação, renda, infância e habitação.

**Tabela 01:** Variáveis e componentes pertencentes ao IQVU versão 2006

| VARIÁVEL              | COMPONENTE                                     | FONTE                    |
|-----------------------|------------------------------------------------|--------------------------|
| Abastecimento         | Equipamento de abastecimento                   | ISS/SMF/PBH              |
| Cultura               | Comércio e Serviços Culturais                  | ISS/SMF/PBH              |
| Educação              | Educação Infantil; Ensino Fundamental e Médio  | Censo Escolar/INEP       |
| Esportes              | Espaços públicos para recreação                | SMAES/PBH                |
| Habitação             | Qualidade e segurança habitacional             | IPTU/SMF/PBH             |
| Infraestrutura Urbana | Energia, telefonia, pavimentação e transporte  | BHTRANS e Concessões     |
| Meio Ambiente         | Conforto acústico, qualidade do ar e verde     | SMAMA e SMURBE           |
| Saúde                 | Atenção e vigilância à saúde                   | ISS/SMF/PBH              |
| Serviços Urbanos      | Serviços pessoais, de comunicação e tecnologia | Empresas priv. e públic. |
| Segurança Urbana      | Segurança pessoa, patrimonial e trânsito       | Polícia Militar          |

Dando mais ênfase às condições e configurações urbanas foi criado em 2011 por Ribeiro, Holanda e Coelho o Índice de Qualidade Configuracional Urbana (IQUU). Este estudo procurou reunir importantes índices urbanos, levantados a partir de grandes dimensões configuracionais, como maneira de se compor uma nova visão da cidade e preencher lacunas existentes no urbanismo. A ênfase deste trabalho está na análise integrada de índices morfológicos de dispersão urbana, acessibilidade viária e ociosidade per capita na escala de setores censitários, uma vez que essas unidades são levantadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a cada 10 anos e são as que apresentam informações mais desagregadas.

**Tabela 02:** Variáveis e componentes pertencentes ao IQUU 2011

| VARIÁVEL                  | COMPONENTE                                                    | FONTE         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|
| Índice de Dispersão       | Ilustra como a cidade ocupa o espaço no âmbito da amostra     | IBGE          |
| Índice de Integração      | Relativa acessibilidade em relação às axiais do sistema       | Mapa/Depthmap |
| Densidade viária          | Habitantes por setor censitário / comprimento linear das vias | Mapa/IBGE     |
| Ociosidade infraestrutura | Vias que não passam em áreas consideradas urbanas             | Mapas/IBGE    |

O interessante do indicador é que as categorias analíticas foram definidas a partir da concentração e dispersão urbana, fortemente relacionadas com as distâncias de deslocamentos da população (RIBEIRO; HOLANDA; COELHO, 2012).

Diferente do IQVU e IQCU, o indicador IVS enfoca sua avaliação na população com dados baseados em indicadores sociais, populacionais e/ou dados domiciliares (BUENO, 2007), no entanto considera pouco as características urbanas e de infraestrutura da cidade.

**Tabela 03:** Variáveis e componentes pertencentes ao IVS versão 2006

| VARIÁVEL                      | COMPONENTE                                      | FONTE    |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------|
| Densidade domiciliar          | Número de habitantes e dormitórios              | IBGE     |
| Qualidade do domicílio        | Padrão de acabamento médio dos domicílios       | PMBH     |
| Infraestrutura básica         | Oferta de serviços de infraestrutura urbana     | PMBH     |
| Índice de escolaridade        | Escolaridade observada para as faixas etárias   | IBGE     |
| Taxa de trabalho              | Relação entre a população efetivamente ocupada  | IBGE     |
| Trabalho formal/informal      | Populações que têm ocupação formal e informal   | IBGE     |
| Renda familiar “per capita”   | Média da distribuição da renda nominal familiar | IBGE     |
| Acesso à assistência jurídica | Taxa da população assistida por defesa privada  | Fórum BH |
| Mortalidade Neonatal          | Mortalidade Neonatal: de 0 a 27 dias de idade   | SMSBH    |
| Segurança alimentar           | Número de crianças atendidas com desnutrição    | SMSBH    |
| Benefícios da previdência     | Total de rendimentos oriundos de aposentadorias | IBGE     |

Percebe-se que ao longo dos últimos anos, os indicadores e mensuradores urbanos tentam agregar em suas avaliações variáveis sociais, estruturais e econômicas.

Quanto aos indicadores e avaliadores educacionais brasileiros, desde 1995, o SAEB é aplicado nas séries finais dos dois segmentos do ensino fundamental (5ª e 9ª séries) e no final do ensino médio (3ª série). Aplicado de dois em dois anos, o SAEB é constituído por testes de matemática e de português, e os estudantes recebem notas que vão de 0 a 10. Além disso, são coletados dados socioeconômicos dos alunos, professores e diretores e informações sobre as condições físicas e recursos das escolas.

A partir das informações do SAEB, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e as secretarias estaduais e municipais de Educação podem definir ações voltadas ao aprimoramento da qualidade da educação no país e a redução das desigualdades existentes. As médias de desempenho nessa avaliação também subsidiam o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

**Tabela 04:** Variáveis e componentes pertencentes ao IDEB 2011

| <b>VARIÁVEL</b>     | <b>COMPONENTE</b>                                             | <b>FONTE</b>  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|
| Aprovação/Abandono  | Leva em consideração as matrículas relativas ao Censo Escolar | Censo Escolar |
| ANEB                | Qualidade, equidade e a eficiência da educação brasileira     | INEP          |
| ANRESC              | Avaliação censitária de escolas públicas                      | INEP          |
| ANA                 | Níveis de qualificação em Português e Matemática              | INEP          |
| Médias padronizadas | Desempenho nos exames padronizados aplicados pelo Inep        | Censo/INEP    |

O IDEB, Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em 2007, representa a iniciativa de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Ele agrega em um enfoque pedagógico a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para todos os sistemas e esferas nacionais.

Mesmo em constante evolução, os dois sistemas avaliativos, SAEB e o IDEB, mostram ser capazes de fornecer dados realísticos de regiões e população estudantil.

## 4 MÉTODO

---

### 4.1 METODOLOGIA, DELIMITAÇÃO, POPULAÇÃO DA ÁREA E FONTE DOS DADOS

#### 4.1.1 Tipo de estudo

Neste trabalho, o tipo de estudo será caracterizado como de caráter “exploratório”. Salientando-se que as pesquisas exploratórias são aquelas que têm por objetivo explicar e proporcionar entendimento em maior profundidade de um determinado problema. Nesse tipo de estudo, o pesquisador procura um maior conhecimento sobre o tema em estudo (GIL, 2005).

O estudo “exploratório”, segundo Vergara (2000), é realizado em área na qual o conhecimento científico não está totalmente sistematizado e outras formas de análise e abordagem podem ser feitas pelo pesquisador. Além disso, o estudo exploratório descreve de forma detalhada as características do fenômeno (TRIVIÑOS, 1987), que neste trabalho trata-se de compreender o desempenho dos alunos nas instituições de ensino fundamental de João Pessoa/PB através dos resultados do SAEB.

O conceito “descritivo”, quanto aos fins em estudos acadêmicos, expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Assim sendo, para atingir os objetivos propostos, a abordagem da pesquisa é descritiva, e no que concerne aos procedimentos técnicos, este estudo classifica-se como documental, em virtude de basear-se nos documentos educacionais, sociodemográficos, pontuais, além de outras informações tornadas públicas pelos órgãos estudados, valendo-se de materiais que ainda podem ser analisados mais profundamente.

#### 4.1.2 Local do Estudo

O município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, será o local de realização deste estudo. Situado no Nordeste brasileiro, possui área total de 211,47 Km<sup>2</sup> e população estimada pelo Censo Demográfico 2010 de 742.478 habitantes, distribuída em um espaço com 78,12% de área urbana (IBGE, 2012).

João Pessoa apresenta a maior aglomeração urbana no estado da Paraíba e a quinta maior população do Nordeste, sendo uma das capitais com melhor qualidade de vida da região. Desempenha papel centralizador no Estado abrigando grande número de sedes regionais e nacionais de instituições e empresas públicas e privadas. A denominada “Grande João Pessoa” inclui, além da capital paraibana, mais 12 cidades, que juntas concentram 76,2% do PIB estadual (PARAÍBA, 2012).

É a terceira cidade mais antiga do país, fundada em 1585. Seu processo histórico de ocupação urbana iniciou a oeste do município, no rio Sanhauá, deslocando-se em direção à costa marítima a leste cerca de 9,5 km. Mais recentemente, vem sendo caracterizada pelas construções verticalizadas em alguns bairros e pela ocupação de áreas em rios e córregos da periferia (IBGE, 2012).

**Figura 05**—Verticalização construtiva da área urbana em João Pessoa/PB



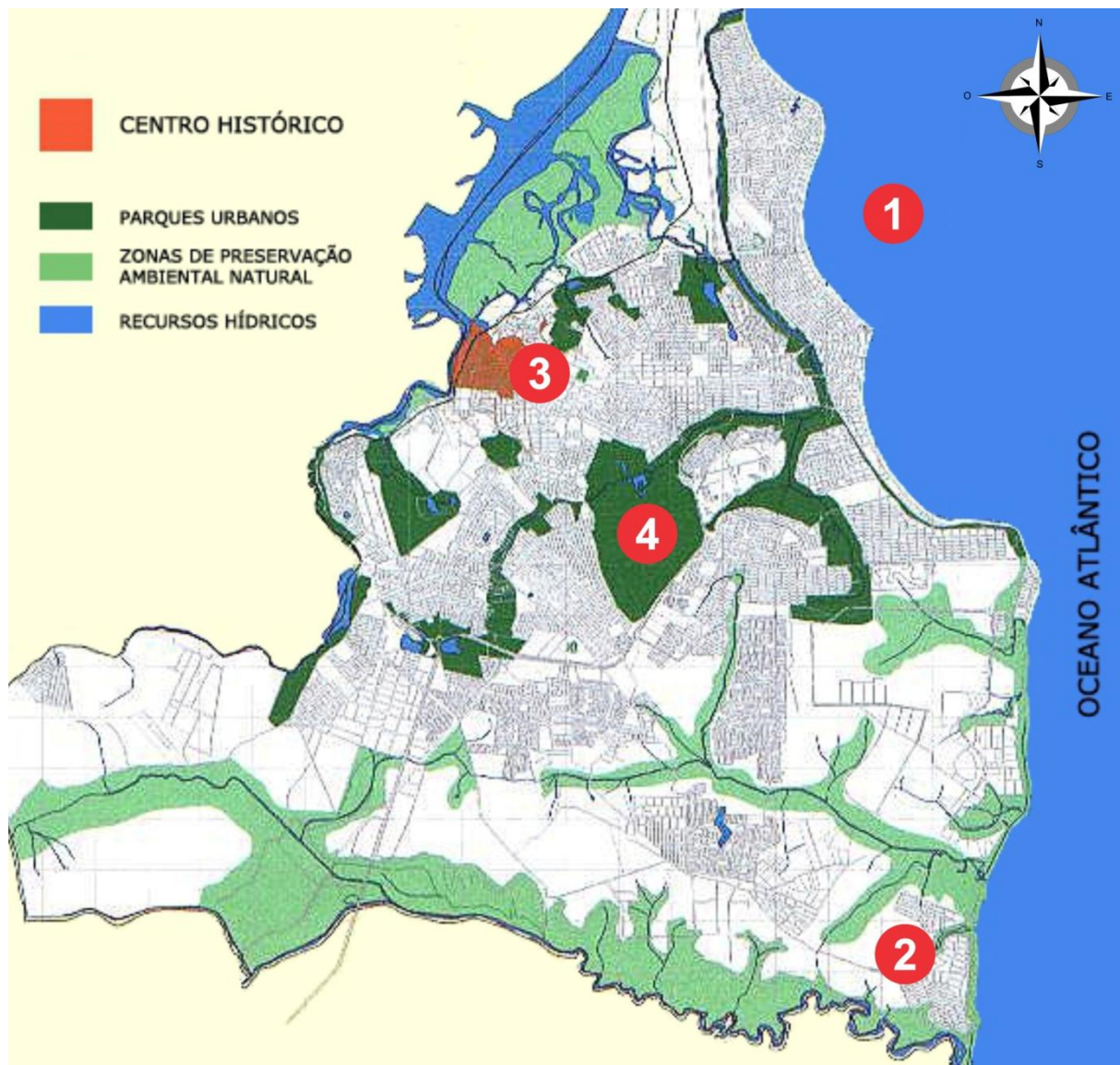
**Fonte:** PBTur (Empresa Paraibana de Turismo), 2013.

Em termos de espaço físico, apresenta uma topografia dividida entre cidade alta e baixa. A cidade inicia às margens de um rio indicando a ocupação de defesa aos possíveis inimigos que chegavam pelo mar. Sua parte alta, desde a sua fundação até 1855, desenvolveu-se em uma colina, à margem do rio Sanhauá, e foi ocupada historicamente pelos órgãos administrativos, culturais, religiosos e residências de alto padrão, enquanto que sua porção baixa foi ocupada pelas atividades comerciais. Desse modo, a ocupação e a expansão urbana da cidade ocorreram primeiramente em direção ao litoral e ao sul, haja

vista existir, nas direções norte e oeste, entraves naturais, tais como rios e mangues (RODRIGUEZ, 1980).

Hoje, a cidade de João Pessoa beira o mar na região nordeste (item nº1 da Figura 6) e na leste é marcada por uma grande rede de drenagem, concentrada também no sudeste (item nº2 da Figura 6), e pelo contraste entre as colinas nas áreas altas a oeste e o baixo na área de beira mar. Foi na colina central (item nº3 da Figura 6), atual Centro Histórico, que a ocupação do território da cidade teve início. É ainda identificada como a cidade mais arborizada do Brasil, com clara presença de áreas mais protegidas com destaque do Jardim Botânico ao centro da mancha urbana (item nº4 da Figura 6).

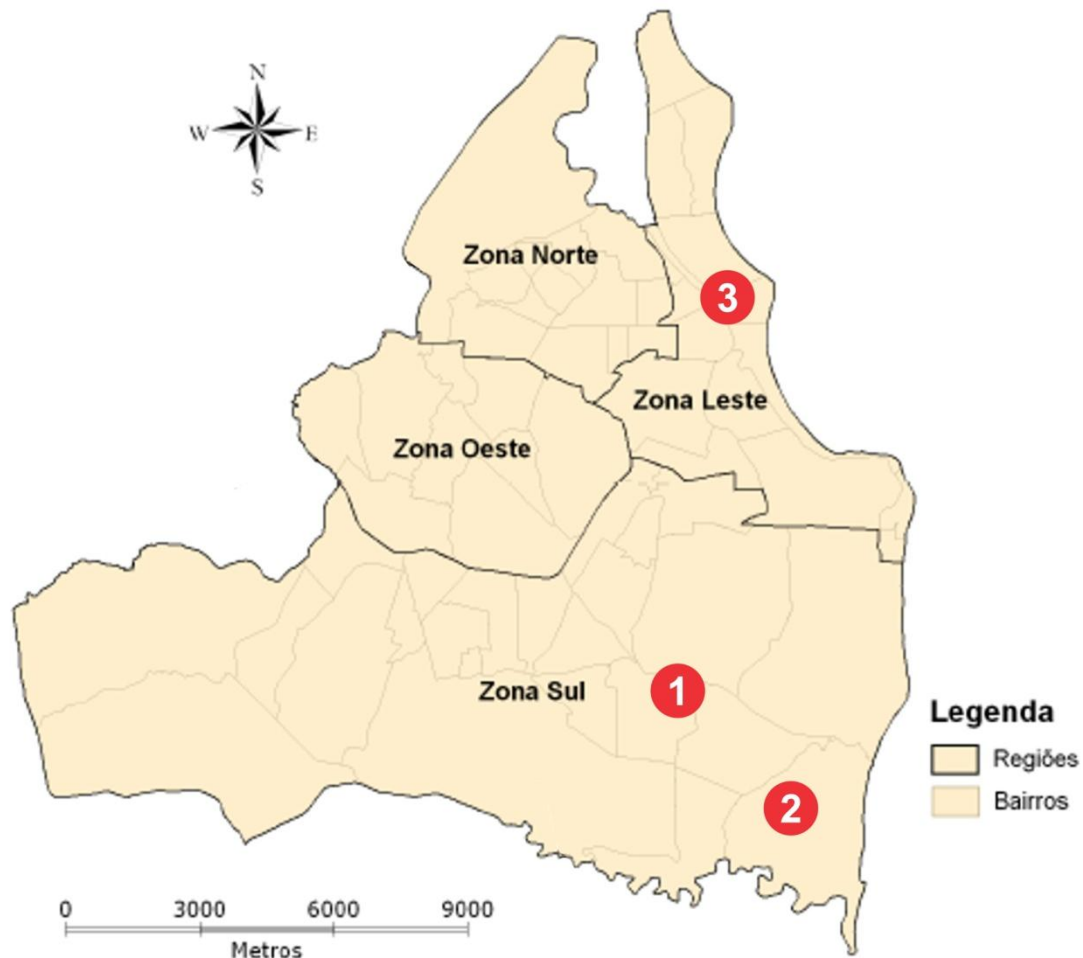
**Figura 06**—Localização do Centro Histórico e recursos naturais em João Pessoa/PB



**Fonte:** Adaptado de: João Pessoa Histórica - PMJP, 2013.

Para efeito de planejamento e gestão, o território de João Pessoa está dividido em quatro Regiões Político-Administrativas (RPA) definidas como Norte (RPA1), Sul (RPA2), Leste (PPA3) e Oeste (RPA4). Cada RPA reúne três ou mais dos seus 63 bairros com maiores semelhanças territoriais.

**Figura 07**—Localização do Centro Histórico e recursos naturais em João Pessoa/PB



**Fonte:** Adaptado de: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social – SEDES, PMJP, 2009.

O zoneamento da cidade revela preocupação com a questão ambiental, chamando atenção dois fatos: o grande crescimento populacional do bairro Mangabeira (item nº1 da Figura 7), embora fora da zona prioritária de adensamento, e a proximidade desse adensamento com setores de depósito e tratamento de resíduos ao sul (item nº2 da Figura 7). Soma-se a isto uma rápida expansão da malha urbana, valorização imobiliária e desenvolvimento do potencial turístico na região da orla marítima, ao lado do crescimento da ocupação residencial de alto padrão (item nº3 da Figura 7), com tendência à verticalização (LAVIERI; LAVIERI, 1999).

**Tabela 05–** Habitantes e número de domicílios por bairro em João Pessoa/PB

| BAIRROS ZONA SUL      | HABIT.        | %           | DOMIC.       | %           |
|-----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| Mangabeira            | 67398         | 29.36%      | 18153        | 30.48%      |
| Valentina             | 22306         | 9.72%       | 5554         | 9.33%       |
| Funcionários          | 16222         | 7.07%       | 4020         | 6.75%       |
| Jardim Veneza         | 12494         | 5.44%       | 3069         | 5.15%       |
| Ernesto Geisel        | 12049         | 5.25%       | 3197         | 5.37%       |
| Cidade Universitária  | 11476         | 5.00%       | 3321         | 5.58%       |
| João Paulo II         | 9912          | 4.32%       | 2439         | 4.10%       |
| Costa e Silva         | 9245          | 4.03%       | 2208         | 3.71%       |
| Jose Américo          | 8776          | 3.82%       | 2241         | 3.76%       |
| Ernani Satiro         | 8447          | 3.68%       | 2142         | 3.60%       |
| Paratibe              | 8134          | 3.54%       | 2130         | 3.58%       |
| Bairro das Indústrias | 7755          | 3.38%       | 1828         | 3.07%       |
| Gramame               | 6288          | 2.74%       | 1563         | 2.62%       |
| Grotão                | 5784          | 2.52%       | 1394         | 2.34%       |
| Mucumagro             | 4882          | 2.13%       | 1183         | 1.99%       |
| Cuia                  | 3418          | 1.49%       | 912          | 1.53%       |
| Plan Boa Esperança    | 3318          | 1.45%       | 869          | 1.46%       |
| Água Fria             | 3069          | 1.34%       | 1005         | 1.69%       |
| Jardim São Paulo      | 2543          | 1.11%       | 814          | 1.37%       |
| Cidade dos Colibris   | 1802          | 0.78%       | 468          | 0.79%       |
| Distrito Industrial   | 1675          | 0.73%       | 397          | 0.67%       |
| Anatólia              | 1126          | 0.49%       | 291          | 0.49%       |
| Costa do Sol          | 609           | 0.27%       | 157          | 0.26%       |
| Mumbaba               | 463           | 0.20%       | 100          | 0.17%       |
| Barra de Gramame      | 357           | 0.16%       | 94           | 0.16%       |
| Mussure               | 18            | 0.01%       | 7            | 0.01%       |
| <b>TOTAIS</b>         | <b>229566</b> | <b>100%</b> | <b>59556</b> | <b>100%</b> |

| BAIRROS ZONA LESTE    | HABIT.       | %           | DOMIC.       | %           |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| Manaira               | 19289        | 22.52%      | 5131         | 22.43%      |
| Castelo Branco        | 12850        | 15.01%      | 3299         | 14.42%      |
| Jardim Oceania        | 10015        | 11.69%      | 2717         | 11.88%      |
| São Jose              | 7923         | 9.25%       | 2063         | 9.02%       |
| Bessa                 | 7111         | 8.30%       | 1950         | 8.52%       |
| Tambau                | 6782         | 7.92%       | 1892         | 8.27%       |
| Cabo Branco           | 5439         | 6.35%       | 1584         | 6.92%       |
| Altiplano Cabo Branco | 4151         | 4.85%       | 1005         | 4.39%       |
| Brisamar              | 4148         | 4.84%       | 1096         | 4.79%       |
| Aeroclube             | 4057         | 4.74%       | 1169         | 5.11%       |
| Portal do Sol         | 1510         | 1.76%       | 364          | 1.59%       |
| João Agripino         | 1206         | 1.41%       | 325          | 1.42%       |
| Penha                 | 773          | 0.90%       | 173          | 0.76%       |
| Ponta do Seixas       | 383          | 0.45%       | 111          | 0.49%       |
| <b>TOTAIS</b>         | <b>85637</b> | <b>100%</b> | <b>22879</b> | <b>100%</b> |

| BAIRROS ZONA NORTE | HABIT.       | %           | DOMIC.       | %           |
|--------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| Torre              | 17062        | 21.51%      | 4564         | 21.99%      |
| Alto do Céu        | 14981        | 18.89%      | 3575         | 17.22%      |
| Bairro dos Estados | 8726         | 11.00%      | 2383         | 11.48%      |
| Bairro dos Ipês    | 7874         | 9.93%       | 2135         | 10.29%      |
| Treze de Maio      | 7850         | 9.90%       | 1983         | 9.55%       |
| Padre Ze           | 7053         | 8.89%       | 1631         | 7.86%       |
| Centro             | 4998         | 6.30%       | 1618         | 7.79%       |
| Tambauzinho        | 4466         | 5.63%       | 1165         | 5.61%       |
| Varadouro          | 4121         | 5.20%       | 1116         | 5.38%       |
| Tambia             | 2172         | 2.74%       | 587          | 2.83%       |
| <b>TOTAIS</b>      | <b>79303</b> | <b>100%</b> | <b>20757</b> | <b>100%</b> |

| BAIRROS ZONA OESTE | HABIT.        | %           | DOMIC.       | %           |
|--------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| Cristo Redentor    | 37170         | 23.33%      | 9243         | 22.94%      |
| Oitizeiro          | 31028         | 19.47%      | 7664         | 19.02%      |
| Cruz Das Armas     | 25994         | 16.31%      | 6584         | 16.34%      |
| Varjão             | 17216         | 10.80%      | 4274         | 10.61%      |
| Alto do Mateus     | 16898         | 10.60%      | 4188         | 10.40%      |
| Jaguaripe          | 14368         | 9.02%       | 4123         | 10.23%      |
| Trincheiras        | 8399          | 5.27%       | 2231         | 5.54%       |
| Ilha do Bispo      | 6386          | 4.01%       | 1539         | 3.82%       |
| Mata do Buraquinho | 1896          | 1.19%       | 441          | 1.09%       |
| <b>TOTAIS</b>      | <b>159355</b> | <b>100%</b> | <b>40287</b> | <b>100%</b> |



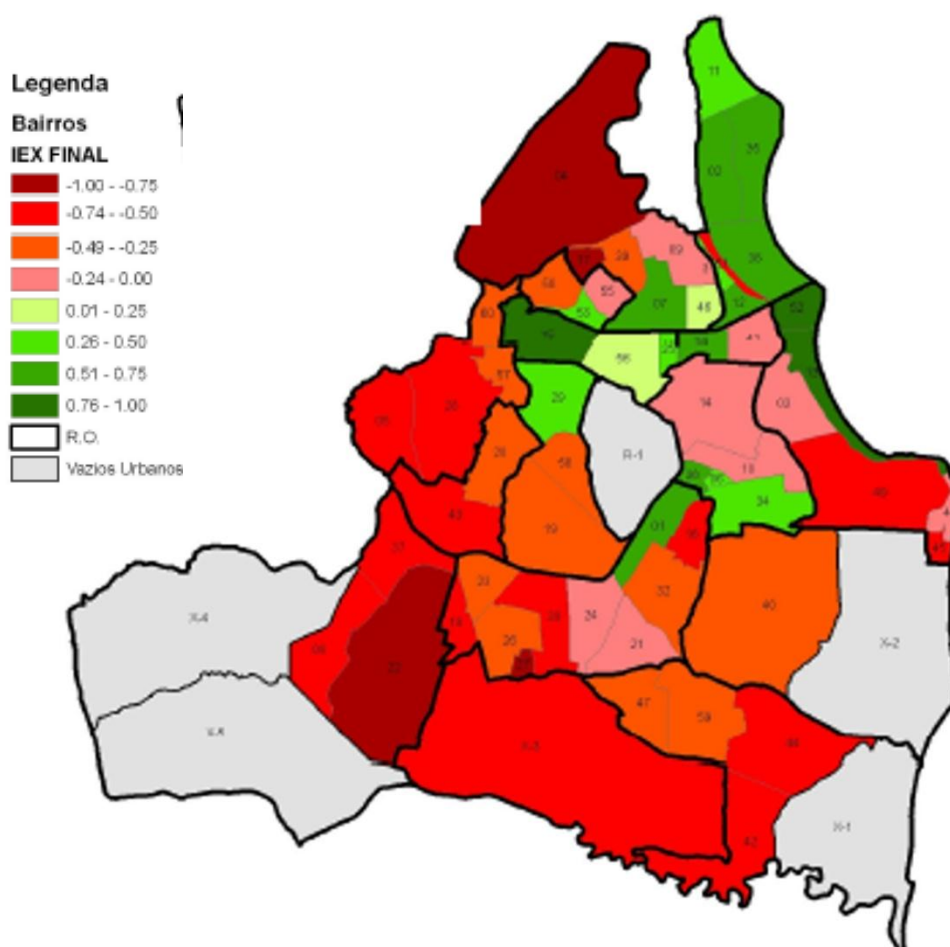
Fonte: IBGE, 2010.

João Pessoa distribui seus quase 742.478 habitantes (IBGE, 2010) em aproximadamente 155 mil domicílios, isto é, quase 4 habitantes por habitação, números que variam em cada um dos 63 territórios. O bairro mais populoso de João Pessoa é o de Mangabeira com quase 70 mil habitantes (67,398) em forte contraste com outras áreas. A distribuição populacional mostra que 40% dos bairros de João Pessoa têm até 5.000 habitantes. De forma intraurbana, 72% de João Pessoa têm bairros de pequeno porte. Destacando-se somente 5 bairros com mais de 20.000 habitantes.

#### 4.1.2.1 Local do estudo: características de inclusão social

O Mapa da Exclusão/Inclusão Social – MEIS, disponibilizado pela SEDES - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de João Pessoa/PB (2009) - aplica uma metodologia desenvolvida pelo CEDEST – Centro de Estudos das Desigualdades Socioterritoriais (PUCSP-INPE). A metodologia agrega dados dos setores censitários de cada um dos territórios em que a cidade é dividida. O IEX em João Pessoa/PB parte do estudo de discrepância de cada variável examinada, em cada um dos territórios intraurbanos. O alcance dessa ferramenta territorial tem se mostrado, na gestão de cidades brasileiras, de intensa aplicação em outras áreas, como educação, saúde, habitação, transporte. A análise da inclusão social baseia-se nas variáveis sociais e urbanas de: autonomia, desenvolvimento humano, qualidade de vida e equidade (SEDES, 2009).

**Figura 08**– índice de exclusão/inclusão social por bairros de João Pessoa/PB



**Fonte:** SEDES - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de João Pessoa/PB (2009).

#### 4.1.2.2 Local do estudo: características de vulnerabilidade social

A vulnerabilidade social tem se constituído um procedimento analítico para a representação das incidências em diferentes escalas territoriais. No caso em análise, é a vulnerabilidade social das famílias que se põe em foco, já que essa política se ocupa da capacidade protetiva da família e em consequência dos jovens em idade escolar.

O Mapa da Vulnerabilidade Social das Famílias de João Pessoa (MVS) usa como aproximação de “família” os dados do IBGE sobre domicílios. A concepção de vulnerabilidade social é também passível de polêmicas, sem reduzi-las, parte-se do entendimento de uma fragilidade da capacidade protetiva de família. Por certo, há implícito que família, seja qual for sua composição, é um núcleo de solidariedade, afetividade, apoio mútuo, intimidade e partilha no enfrentamento do cotidiano (SEDES, 2009).

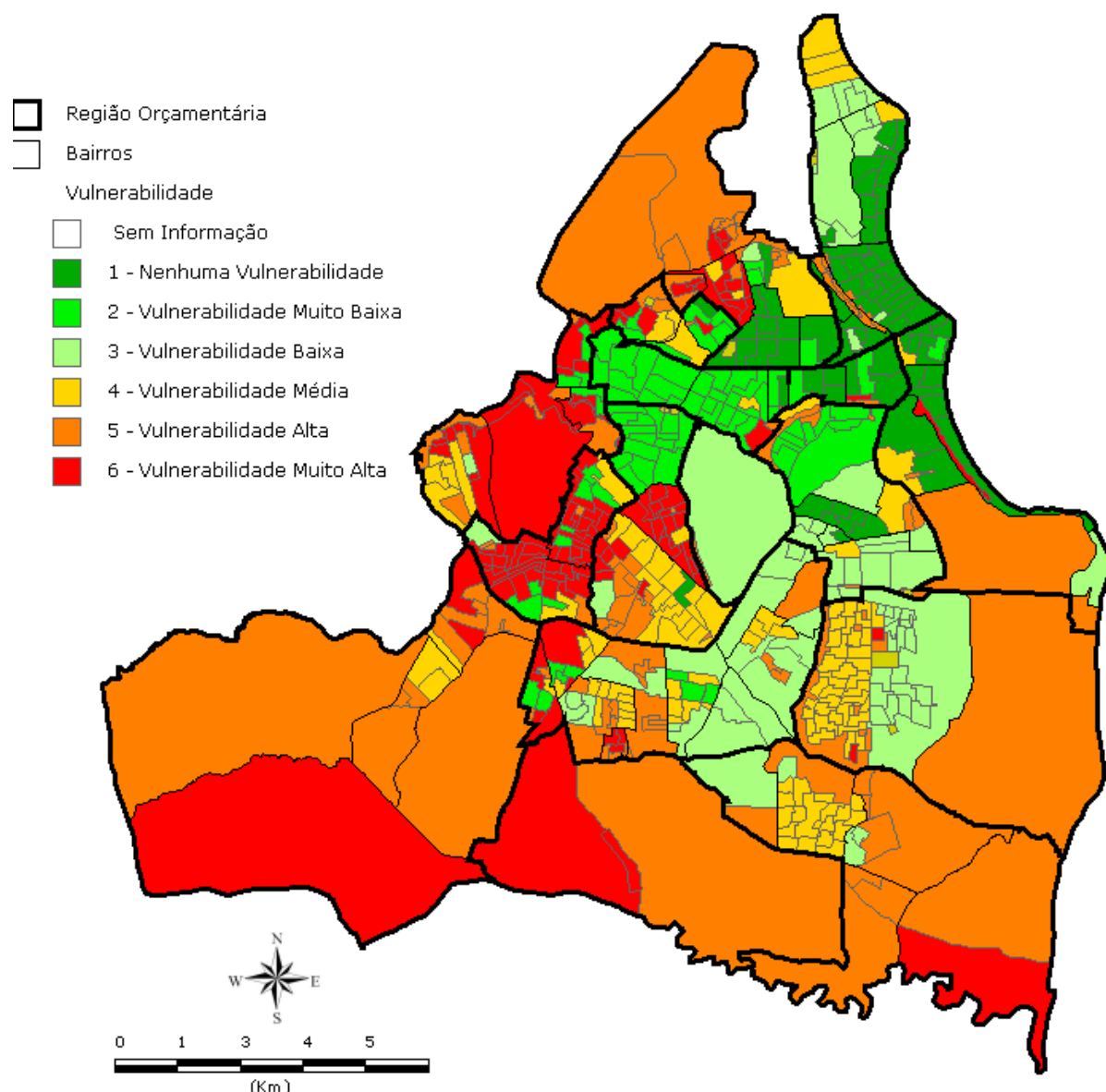
Quanto mais frágeis ou menor autonomia tiverem os membros de uma família, mais é acionada sua capacidade protetiva. Portanto, mais crianças e adolescentes, há a tendência pelo ciclo de vida da demanda de maior proteção. Quanto mais jovens forem os responsáveis por uma família, maior a tendência a filhos pequenos.

Quanto pior a infraestrutura da moradia e dos serviços urbanos com que conta, pior será a proteção ou maior será a demanda à família. Menor renda, menos estudo, significa menos possibilidade de melhor resolução de demandas familiares. Presença de mulher chefe de família com baixo estudo ou analfabeta trará, com certeza, maior fragilidade. Com este escopo de material analítico é que se constrói o MVS.

A construção da topografia social busca identificar e entender a cidade a partir do seu lugar próprio posicionado em função de outros lugares. Ela provoca um (re)conhecer, no sentido de conhecer novamente, o próprio lugar no interior da cidade a partir das condições encontradas em outras localizações (SEDES, 2009).

A topografia social expressa a heterogeneidade do território sem cair na excessiva fragmentação, ela significa a expressão territorial da rugosidade das desigualdades sociais das cidades (CEDEST, 2002).

**Figura 09**– Níveis de vulnerabilidade social das famílias de João Pessoa por setor censitário

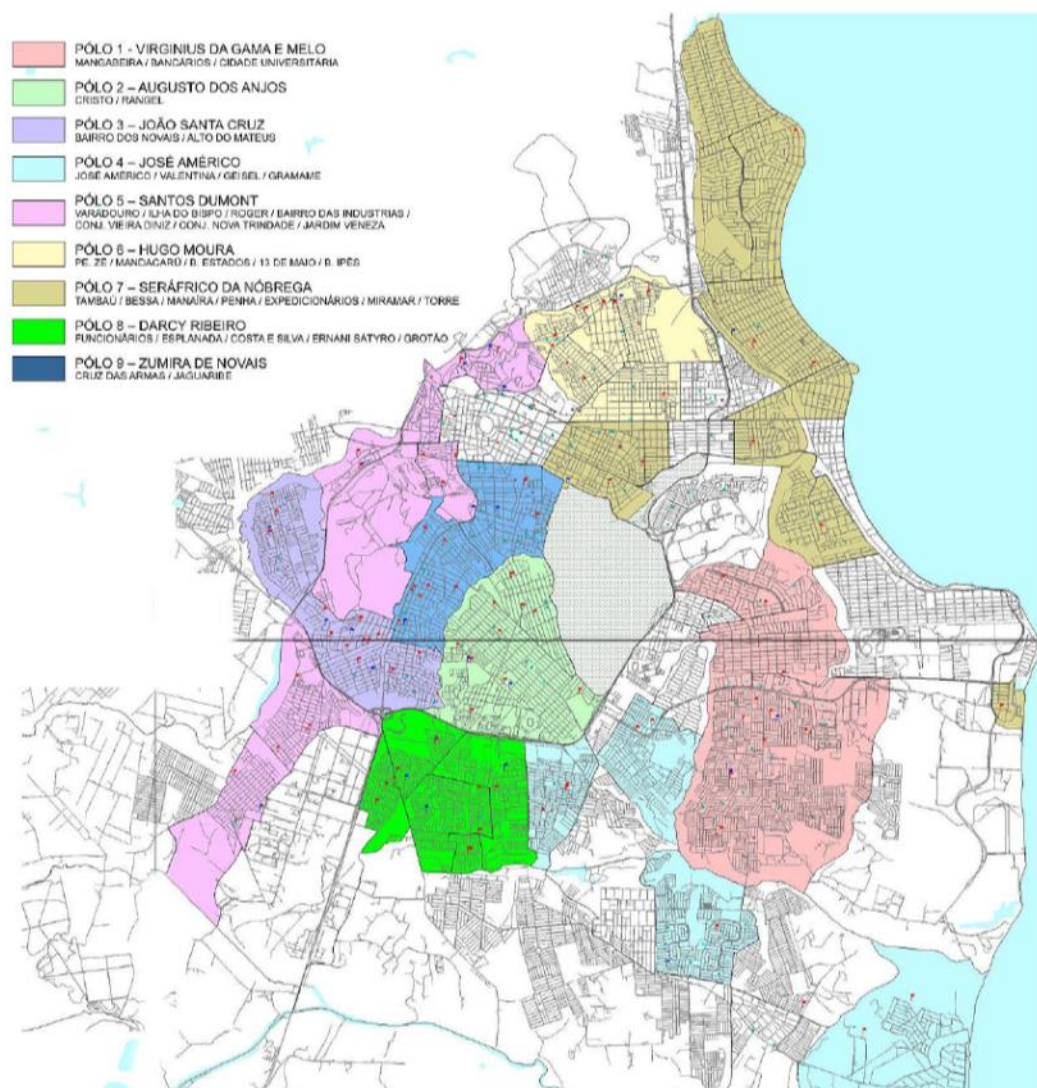


**Fonte:** SEDES - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de João Pessoa/PB (2009).

#### 4.1.2.3 Local do estudo: polos educacionais

De acordo com o Censo 2010 e localização de escolas públicas na cidade, a concentração de crianças de 5 a 14 anos e jovens de 14 a 19 anos ou em idade do ensino infantil e fundamental distribui-se de 9% a 32% entre os territórios. Há, portanto, territórios com quatro vezes maior demanda do que outros. Em termos educacionais, as escolas municipais de João Pessoa estão divididas em nove polos com uma cobertura de mais de 80% do território (Figura 10).

**Figura 10** – Polos educacionais na cidade de João Pessoa/PB



**Fonte:** Prefeitura Municipal de João Pessoa/PB – Secretaria de Educação e Cultura, 2013.

#### 4.1.3 População e período do estudo

A população foi composta por 9106 alunos e seus respectivos desempenhos escolares distribuídos por todas as escolas municipais em anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) que foram avaliadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), durante o biênio de 2013/2014, sediadas na zona urbana da cidade de João Pessoa/PB.

#### 4.1.4 Fontes dos dados

Utilizaram-se dados do tipo secundário, obtidos dos seguintes bancos de dados:

- a) **Informações socioeconômicas e demográficas:** dados do censo demográfico de 2010, fornecidos pela Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em meio magnético;
- b) **Ações antissociais em meio urbano:** dados provenientes do Sistema de Informação de Ações Policiais na Paraíba (SIAD®-PB);
- c) **Desempenho educacional dos estudantes:** dados provenientes do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP);
- d) **Localização das instituições de ensino:** dados provenientes da Secretaria Municipal de Educação e Cultura do município de João Pessoa (SMEC);
- e) **Base cartográfica:** os mapas digitais do município de João Pessoa/PB contendo os bairros oficiais compatibilizados serão adquiridos no IBGE e no Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal da Paraíba. A base de dados com a descrição dos setores censitários será comprada na Loja Virtual do IBGE por meio da aquisição em CD-ROM das informações específicas do município. A projeção cartográfica para obtenção das coordenadas geográficas (latitude e longitude) do município corresponderá ao sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), usando o modelo da Terra Datum horizontal WGS 1984 fuso 25S;
- f) **Base georreferenciada de ruas, lotes e edificações:** dados provenientes do projeto “Jampa em Mapas” pertencente à Diretoria de Geoprocessamento (DGeo) em parceria com Secretaria de Planejamento (Seplan) da prefeitura municipal de João Pessoa/PB.

#### 4.2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS SECUNDÁRIOS E FONTES DOS DADOS

Os sistemas de informação socioeconômicos, demográficos e urbanísticos têm como objetivo principal possibilitar a análise da situação urbana no nível local, tomando como referenciais microrregiões homogêneas e considerando, necessariamente, as condições de vida da população e seus aspectos físico-territoriais (BRASIL, 2011).

Nessa perspectiva, representam ferramenta imprescindível para a gestão dos serviços, pois norteiam a implantação e as intervenções no planejamento urbano a partir dos dados/informações produzidos. Torna-se importante distinguir dados que são conceituados como “um valor quantitativo, que ainda não sofreu qualquer espécie de tratamento estatístico, referente a um fato ou circunstância” de informação que se trata do “conhecimento obtido a partir dos dados trabalhados” (BRASIL, 2010, p.63).

Em síntese, a transformação de dados em informação e a sua oportuna divulgação disponibiliza o suporte necessário para que o planejamento e as decisões dos gestores não sejam baseados em dados subjetivos ou em pressupostos ultrapassados. Dentre os diversos Sistemas de Informação espacial, destacam-se a seguir os que serão utilizados neste estudo com vistas a viabilizar a análise dos entornos escolares na cidade de João Pessoa/PB.

#### **4.2.1 Censo demográfico brasileiro (IBGE)**

Sob responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o censo demográfico é realizado a cada dez anos e consiste no levantamento de informações do universo da população brasileira, referentes a aspectos demográficos, socioeconômicos e as características do domicílio, que é a unidade de coleta (RIPSA, 2008).

Seu planejamento e execução ocorrem segundo áreas geográficas mínimas, denominadas de setor censitário, que corresponde a menor unidade territorial, constituído por área contínua, com limites físicos identificáveis em campo, com dimensão adequada às pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do território do país, assegurando plena cobertura nacional (IBGE, 2012). Cada recenseador fica sob a responsabilidade de um setor censitário, que abrange um conjunto médio de 300 domicílios e são classificados, conforme sua situação, em urbanos e rurais. Em Recife, todos os setores são considerados urbanos.

As informações mais recentes são do censo demográfico de 2010 que estão disponíveis em publicação específica do IBGE, em CD-ROM e também na internet. Compreendem, portanto, características dos domicílios e das pessoas, que foram investigadas no período de 01 de agosto a 30 de outubro de 2010 para a totalidade da população e são denominadas, por convenção, resultados do universo.

Os dados sociodemográficos incluem idade, escolaridade, condição de emprego, renda, condições de moradia (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, número de banheiros e cômodos do domicílio, entre outros). Estes são extremamente úteis para se conhecer o perfil da população de uma determinada área, além de serem a base de dados de muitos denominadores populacionais utilizados para o cálculo de indicadores de desenvolvimento humano (BRASIL, 2010).

#### **4.2.2 Sistema de Informação de Ações Policiais na Paraíba (SIAD®-PB)**

Trata-se do sistema de informação utilizado pela Polícia Civil, Polícia Militar, Polícia Científica e Corpo de Bombeiros da Paraíba, constituindo-se de uma base de endereços que fornece subsídios para a análise georreferenciada de informações do Sistema de Defesa Social. Todas as ocorrências registradas no SIAD®-PB contêm endereço do fato, a partir do qual é possível identificar a respectiva coordenada geográfica. É alimentado mensalmente, mediante a utilização de fichas padronizadas. A secretaria de segurança pública é responsável pela liberação, impressão, numeração e distribuição dos formulários.

O maior entrave para as pesquisas espaciais de *clusters*, concentração e agregação que identificam espacialmente as áreas com maiores ou menores índices de ocorrências, sendo possível identificar a distribuição de crime de várias naturezas, é o formato dos dados, textuais. Como contém somente os endereços digitados, é necessário o trabalho de georreferenciamento de todas as informações.

#### **4.2.3 Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)**

O INEP é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC) cuja missão é promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral.

Dentre essas informações está o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que é o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no Termo de Adesão ao Compromisso Todos pela Educação, eixo do Plano de Desenvolvimento

da Educação que trata da educação básica. O SAEB é calculado e divulgado bianualmente pelo INEP a partir dos dados de desempenho individual dos alunos.

A análise dos resultados SAEB permite acompanhar a evolução desses desempenhos e dos diversos fatores incidentes na qualidade e na efetividade do ensino ministrado nas escolas, possibilitando a definição de ações voltadas para a correção das distorções identificadas e o aperfeiçoamento das práticas e dos resultados apresentados pelas escolas e pelo sistema de ensino brasileiro. Com o SAEB, ampliam-se as possibilidades de mobilização da sociedade em favor da educação, uma vez que o índice é comparável nacionalmente. Nesse índice serão utilizadas as variáveis “desempenho individual em língua portuguesa”, “Taxa de Aprovação” e o resultado final por escola municipal em João Pessoa.

#### **4.2.4 Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC)**

A Secretaria de Educação e Cultura do Município de João Pessoa integra o Sistema Municipal de Ensino. O banco de dados da SMEC disponibiliza ao pesquisador informações sobre a localização geográfica da escola, nome da instituição e polo educacional onde a edificação está inserida. Além dos dados espaciais, a secretaria fornece o censo municipal com a população estudantil referente a cada escola.

#### **4.2.5 Base cartográfica e Projeto JAMPA EM MAPAS**

É um sistema de informação municipal que reúne mapas virtuais interativos da capital com dados sobre a organização geográfica da cidade. O serviço foi lançado em janeiro de 2013 podendo ser acessado gratuitamente por qualquer pessoa conectada à internet. Ao todo, 59 setores urbanizados de João Pessoa estão disponíveis para observação e neles é possível visualizar quadras, lotes, limites entre terrenos e bairros, fazer buscas de ruas ou acidentes geográficos. A ferramenta também permite gerar mapas customizados com os dados desejados. Até então, a única possibilidade de obter mapas analógicos com esses dados era por meio da Secretaria de Planejamento do município.

O “Jampa em Mapas” pode ser utilizado por engenheiros, arquitetos, geógrafos, cartógrafos, estudantes, advogados, gestores urbanos e por qualquer pessoa interessada em conhecer a cartografia da cidade. A ferramenta cobre os 210 quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>)

de João Pessoa e permite, entre outras coisas, traçar uma radiografia da malha urbana e avaliar o impacto ambiental da expansão da cidade.

O sistema para tanto utiliza o aplicativo para *web* i3Geo (Interface Interativa para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento), que reúne um conjunto de *softwares* livres para a análise de dados geográficos. O i3geo apresenta grande vantagem por se livre, ou seja, não há custo na aquisição das licenças de programas proprietários similares. Outra grande vantagem é a possibilidade de integrar os dados com outras API (*Application Programming Interface*), em especial a do *Google Earth*. Nesse sentido, as imagens de satélite são extremamente importantes, já que auxiliam na observação e análises de fenômenos, como o monitoramento de processos de ocupação, nas análises de impactos ambientais, da expansão e distribuição espacial da malha urbana, entre outros.

Como resultado, essa ferramenta disponibiliza informação e dados geográficos gerais na Internet através de um sistema de Informações Geográficas (SIGWEB), tornando prática a interação da base cartográfica com estudos e pesquisas. Dados mais específicos, como informações sobre edificações e uso do solo, são liberados após cadastro do pesquisador.

#### 4.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO

##### 4.3.1 Variável dependente

A variável dependente a ser compreendida neste trabalho é o desempenho individual do aluno na prova de língua portuguesa do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), expresso em valores de 0 a 500 pts, representando a proficiência em anos finais do ensino fundamental. A escolha por tal foco deveu-se à disponibilidade prévia dos dados (cerca de um ano antes), favorecendo, assim, os processos de obtenção, organização e análise de dados sobre a base cartográfica e informacional do município.

Os últimos resultados do SAEB no biênio 2013/2014 indicaram que na cidade de João Pessoa estudantes em constante avaliação têm desigualdades significativas entre eles de até 63% nas notas. Tais desigualdades podem ser explicadas por meio de uma possível correlação entre as notas alcançadas e a localização urbana das residências e instituições de

ensino. Tem-se, portanto, que um adequado desempenho escolar constitui-se em um fenômeno multifatorial, que não está restrito apenas à realidade interna das escolas, mas que põe em destaque questões de desenvolvimento humano, urbano e atributos físicos dos espaços públicos, associando-os à questão da criminalidade.

#### 4.3.2 Variáveis Independentes

Para verificar a influência das circunstâncias e dos aspectos urbanos no desempenho escolar foram considerados os 157.091 lotes contidos em 8.443 quadras na cidade de João Pessoa/PB, computando o entorno das escolas. Para que a análise pudesse ser mais homogênea foram consideradas as informações que estivessem presentes em todos os lotes. Assim, 16 variáveis independentes foram selecionadas, abrangendo aspectos sociais, econômicos e urbanos da cidade, e divididas nas seguintes categorias: socioeconômicas, estruturais, tipologias, conforto e morfológicas (Tabela 06).

**Tabela 06:** Estatística descritiva das variáveis explicativas do estudo ao redor de cada escola

| VARIÁVEL             | CATEGORIA      | FONTE                     |
|----------------------|----------------|---------------------------|
| Roubos               | Socioeconômica | SIAD - Polícia Militar/PB |
| Homicídios           | Socioeconômica | SIAD - Polícia Militar/PB |
| Imóveis Residenciais | Tipologia      | Jampa em Mapas - PMJP     |
| Imóveis Comerciais   | Tipologia      | Jampa em Mapas - PMJP     |
| Imóveis Serviços     | Tipologia      | Jampa em Mapas - PMJP     |
| Imóveis Desocupados  | Tipologia      | Jampa em Mapas - PMJP     |
| Sintaxe Global (Rn)  | Morfologia     | Jampa em Mapas - PMJP     |
| Sintaxe Local (R3)   | Morfologia     | Jampa em Mapas - PMJP     |
| Renda Familiar       | Socioeconômica | Censo 2010 - IBGE         |
| Volume Edificado     | Tipologia      | Cadastro PMJP             |
| Arborização Urbana   | Conforto       | SUDEMA - PB               |
| Praças e Parques     | Conforto       | SUDEMA - PB               |
| Entorno Urbano       | Morfologia     | Jampa em Mapas - PMJP     |
| Calçadas existentes  | Estrutura      | Cadastro PMJP             |
| Ruas asfaltadas      | Estrutura      | Cadastro PMJP             |
| Infraestrutura       | Estrutura      | IBGE + Cadastro PMJP      |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

### **4.3.3 Variáveis Independentes Socioeconômicas**

#### **4.3.3.1 Ações antissociais em meio urbano (roubo e homicídios)**

As ações de homicídios, roubo e violência física fornecidas pela Polícia Militar da Paraíba foram georreferenciada no ArcGIS, ao longo das linhas que compõem as ruas, e posicionadas em seus respectivos lotes. Para mensuração foi computado o somatório de pontos representando ações antissociais alcançáveis em uma distância determinada ao longo das linhas do sistema viário do desenho. Essa medida permitiu analisar para cada centroide (lote) a possibilidade de vivência da violência urbana em um raio predeterminado.

#### **4.3.3.2 Renda Média**

Rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes em salários-mínimos. Método de cálculo: (Rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios / salário mínimo vigente).

### **4.3.4 Variáveis Independentes de tipologia**

#### **4.3.4.1 Tipos de uso e espaço edificado**

As variáveis de tipologia foram retiradas do manual e ordenamento do solo da Prefeitura municipal e contêm basicamente 4 tipologias; residencial, comercial, serviço e desocupado (lotes vazios, abandonados ou em construção), além de um uso industrial em zona restrita da cidade não residencial. Para o cálculo de proporções de cada uso foi considerado a raio de abrangência e a totalidade dos lotes na região. A equação de “Usos” em meio urbano é descrita da seguinte forma: número de lotes de determinado uso (ex.: residencial) / pela quantidade total de lotes na área determinada.

#### **4.3.4.2 Características volumétricas**

Para mensurar o volume edificado ao longo dos percursos urbanos acessíveis, foi utilizada a equação e seguinte método de cálculo: somatório das áreas construídas (fornecidas pela PMJP) em uma região com raio predeterminado.

### **4.3.5 Variáveis independentes morfológicas**

#### **4.3.5.1 Integração espacial Global (Rn) e Local (R3)**

O nível de integração de um sistema viário pode ser calculado tanto em função de um raio de integração que englobe o sistema como um todo (pelo índice de Integração Global com raio topológico - Rn) quanto em função de um raio que envolva o nível de integração local de cada via e seus arredores (pelo Índice de Integração Local com raios topológico R3 ou R5 ou R7). Esse índice é obtido em função da quantidade mínima de linhas axiais que, na média, deveriam ser percorridas para se sair de uma dada posição na cidade e chegar à outra, conforme Holanda (2011, p. 103).

Nos mapas axiais estudados foram utilizadas as mensurações de integração global com raio topológico (Rn) e o índice de integração local com raio topológico 3 (R3), permitindo a visualização de uma malha viária em gradações de potenciais de fluxos e movimentos, isto é, de integração, tornando perceptível a definição de áreas com predominância de eixos de grande potencial de movimento em oposição àquelas periféricas de menor fluxo.

#### **4.3.5.2 Entorno urbano**

Ruas e calçadas compõem esta variável. A forma de levantamento levou em consideração os eixos viários de ruas e calçadas e seu comprimento total em um raio predeterminado. Assim, a equação para medição do entorno urbano e possibilidade de caminhos foi: somatório do comprimento total de ruas em uma área predeterminada.

### **4.3.6 Variáveis independentes de conforto e atividades físicas**

#### **4.3.6.1 Áreas de praças**

Considerou-se o perímetro das praças e sua relação de alcance no território, espaço métrico total do equipamento e volume proporcional das edificações verificando a possibilidade de ocupação do espaço pelos usuários mais próximos. Dessa maneira, a equação para medição da área de influência e importância de uma praça para determinada

região foi dada pela equação: área total de praças em um raio determinado / dividido pela área total de lotes residenciais.

#### 4.3.6.2 Arborização urbana

Os dados de localização de árvores da SUDEMA (Secretaria Estadual de Desenvolvimento e Meio Ambiente) foram georreferenciados e colocados ao longo dos eixos das calçadas, sendo sua medida definida pela seguinte equação: comprimento total de calçadas / quantidade total de árvores urbanas = distância métrica avaliativa.

### 4.3.7 Variáveis Independentes de estrutura

#### 4.3.7.1 Proporção de lotes com energia elétrica

Número de lotes permanentes com energia elétrica, em relação ao total de lotes permanentes. Método de cálculo:  $(\text{lotes com energia elétrica} / \text{Total de lotes}) \times 100$ .

#### 4.3.7.2 Proporção de lotes com abastecimento de água

Número de lotes urbanos com abastecimento de água ligado à rede geral de distribuição em relação ao total de lotes permanentes. Método de cálculo:  $(\text{Total de lotes com abastecimento de água da rede geral} / \text{Total de lotes}) \times 100$ .

#### 4.3.7.3 Proporção de lotes com esgotamento sanitário

Número de lotes permanentes com esgotamento sanitário próprio do domicílio, em relação ao total de lotes permanentes. Método de cálculo:  $(\text{Total de lotes com esgotamento sanitário} / \text{Total de lotes}) \times 100$ .

#### 4.3.7.4 Proporção de lotes com coleta de lixo

Número de lotes permanentes com coleta de lixo direta, em relação ao total de lotes permanentes. Método de cálculo:  $[(\text{lotes permanentes com lixo coletado por serviço de limpeza} + \text{lotes com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza}) / \text{Total de lotes permanentes}] \times 100$ .

#### 4.3.7.5 Proporção de lotes com pavimentação de rua

Número de lotes com pavimentação da rua (cobertura da via pública com asfalto, cimento ou paralelepípedos), em relação ao total dimensional dos lotes. Método de cálculo:  $\{(\text{Comprimento frontal dos lotes sem pavimentação} / \text{Comprimento total das fachadas de todos os lotes}) - 1\} \times 100$ .

#### 4.3.7.6 Proporção de domicílios com calçada

Comprimento frontal de lotes com calçada (espaço pavimentado destinado à circulação de pedestre), em relação ao total de lotes. Método de cálculo:  $\{(\text{comprimento frontal dos lotes sem calçada} / \text{comprimento total das fachadas de todos os lotes}) - 1\} \times 100$ .

### 4.4 PROCEDIMENTOS E GERAÇÃO DO BANCO DE DADOS

#### 4.4.1 Mapas e base cartográfica

Os mapas de pontos, linhas e polígonos representando a realidade urbana de lotes, edifícios e espaço urbano, fornecidos pela Diretoria de Geoprocessamento da prefeitura municipal de João Pessoa, através do Projeto Jampa em Mapas, tiveram seus dados transformados para o sistema de coordenadas projetadas UTM, WGS 1984, *southern hemisphere*, WGS 1984 UTM zone 25S, com Datum referencial: D\_WGS\_1984, representando as informações geográficas em metros e unidades decimais, e não em coordenadas angulares. Os dados geográficos colhidos pontualmente e através de mapas de polígonos são melhores representados, para trabalhos em escala urbana, quando projetados cartograficamente em metros (IBGE, 2013).

Para a análise da forma foi utilizado o *software* ArcGis 10.1 (Esri©) e sua caixa de ferramentas (toolbox) “*Network Analyst tools*”. Aos dados urbanos de lotes e quadras da prefeitura foram adicionados eixos viários, constituindo a cartografia em três elementos básicos:

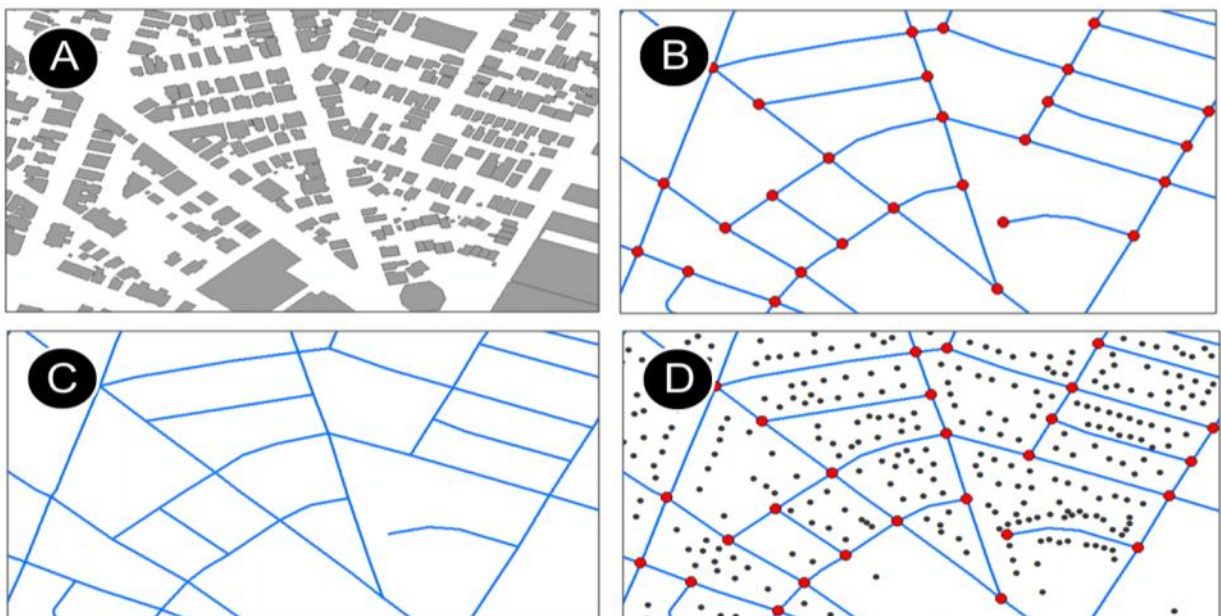
- a) **Bordas:** representando caminhos pelos quais os viajantes podem navegar;
- b) **Nós:** representando os cruzamentos onde duas ou mais arestas se cruzam;

- c) **Centroides:** representando os lotes e as informações de volume, altura, tipologia e uma série de dados referentes ao elemento.

A adição de “Centroides” permitiu relacionar os usos das edificações às ruas, cruzamentos e fenômenos urbanos constituindo um método de análise mais realista da cidade. Os lotes são lugares onde as viagens se originam e terminam, enquanto os nós são cruzamentos de ruas e espaços públicos por onde esses percursos são feitos. Convenientemente, esta representação é adequada para uso em SIGs que contém ferramenta de análise de redes, como é o caso do Arcgis (Porta, et al. 2005) e onde as origens e os destinos dos percursos urbanos são representados por pontos geograficamente posicionados.

O mosaico de mapas na Figura 11 mostra a representação do ambiente urbano de várias formas: no mapa (A), percebe-se a convenção tradicional de cheios e vazios (representados pela cor branca) de uma determinada área; no (B) o mesmo espaço é representado por grafos onde nos cruzamento existem nós; no (C) a representação das ruas é em formato de axiais e no (D) a representação é feita com bordas, nós e centroides, preconizados neste estudo.

**Figura 11** – Mapa convencional, gráfico, axial e com centroides



**Fonte:** Autoria própria, 2013.

Uma vantagem importante das representações gráficas é a facilidade com a qual as medições espaciais em meio urbano podem ser executadas através de um computador, o que permitiu automatizar um grande número de cálculos geográficos entre os diferentes elementos do ambiente construído, além de possibilitar a aplicação e entendimento das ferramentas analíticas que utilizam a Teoria da Sintaxe Espacial.

#### **4.4.2 Georreferenciamento das informações pontuais**

A localização das escolas e equipamentos urbanos foi feita através da identificação geográfica das ruas fornecida pela Prefeitura Municipal de João Pessoa que contém em cada segmento da via a latitude e longitude. Em casos onde não houve o endereço coincidente com o nome do logradouro fornecido pela prefeitura, a medição ocorreu em loco utilizando para isto um GPS Submétrico (medidas aproximadas menores que 1m), uma vez que esses receptores contam com todas as funções necessárias para aplicações em coleta de dados.

Para os casos de furtos, roubos e violência que têm dados tubulados em planilha, compatibilizaram-se os endereços das ocorrências com o nome do logradouro georreferenciado na malha da cidade de João Pessoa com uso de programa computacional específico (QGis VS 2.0). Nos casos em que os endereços não foram encontrados, estavam incompletos, duplicados ou com erros de grafia foram feitas correções dos bancos, considerando sempre o logradouro base fornecido pela prefeitura municipal de João Pessoa.

Quando não houve compatibilização do endereço fornecido pela Secretaria de Segurança Pública, a busca dos logradouros se realizou utilizando o Google Earth como ferramenta para obtenção das coordenadas de latitude e longitude. A utilização da base de dados do Google Earth se deu através da API – Interface de Programação de Aplicativos do Google Maps com uso da planilha Excel.

Quanto às árvores urbanas, as informações cedidas pela SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente) já estavam georreferenciadas, sendo necessária somente a transformação do sistema cartográfico original SAD69 para UTM, WGS 1984.

#### 4.4.3 Eixos viários e Sintaxe Espacial

A representação axial dos eixos viários da malha de João Pessoa/PB foi digitalizada no *software* AUTOCAD® (Autodesk©) e salvo em formato DXF para intercâmbio. O ArcGis 10.1 usado neste trabalho importa e exporta mapas como arquivos de intercâmbio de desenhos (DXF) um formato compatível com a maioria das aplicações CAD e arquivos simples de coordenadas (arquivos texto). Cada uma dessas representações foi submetida à análise pelo *software* Axwoman vc 6.0 com extensão específica para o ArcGIS 10.1 de forma a construir diferentes características configuracionais e mensurações. O Axwoman calcula as interseções entre todas as linhas axiais e de continuidade, modelando as linhas como nós e as interseções como arcos para construir o grafo. O *software* verifica a integridade do grafo pintando linhas desconectadas ou grupos de linhas desconectados de magenta (rosa) e linhas com uma única conexão em azul.

O Axwoman implementa todas as medidas-padrão sintáticas usadas para analisar mapas axiais. A maioria delas tomada da teoria da sintaxe espacial (HILLIER; HANSON, 1984) e depois adaptada para o contexto de um SIG. Depois de construído o grafo, é possível aplicar essas medidas em mapa escolhendo entre as opções do *menu*. Para este trabalho não foram utilizadas todas as medidas de análise que o *software* oferece, selecionando apenas as medidas mais representativas na análise morfológica, dentre elas as Integrações Locais e Globais, que constituem uma das medidas de maior importância dentro do corpo teórico da Sintaxe Espacial (HILLIER; HANSON, 1984).

A integração Local (R3) entendida neste trabalho e a relação de uma linha  $i$  calculada para um subconjunto de  $k'$  linhas que têm profundidade a partir dela maior ou igual a um dado “raio”  $r$ . Note que os valores de  $k'$  e  $Dk'$  podem variar para cada linha no sistema. O raio três é amplamente utilizado para medir essa “integração local”. No entanto, diferentes raios podem ser utilizados, permitindo o estudo da acessibilidade em diferentes escalas. Nesse sentido, a integração global também é chamada de “integração raio  $n$ ” ou “integração raio infinito” e assim é definida como uma medida de excentricidade, acessibilidade ou centralidade (o que não quer dizer centralidade geométrica) que mede a acessibilidade topológica de uma linha a partir de todo o sistema. É calculada pelo seguinte procedimento:

MDi é a profundidade média de todas as linhas j a partir de uma linha i em um sistema com k

$$MD_i = \frac{\sum_{j \neq i} d_{ij}}{k-1}$$

Onde:  $d_{ij}$  = relação topológica com todas as linhas do sistema  
 i = linha estudada  
 j = quantidade de linhas que interceptam a estudada  
 k = quantidade de linhas do sistema

linhas.

Segundo Medeiros (2006, p. 357), essas medidas esclarecem o grau médio de dificuldade ou facilidade para se alcançar um eixo.

#### 4.4.4 Informações censitárias

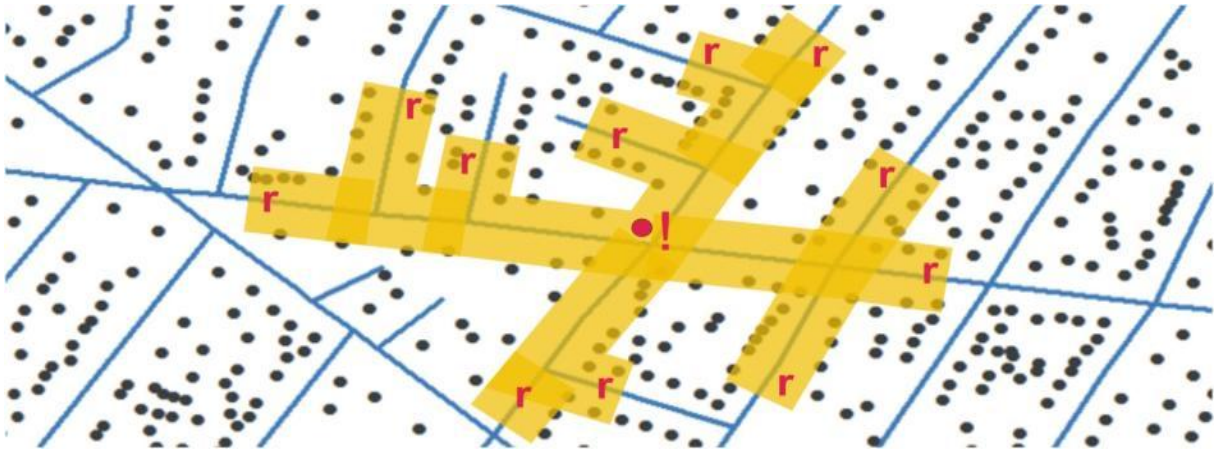
Como neste trabalho os lotes da cidade de João Pessoa/PB foram transformados em centroides, tornou-se mais simples o cruzamento de dados censitários fornecidos pela prefeitura e IBGE em formato Database (dbase). Utilizando-se o software SPSS vs20, associou-se para cada lote as informações de tipologias, usos, renda, permitindo uma análise espacial das variáveis. Posteriormente foram acrescentadas também as informações pontuais de roubos, homicídios e árvores através de proximidade com o centroide em questão.

#### 4.4.5 Geração do banco de dados com informações espaciais da cidade

Como forma de compreender a influência da cidade e de seu entorno no desempenho do aluno, processou-se no ArcGis 10.1 através da ferramenta “Urban Network Analysis” (SEVTSUK; MEKONNEN, 2012) todas as informações aglomeradas no centroide. Para área de abrangência foi adotada a distância máxima entre a residência do aluno e localização da escola preconizada pela prefeitura de João Pessoa/PB que é de 1200m ou 30 minutos de caminhada. Assim, foi possível visualizar e processar a realidade urbana dos arredores permitindo compará-la com o desempenho dos alunos em cada escola.

A Figura 12 mostra como a equação de alcance (SEVTSUK; MEKONNEN, 2012) funciona visualmente. “Nela uma zona (buffer) é traçada a partir do edifício de interesse “!” em todas as direções na rede até o raio limitante “r”. O índice “Reach”; em seguida, é a soma da variável escolhida de cada centroide dentro desses limites.

**Figura 12** - Funcionamento visual da equação de alcance (Reach)



Fonte: Autoria própria, 2013.

Uma ampla variedade de análises espaciais torna-se possível com esta representação, permitindo consultar, por exemplo, quantos estabelecimentos educacionais, mobiliário, volumes e uso do solo de um determinado tipo são alcançáveis dentro de um determinado limite de distância de cada lote ao longo das rotas de rede reais (Figura 13).

**Figura 13** - Lotes com cores que representam a quantidade alcançada de usos comerciais



Fonte: Cityform (MIT), 2014.

Oferece também uma estrutura simples para medir o quanto cada um desses percursos se integra com as outras rotas existentes e destinos; nesse caso, podendo ser

qualquer coisa a partir de um edifício, praça ou escola, ligando os dados georreferenciados no Arcgis com as tabelas de atributos dos centroides.

#### **4.4.6 Edição dos microdados SAEB e o modelo multinível**

As bases de microdados estão organizadas de forma a serem compreendidas por *softwares* específicos, aspecto que agiliza o processo de tratamento e cálculos estatísticos. Apresentados em formato ASCII, os microdados são acompanhados de *inputs*, ou seja, canais de entrada para leitura dos arquivos por meio da utilização dos softwares *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e o *Statistical Analysis Software* (SAS).

Dessa maneira, foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo MEC/INEP do SAEB ano 2013/2014. A exploração das informações escolhidas no referido sistema consistiu das seguintes etapas: definição dos microdados relacionados ao objeto da pesquisa; seleção das variáveis de interesse da pesquisa relacionadas ao desempenho do aluno; verificação da consistência dos dados e análise e inferências estatísticas. Para isso, recorreu-se ao *software* SPSS (VS 20.0)

Considerando o objetivo exposto e a natureza hierárquica dos dados educacionais do SAEB 2013/2014, optou-se por utilizar um modelo de análise multinível com os seguintes níveis: aluno (nível 1), escola (nível 2) e cidade (nível 3). A metodologia de análise foi a mesma desenvolvida por Hox (2010) e aplicada em trabalhos nacionais utilizando intercepto randomizado. Além disso, o método de estimação do modelo hierárquico utilizando o *software* Stata vs12 foi o de Máxima Verossimilhança (MV), função que descreve a probabilidade de se observar a amostra específica dada as variáveis observadas no modelo.

A vantagem das estimativas por MV é que elas, em geral, são robustas e produzem resultados que são assintoticamente eficientes e consistentes (HOX, 2010). O método ainda mantém os pressupostos de linearidade e de normalidade dos resíduos (FONTES, 2006).

Os comandos e procedimentos utilizados no Stata vs12 são os descritos no manual de Hox (2010) e por meio da interface entre bancos de dados educacionais e base cartográfica com informações foi possível verificar a relação entre desempenho dos alunos (microdados do SAEB), variedade das escolas (SAEB) e características da cidade (informações urbanas).

#### 4.5 CRONOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

1. Obtenção das bases cartográficas da cidade de João Pessoa/PB em nível de lotes e quadras com seus respectivos bancos dados contendo informações censitárias da secretaria de planejamento para trabalho no ArcGis vs10.1;
2. Georreferenciamento no ArcGis vs10.1 dos dados pontuais fornecidos pelo SIAD–Polícia Militar/PB com informações locais de roubos/homicídios e posicionamento das informações de árvores urbanas adquiridos da SUDEMA;
3. Criação de um banco de dados de eixo de ruas (axiais) através de arquivos vetoriais no AUTOCAD® (Autodesk©) e modificação da terminação DWG para DXF para processamento no *software* Axwoman (ArcGis);
4. Transformação dos lotes em centroides e acréscimos das informações censitárias e pontuais;
5. Processamento dos centroides no *software* UNA toolbox (SEVTSUK e MEKONNEN, 2012) para geração do banco de dados de entorno em um raio de 1200 m, considerando as variáveis da cidade;
6. Edição e extração usando o *software* SPSS vs20 dos microdados de desempenho dos alunos do SAEB 2013/2014 fornecidos pelo INEP;
7. Junção dos dados referentes às variáveis da cidade e dos alunos em uma única planilha para processamento no *software* Stata vs12;
8. Geração dos modelos multiníveis usando o *software* Stata vs12;
9. Geração dos mapas de cada variável usando o *software* ArcGis vs20.

Destaca-se que foi solicitada permissão documental para sessão e utilização dos bancos de dados da Prefeitura Municipal de João Pessoa por intermédio da Diretoria de Cadastro e Geoprocessamento e da Polícia Militar da Paraíba (APÊNDICES A e B).

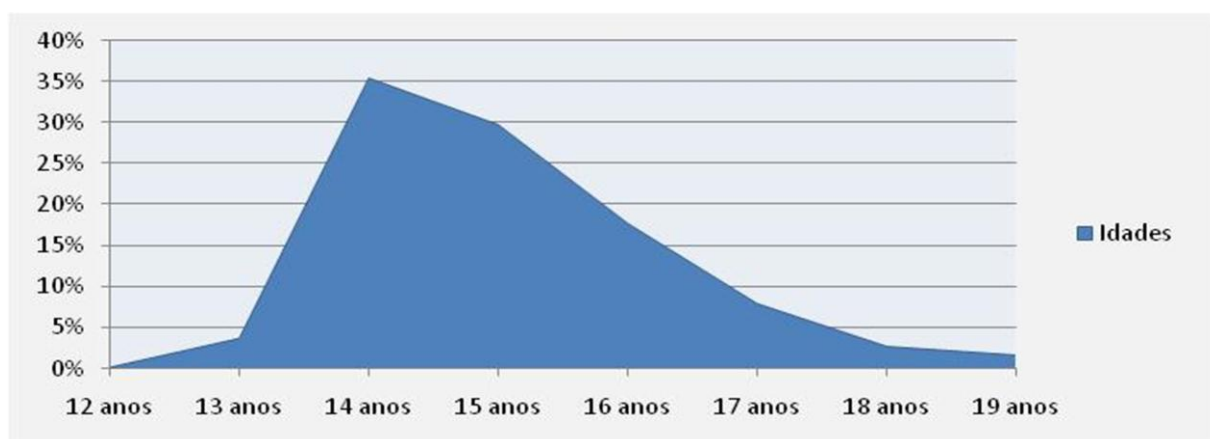
Por se tratar de pesquisa com bancos de dados sem identificação de seres humanos ou bancos de dados de domínio público disponíveis eletronicamente (INEP, IBGE), não houve necessidade de apreciação por um comitê de ética em pesquisa. Entretanto, ressalta-se que foram respeitados os princípios éticos em pesquisa ao longo da análise dos dados

## 5 RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE DE DESEMPENHO NO NÍVEL DO ALUNO (MODELO HIERÁRQUICO)

Foram analisadas 214 escolas públicas e 9106 alunos da rede municipal e estadual na cidade de João Pessoa, durante os anos de 2013 e 2014, registrados no Sistema de Avaliação de Ensino Básico (SAEB) e no Censo Escolar (INEP). Os estudantes eram adolescentes cursando entre o 6º e 9º ano do ensino fundamental, na faixa etária entre 12 e 19 anos (Gráfico 04), com média de 15,6 anos e desvio padrão de  $\pm 1,25$  anos.

**Gráfico 04:** Faixa etária dos estudantes e porcentagem total



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Deste total, 47% estudantes eram do sexo masculino com idade média de 15,3 anos e 53% estudantes do sexo feminino com idade média de 15 anos.

Para a realização da análise de regressão multinível (modelo hierárquico), considerou-se o desempenho dos alunos na disciplina de Língua Portuguesa como variável dependente. Ressalta-se que no presente estudo esse procedimento é justificável pela disponibilidade das informações por órgãos públicos no ano de 2013/2014. Ainda, a variável referente ao desempenho escolar dos estudantes foi transformada para a escala de proficiência do SAEB que varia de 0 a 500. A média das notas foi de 225,81 pontos, tendo o mínimo de 70 e máximo de 370 com desvio padrão de  $\pm 47,13$  pontos.

O modelo de regressão multinível utilizado neste trabalho, especificado em dois níveis, trata o aluno como a unidade do nível 1, identificado pelo subscrito *i*, e a escola como

unidade do nível 2, identificada pelo subscrito j. Considera-se a existência de J escolas,  $j = 1, 2, \dots, J$  cada uma delas com  $n_j$  alunos,  $i=1, 2, \dots, n_j$ .

Considerando a variável  $Y_{ij}$  que representa o desempenho escolar (proficiência em português) do aluno  $i$  na escola  $j$ . O modelo multinível nulo (sem variáveis explicativas é composto apenas pelo intercepto) para a variável  $Y_{ij}$  (proficiência em português) é especificado da seguinte forma:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij}, \quad \varepsilon_{ij} \sim NID(0, \sigma^2_{\varepsilon})$$

$$\beta_{0j} = \beta_{00} + u_{0j}, \quad u_{0j} \sim NID(0, \sigma^2_{u0})$$

$\beta_{00}$ : representa a média global da proficiência.

$U_{0j}$ : representa o afastamento da proficiência média da escola  $j$  à média global.

A primeira equação é conhecida como nível 1 e a segunda equação como nível 2. Cada uma das equações tem associada uma componente aleatória, sendo  $\varepsilon_{ij}$  o efeito aleatório associado ao nível 1 (indivíduo  $ij$ ) e  $U_{0j}$  o efeito aleatório associado ao nível 2 (escola  $j$ ). Assume-se que ambos os efeitos seguem distribuição normal com média 0 e  $\sigma^2_{\varepsilon}$  e  $\sigma^2_{u0}$  variância, respectivamente, e são independentes.

O efeito escola usado foi medido pela equação do coeficiente de correlação intraescolar, o qual mede a proporção da variância entre escolas em face da variância total, isto é, o quanto da variação do desempenho escolar entre os alunos é explicado por diferenças existentes entre as escolas que eles frequentam. A equação foi:

$$\rho = \frac{\sigma^2_{u0}}{\sigma^2_{\varepsilon} + \sigma^2_{u0}}.$$

O coeficiente de correlação intraescolar varia de 0 a 1. Quando o seu valor é nulo, significa que as escolas são homogêneas entre si e que o desempenho escolar do aluno independe da escola que ele frequenta. Na situação extrema a esta, quando o coeficiente de correlação intraescolar tem valor 1, toda a variabilidade no desempenho dos alunos deve-se à diferença entre as escolas e, nesta situação hipotética, as características individuais do aluno em nada afetam o seu desempenho escolar, ficando este a dever-se inteiramente às características da escola que ele frequenta.

A tabela abaixo mostra o resultado da aplicação do modelo hierárquico no nível do estudante (Nota\_Aluno) e seu respectivo Coeficiente de Correlação na cidade de João Pessoa/PB, sem o controle das 16 variáveis selecionadas no estudo.

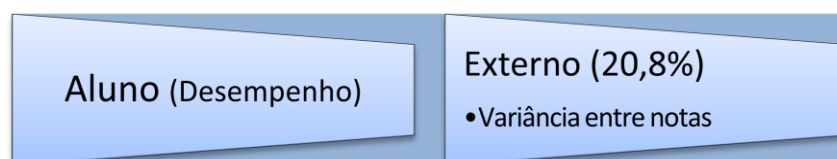
**Tabela 07:** Interferência externa ao grupo escola na nota individual dos alunos

| Nota_Aluno | Coeficiente     | Erro Padrão | P-valor |
|------------|-----------------|-------------|---------|
| _Constante | 222,8869        | 1,5138      | 0,00    |
| Sigma_U    | 20,8607 (20,8%) | 1,1355      |         |
| Sigma_E    | 42,2857         | 0,3170      |         |
| RHO        | 0,1957          | 0,0173      |         |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Na Tabela 07, a variabilidade aleatória do intercepto Sigma\_U (20,8607) indica a existência de diferenças notáveis no desempenho dos alunos avaliados pelo SAEB. Logo, existem diferenças no desempenho médio de cada um em torno da média geral. Podemos então interpretar a variância do intercepto do modelo de referência como um indicador de interferências externas substanciais na eficácia escolar no ensino fundamental. Resumidamente, o modelo hierárquico aplicado inicialmente no nível do aluno mostra que até 20,8% da nota que compõe o desempenho destes podem ser explicados por variáveis externas diferentes daquelas de ensino. Tais achados apontam evidências de que fatores externos interferem no desempenho individual de estudantes.

**Gráfico 05:** Interferência externa no desempenho individual de estudantes



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Verifica-se que o valor do RHO (p-valor), também conhecido como ICC (Coeficiente de Correlação Intraescolar), foi estatisticamente significativo, indicando um bom ajuste do modelo e refletindo melhor a realidade que cerca os alunos. Isso mostra que o uso da análise de regressão multinível, comparado às técnicas convencionais de análise de regressão, ajuda a identificar com mais confiança os fatores associados com um bom desempenho escolar.

Após a estimação do modelo inicial (nível micro – aluno/escola), foram incluídas na modelagem multinível as variáveis explicativas relacionadas ao ambiente das cidades (nível macro – aluno/escola/cidade) na tentativa de investigar o grau de influência desses fatores externos representados pelos 20,8% encontrados no nível inicial entre alunos. Tais variáveis foram obtidas no banco de dados da Polícia Militar da Paraíba (PM-PB) e Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP), a saber: 1) Roubos; 2) Homicídios; 3) Imóveis Residenciais; 4) Imóveis Comerciais; 5) Imóveis com prestação de serviços; 6) Imóveis Desocupados - vazios; 7) Sintaxe Global - Rn; 8) Sintaxe Local -R3; 9) Renda Familiar; 10) Volume Edificado; 11) Arborização Urbana; 12) Praças e Parques; 13) Entorno Urbano; 14) Calçadas existentes; 15) Ruas pavimentadas; e 16) Infraestrutura urbana.

A Tabela 08 apresenta ainda as estatísticas descritivas dos aspectos urbanos selecionados para este estudo. Para tanto, empregou-se técnicas de geoprocessamento e computação dos dados usando o conceito de Alcance (*Reach*) da ferramenta UNA Toolbox contidas no *software* ArcGIS 10.2. Adotou-se raio de 1,2km ao redor de cada lote da cidade e, respectivamente, de cada escola pública pertencente a esse levantamento.

**Tabela 08:** Estatística descritiva das variáveis explicativas do estudo ao redor de cada escola

| Variável             | Unidade        | Mínimo   | Máximo    | Média     | Desvio Padrão |
|----------------------|----------------|----------|-----------|-----------|---------------|
| Roubos               | Und.           | 109,00   | 2888,00   | 1256,66   | 519,81        |
| Homicídios           | Und.           | 0,00     | 39,00     | 5,37      | 6,33          |
| Imóveis Residenciais | %              | 3,20     | 92,30     | 76,34     | 11,99         |
| Imóveis Comerciais   | %              | 0,00     | 95,00     | 15,66     | 16,83         |
| Imóveis Serviços     | %              | 0,08     | 72,22     | 8,51      | 7,88          |
| Imóveis Desocupados  | %              | 0,00     | 7,80      | 1,33      | 0,83          |
| Sintaxe Global (Rn)  | Und.           | 0,11     | 0,88      | 0,31      | 0,13          |
| Sintaxe Local (R3)   | Und.           | 1,40     | 4,20      | 2,16      | 0,43          |
| Renda Familiar       | R\$            | 802,51   | 7160,73   | 2146,62   | 1114,49       |
| Volume Edificado     | M <sup>2</sup> | 31488,45 | 867927,17 | 317773,18 | 138209,22     |
| Arborização Urbana   | Und.           | 34,00    | 875,00    | 373,97    | 204,61        |
| Praças e Parques     | M <sup>2</sup> | 0,00     | 65807     | 9789,57   | 11595,31      |
| Entorno Urbano       | KmL            | 10,87    | 35,35     | 28,22     | 3,323         |
| Calçadas existentes  | %              | 1,80     | 97,41     | 58,87     | 18,80         |
| Ruas asfaltadas      | %              | 48,55    | 93,60     | 92,03     | 3,63          |
| Infraestrutura       | %              | 6,38     | 99,80     | 72,47     | 20,32         |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Como evidenciado na Tabela 08, houve amplitudes discrepantes entre as escolas, como roubo, uso do solo, localização e sintaxe espacial na cidade, volume edificado, calçadas existentes para caminhada e dimensão do entorno urbano.

A segunda parte da análise de associação multinível entre o desempenho dos alunos (Aluno\_Nota) com os indicadores urbanos acima descritos está apresentada na Tabela 09. Destaca-se que, nos modelos multinível, a significância dos coeficientes de regressão é verificada por meio dos valores de “P”. P-valor menor que 0,05 e 0,10 indicam que a estatística estimada é significativa no nível de 5% e 10%. Além disso, o sinal aritmético associado aos coeficientes indica a relação das variáveis com a nota dos alunos. Se positivo, direta; e, se negativo, inversa.

**Tabela 09:** Interferência externa no desempenho do aluno quando consideradas as variáveis urbanas

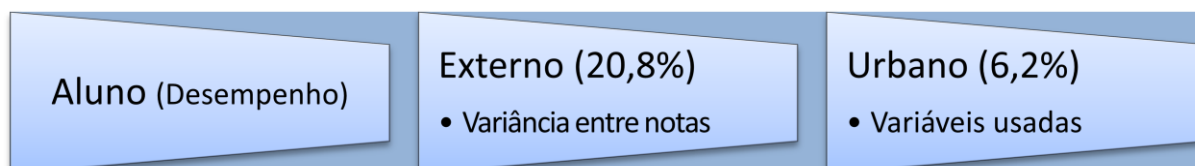
| Aluno_Nota (NPA)     | Coeficiente       | Erro Padrão | P-valor          |
|----------------------|-------------------|-------------|------------------|
| Roubos               | -0,0052737        | 0,0023577   | <b>0,025</b>     |
| Homicídios           | -0,0084755        | 0,119193    | 0,943            |
| Imóveis Residenciais | -39,90493         | 10,50371    | <b>&lt;0,001</b> |
| Imóveis Comerciais   | 0,0222908         | 0,0093723   | <b>0,017</b>     |
| Imóveis Serviços     | -0,0593091        | 0,0166086   | <b>&lt;0,001</b> |
| Imóveis Desocupados  | -50,77107         | 101,6549    | 0,617            |
| Sintaxe Global (Rn)  | 0,0911907         | 0,0492319   | <b>0,064</b>     |
| Sintaxe Local (R3)   | 289,9301          | 73,06145    | <b>&lt;0,001</b> |
| Renda Familiar       | 0,0034318         | 0,0013279   | <b>0,010</b>     |
| Volume Edificado     | -0,0000284        | 0,0000129   | <b>0,028</b>     |
| Arborização Urbana   | -0,0046588        | 0,062323    | 0,455            |
| Praças e Parques     | -0,0001143        | 0,0000695   | 0,100            |
| Entorno Urbano       | 0,0053042         | 0,0003212   | <b>&lt;0,001</b> |
| Calçadas existentes  | 0,0017032         | 0,0003126   | <b>&lt;0,001</b> |
| Ruas asfaltadas      | -15,90533         | 5,241481    | <b>0,002</b>     |
| Infraestrutura       | -10,71468         | 4,953078    | <b>0,031</b>     |
| _Constante           | 94,27245          | 12,59385    | <b>&lt;0,001</b> |
| Sigma_U              | 6,267167          | 0,7332454   |                  |
| Sigma_E              | 42,32254          | 0,3179216   |                  |
| RHO                  | 0,0214575 (2,14%) | 0,0049551   |                  |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Verifica-se que o valor do intercepto Sigma\_U foi de 6,26%, ou seja, na tentativa de explicar quais fatores externos contribuem com o desempenho do aluno (20,8% - Tabela nº 07), as 16 variáveis urbanas elencadas são capazes de explicar 6,26% desse universo, quase um terço dos aspectos externo à escola.

Resumidamente, o modelo hierárquico aplicado inicialmente no nível do aluno/escola e posteriormente no nível da escola/cidade mostra que até 6,26% da nota que compõe o desempenho do aluno nas provas de língua portuguesa podem ser explicados por variáveis urbanas e pela localização geográfica da escola.

**Gráfico 06:** Interferência externa das variáveis explicativas elencadas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Ainda na Tabela 09, identifica-se que onze variáveis estão contidas no parâmetro de 95% de confiança. São elas: Roubos; Imóveis Residenciais; Imóveis Comerciais; Imóveis com prestação de serviços; Sintaxe Local -R3; Renda Familiar; Volume Edificado; Entorno Urbano; Calçadas existentes; Ruas pavimentadas; e Infraestrutura urbana. Além disso, duas estão dentro do parâmetro de confiança de 90%: Sintaxe Global - Rn e Praças e Parques.

Verifica-se correlação negativa (inversa) estatisticamente significativa com os indicadores roubos, imóveis residenciais, imóveis com prestação de serviços, volume edificado, praças e parques, ruas asfaltadas e infraestrutura. Assim, quando os valores dessas variáveis tendem a aumentar, o desempenho dos alunos tende a diminuir e vice-versa.

Pela mesma tabela, observam-se correlações positivas diretas entre a nota dos estudantes com os indicadores urbanos: imóveis comerciais, sintaxe global e local, dimensão do entorno e proporção de calçadas existentes em vias públicas, indicando que as cinco variáveis tendem a aumentar ou diminuir simultaneamente.

Também houve correlação positiva com o indicador sócio/econômico/urbano de renda média por lote da cidade, sugerindo que quanto maior o valor deste indicador, maior o escore na nota de língua portuguesa.

**Gráfico 07:** Relação das variáveis significativas em comparação com o desempenho dos alunos



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Verificou-se forte associação com significância estatística ( $p < 0,001$ ) com as variáveis Imóveis residenciais, Integração Local, Dimensão do entorno e Existência de calçadas. Estas representam, respectivamente, o uso do solo e sua variedade no tecido urbano; a organização espacial de ruas e localidades; a distância e abrangência métrica do que se pode alcançar ao redor de cada escola e por final a possibilidade de deslocamento através do ato de caminhar na cidade de João pessoa/PB.

## 5.2 ANÁLISE NO NÍVEL DA ESCOLA

Considerando-se o desempenho dos alunos em língua portuguesa, buscaram-se diferenciar, em termos de entorno escolar, quais eram as principais características espaciais de 10% das escolas que obtiveram melhor e pior desempenho, conforme segue na Tabela 10.

**Tabela 10:** Estatística descritiva das escolas com os melhores e piores desempenhos por aluno

| Variáveis               | Unidades       | 10% Melhores | 10% Piores |
|-------------------------|----------------|--------------|------------|
| Roubos                  | Und. +         | 1927         | 2710       |
| Homicídios              | Und. +         | 58           | 112        |
| Comércio                | %              | 5.26%        | 3.62%      |
| Desocupado              | %              | 10.40%       | 10.93%     |
| Indústria               | %              | 0.09%        | 0.12%      |
| Lazer/Esporte           | %              | 0.30%        | 0.16%      |
| Residência              | %              | 78.22%       | 82.03%     |
| Serviço                 | %              | 5.73%        | 3.14%      |
| Construído por lote     | M <sup>2</sup> | 154.56       | 89.64      |
| Calçadas                | %              | 58.97%       | 41.38%     |
| Pistas                  | %              | 99.40%       | 96.92%     |
| Infraestrutura          | %              | 77.27%       | 70.76%     |
| Distância entre árvores | ML             | 73.80        | 104.15     |
| Área de praça por lote  | M <sup>2</sup> | 7.87         | 0.94       |
| Renda por lote          | R\$            | 2580.38      | 1750.07    |
| Entorno por escola      | KmL            | 31.70        | 23.56      |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Tais achados mostram disparidades em relação a aspectos urbanos e socioeconômicos da cidade. Quanto aos crimes, verifica-se que as escolas mais bem localizadas apresentam quantidade reduzida de ocorrências de roubos e homicídios. Além disso, em seus entornos, há melhores condições de lazer, serviços, áreas construídas por lote, calçadas, pistas, infraestrutura, arborização e renda.

As Figuras a seguir representam infográficos para exemplificar as diferenças de estrutura entre a escola de melhor desempenho, situada no bairro dos Bancários (Infográfico 01), e a de pior desempenho (Infográfico 02), situada no bairro das Trincheiras.

A escola no bairro dos Bancários mostrou em seu entorno uma cidade mais versátil com possibilidade aumentada de atividades sociais e de lazer, bem como um equilíbrio entre as atividades de comércio e serviço. Aliado a isso, dispõe de uma estrutura de apoio formada por ruas e calçadas em sua maioria pavimentadas, além de um supermercado e *shopping center* com teatro e espaço cultural (Infográfico 01).

**Infográfico 01:** Imagens do entorno da escola situada no bairro dos Bancários



Fonte: Google Earth© modificado pelo autor, 2015.

Já na escola do bairro das Trincheiras, representam fragilidades a baixa cota de nível e a proximidade com o distrito mecânico/industrial. Nesse sentido, o comércio existente é de peças e acessórios industriais com predominância de grandes entregas por caminhões. O fluxo intenso de carros durante o dia e o abandono durante a noite amedrontam boa parte do alunado. Perto da escola grande espaço é ocupado pelo cemitério e quase não há espaços públicos de lazer e estrutura de apoio, como mercados e comércio residencial (Infográfico 02).

**Infográfico 02:** Imagens do entorno da escola situada no bairro das Trincheiras



Fonte: Google Earth© modificado pelo autor, 2015.

### 5.3 ANÁLISE ESPACIAL NO NÍVEL DA CIDADE

No que se refere ao uso do solo urbano foram feitas duas abordagens, a primeira considerando o total de lotes analisados (157.091) e a segunda a área que estes ocupam na cidade. Na Tabela 11, é possível verificar que dos lotes urbanos os de uso residencial configuram-se com maior porcentagem (75,89%), equivalendo a quase 120 mil. Em um segundo grupo estão os terrenos baldios (8,04%), comerciais (5,90%), em construção (5,00%) e de serviços (4,18%), totalizando 36 mil lotes.

No terceiro grupo, com menos de 1%, encontram-se os lotes com uso educacional (0,52%), industrial (0,19%), governamental (0,15%) e por final as praças públicas e parques urbanos com 211 lotes (0,13%).

**Tabela 11:** Uso do solo nos lotes analisados

| Uso do solo dos lotes urbano | Quantidade de Lotes | Porcentagem dos Lotes |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Residencial                  | 119.210             | 75,89 %               |
| Baldio                       | 12.626              | 8,04 %                |
| Comercial                    | 9.266               | 5,90 %                |
| Em Construção                | 7.857               | 5,00 %                |
| Serviço                      | 6.571               | 4,18 %                |
| Educacional                  | 816                 | 0,52 %                |
| Industrial                   | 295                 | 0,19 %                |
| Governamental                | 239                 | 0,15 %                |
| Praças e Parques             | 211                 | 0,13 %                |
| <b>Totais</b>                | <b>157091</b>       | <b>100,00 %</b>       |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Em termos quantitativos, os lotes educacionais são mais numerosos que os industriais, governamentais e praças/parques, e de certa forma menos concentrados na cidade (conforme análises espaciais). Chama atenção que mesmo com uma quantidade grande de lotes de uso habitacional são pequenos os números de praças e espaços de convivência pública.

Esse detalhamento proposto de cada categoria aprofunda o estudo e representação do uso da terra intraurbano a fim de promover um conhecimento mais plural do espaço produzido. No entanto, o número absoluto não representa a área que este ocupa no

território da cidade de João Pessoa/PB. Para isso, foi computada a área do terreno que cada lote ocupa, perfazendo assim as áreas de cada uso. Nessas medidas não estão somadas as áreas de circulação (ruas e calçadas) e áreas de expansão da cidade. A Tabela 12 mostra os valores encontrados e a percentagem referente.

**Tabela 12:** Área equivalente de cada uso urbano

| Uso do solo das áreas urbanas | Área dos usos             | Percentagem da área urbana |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Residencial                   | 36.280,96 km <sup>2</sup> | 50,45 %                    |
| Serviço                       | 10.577,52 km <sup>2</sup> | 14,71 %                    |
| Comercial                     | 7.986,77 km <sup>2</sup>  | 11,11 %                    |
| Baldio                        | 6.431,70 km <sup>2</sup>  | 8,94 %                     |
| Em Construção                 | 4.543,28 km <sup>2</sup>  | 6,32 %                     |
| Educacional                   | 1.981,82 km <sup>2</sup>  | 2,76 %                     |
| Industrial                    | 1.608,59 km <sup>2</sup>  | 2,24 %                     |
| Governamental                 | 1.597,19 km <sup>2</sup>  | 2,22 %                     |
| Praças e Parques              | 912,57 km <sup>2</sup>    | 1,27 %                     |
| <b>Totais</b>                 | <b>71920.40</b>           | <b>100.00 %</b>            |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Nesse cenário, a área dos usos residenciais ocupa metade (50,45%) dos espaços da cidade que de certa forma explica o alto percentual de uso habitacional nos arredores escolares (Tabela 09 no nível da escola). Tem-se assim o isolamento dessa tipologia em relação à segunda maior categoria com uma diferença de 36.270 Km<sup>2</sup>.

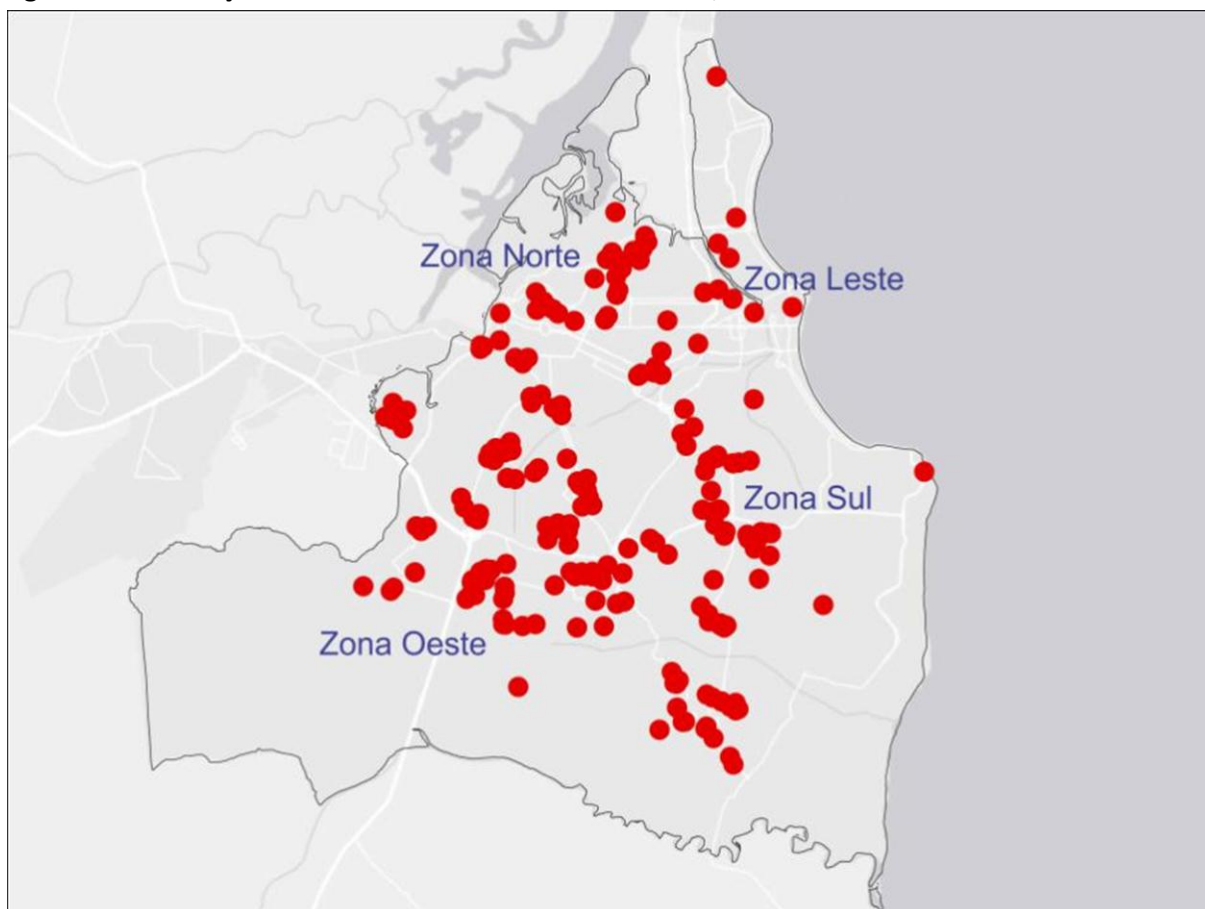
A área de serviço (10.577 km<sup>2</sup>), diferente da quantidade de lotes (Tabela 11), é maior que a área comercial (7.986 km<sup>2</sup>), mostrando que esses usos juntos com o habitacional compõem as três principais categorias na cidade, totalizando mais de 75% de sua ocupação.

As áreas de terrenos baldios (vazios e fechados) junto com os lotes em construção mostram a dimensão da malha ociosa da cidade ou ainda sem uso. Em alguns estudos da Prefeitura Municipal de João Pessoa/PB (EROS, 2011), esses espaços estão relacionados com a valorização imobiliária e latifundiária.

Por final, os espaços educacionais (tanto de escolas federais, estaduais e municipais) compõem 2,74% da área urbana, sendo maiores que as destinadas ao uso industrial e governamental, praças e parques públicos.

Em análise de mapa, as escolas com seus respectivos alunos mostraram uma boa distribuição espacial e forma homogênea de implantação na cidade. Verificou-se a inexistência de autocorrelação espacial através do índice Global de Moran, tendo valor de 0,7748 ( $p\text{-valor} > 0,05$ ). O resultado indica que não existem aglomerações significativas de estabelecimentos de ensino ou *cluster* de aproximação. A distribuição espacial das escolas, para o período do estudo, encontra-se representada na Figura 14.

**Figura 14:** Localização das escolas na cidade de João Pessoa/PB



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

As pequenas concentrações estão situadas nas regiões do centro e parte do norte, leste e oeste do município. Esses locais possuem características habitacionais e de comércio. Os menores valores se concentram na região sul e sudoeste, aproximando-se da área rural não habitável, expansão de empreendimentos imobiliários e litoral da cidade.

Em média, as escolas estão distantes umas das outras 1096,30 metros e abrangem individualmente uma área média de 45 hectares<sup>2</sup> (Tabela 13). O entorno que compõe as 214 escolas objeto deste estudo é formado por 112451 lotes condensados em 8443 quadras para análise ao longo dos 63 bairros de João Pessoa/PB.

**Tabela 13:** Estatística descritiva da localização das escolas

| Item                    | Unidade | Mínimo | Máximo   | Média    | Desvio Padrão |
|-------------------------|---------|--------|----------|----------|---------------|
| Distância entre escolas | ML      | 43,80  | 1.882,50 | 1.096,30 | 536,91        |
| Área de cada escola     | Ha      | 1,05   | 99,67    | 45,63    | 33,21         |

Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Diferente da distribuição espacial das escolas, as variáveis independentes obtidas por meio do alcance em um raio de 1200m não apresentaram distribuição homogênea e todas demonstraram forte aglomeração e concentração em um nível de significância maior que 95% pelo índice Global de Moran. Isto significa que, dependendo da localização, certos aglomerados podem influenciar nos arredores escolares. Para compreender a relação entre as variáveis, buscou-se correlacioná-las primeiramente através da equação de Pearson(r) que varia de -1 a 1. O sinal indica a direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força entre as variáveis. Valores acima de 0,5 podem ser considerados grandes. A faixa entre 0,5 e 0,6 pode ser interpretada como moderada, 0,7 a 0,8 como forte e acima de 0,8 muito forte.

Os resultados da correlação de Pearson seguem na Tabela 11 mostrando que Roubos, Imóveis residenciais e comerciais, Infraestrutura e Sintaxe global (Rn) e local (R3) tiveram de moderada a muito forte correlação com outras variáveis. Os casos de roubo se correlacionaram mais fortemente à área construída (+0,835) e à presença de imóveis comerciais (+0,759). Em contrapartida, os imóveis residenciais estiveram mais correlacionados com ruas pavimentadas (+0,809) e dimensão do entorno urbano (+0,691). A sintaxe espacial global, útil na previsão de fluxos e no entendimento da lógica de localização de usos urbanos e dos encontros sociais, esteve mais relacionada com a existência de ruas pavimentadas (+0,767) e renda média dos lotes na cidade (+0,718).

A sintaxe espacial local, adequada para análises de centralidades regionais e para identificar aquelas áreas com potencial para funcionar como estruturadoras de bairros e espaço pedonal, apresentou muito forte relação com o entorno (+0,865) e a existência de calçadas para deslocamento (+0,768). Para as escolas, esta variável mostra que quanto mais se aumenta a Sintaxe Local, mais entornos e melhoria das calçadas serão encontrados.

**Tabela 14:** Matriz de correlação de Pearson relativa às variáveis independentes no estudo de desempenho dos alunos na cidade de João Pessoa/PB

|    | Var.<br>01 | Var.<br>02 | Var.<br>03 | Var.<br>04 | Var.<br>05 | Var.<br>06 | Var.<br>07 | Var.<br>08 | Var.<br>09 | Var.<br>10 | Var.<br>11 | Var.<br>12 | Var.<br>13 | Var.<br>14 | Var.<br>15 | Var.<br>16 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 01 | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 02 | 0.368      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 03 | 0.466      | 0.382      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 04 | 0.759      | 0.431      | 0.287      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 05 | 0.844      | 0.365      | 0.306      | 0.939      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 06 | -          | -          | -          | -0.333     | -0.402     | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 07 | 0.554      | 0.288      | 0.769      | 0.368      | 0.445      | -0.066     | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 08 | 0.638      | 0.258      | 0.654      | 0.424      | 0.545      | -0.051     | 0.926      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 09 | 0.634      | 0.026      | 0.310      | 0.396      | 0.600      | -0.185     | 0.525      | 0.707      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 10 | 0.835      | 0.245      | 0.349      | 0.748      | 0.883      | -0.391     | 0.515      | 0.677      | 0.837      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 11 | 0.639      | 0.081      | 0.441      | 0.432      | 0.584      | -0.337     | 0.477      | 0.603      | 0.817      | 0.762      | 1,00       | -          | -          | -          | -          | -          |
| 12 | 0.515      | 0.209      | 0.106      | 0.462      | 0.520      | -0.260     | 0.234      | 0.332      | 0.410      | 0.568      | 0.512      | 1,00       | -          | -          | -          | -          |
| 13 | 0.61       | 0.236      | 0.691      | 0.434      | 0.51       | 0.043      | 0.850      | 0.865      | 0.620      | 0.610      | 0.617      | 0.312      | 1,00       | -          | -          | -          |
| 14 | 0.800      | 0.23       | 0.609      | 0.656      | 0.799      | -0.419     | 0.695      | 0.768      | 0.819      | 0.864      | 0.814      | 0.449      | 0.717      | 1,00       | -          | -          |
| 15 | 0.581      | 0.269      | 0.809      | 0.389      | 0.450      | 0.058      | 0.87       | 0.868      | 0.602      | 0.551      | 0.615      | 0.247      | 0.914      | 0.718      | 1,00       | -          |
| 16 | 0.58       | 0.207      | 0.434      | 0.544      | 0.658      | -0.628     | 0.443      | 0.463      | 0.543      | 0.668      | 0.574      | 0.362      | 0.379      | 0.77       | 0.369      | 1,00       |

#### Legenda

|                                |                               |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Var.(01): Roubos               | Var.(06): Imóveis Desocupados | Var.(11): Arborização Urbana        |
| Var.(02): Homicídios           | Var.(07): Sintaxe Global (Rn) | Var.(12): Praças e Parques          |
| Var.(03): Imóveis Residenciais | Var.(08): Sintaxe Local (R3)  | Var.(13): Entorno Urbano            |
| Var.(04): Imóveis Comerciais   | Var.(09): Renda Familiar      | Var.(14): Calçadas / Var.(15): Ruas |
| Var.(05): Imóveis Serviços     | Var.(10): Volume Edificado    | Var.(16): Infraestrutura            |

A Tabela 15 mostra a média de 20 escolas com base no desempenho individual. Todas de mesmo porte, avaliadas pelo SAEB e distribuídas na mesma cidade. O resultado indica variação de até 32,7% em relação às melhores colocadas.

**Tabela 15:** Escolas com melhores e piores médias baseadas no desempenho dos alunos

| Condição        | Escola | Média  | Bairro         |
|-----------------|--------|--------|----------------|
| Melhores médias | 1ª     | 270.37 | Bancários A    |
|                 | 2ª     | 263.43 | Mangabeira A   |
|                 | 3ª     | 258.93 | Cristo         |
|                 | 4ª     | 252.74 | José Américo   |
|                 | 5ª     | 252.74 | Ipês           |
|                 | 6ª     | 251.50 | Bancários B    |
|                 | 7ª     | 249.70 | João Paulo     |
|                 | 8ª     | 245.88 | Jardim Oceania |
|                 | 9ª     | 245.58 | Costa e Silva  |
|                 | 10ª    | 244.15 | Geisel         |
| Piores médias   | 11ª    | 209.15 | Torre          |
|                 | 12ª    | 201.37 | Funcionários   |
|                 | 13ª    | 200.99 | Centro         |
|                 | 14ª    | 199.37 | Varadouro      |
|                 | 15ª    | 197.72 | Varjão         |
|                 | 16ª    | 196.64 | Mangabeira B   |
|                 | 17ª    | 193.80 | Cruz das Armas |
|                 | 18ª    | 189.23 | Padre Zé       |
|                 | 19ª    | 188.91 | Mandacaru      |
|                 | 20ª    | 181.76 | Trincheiras    |

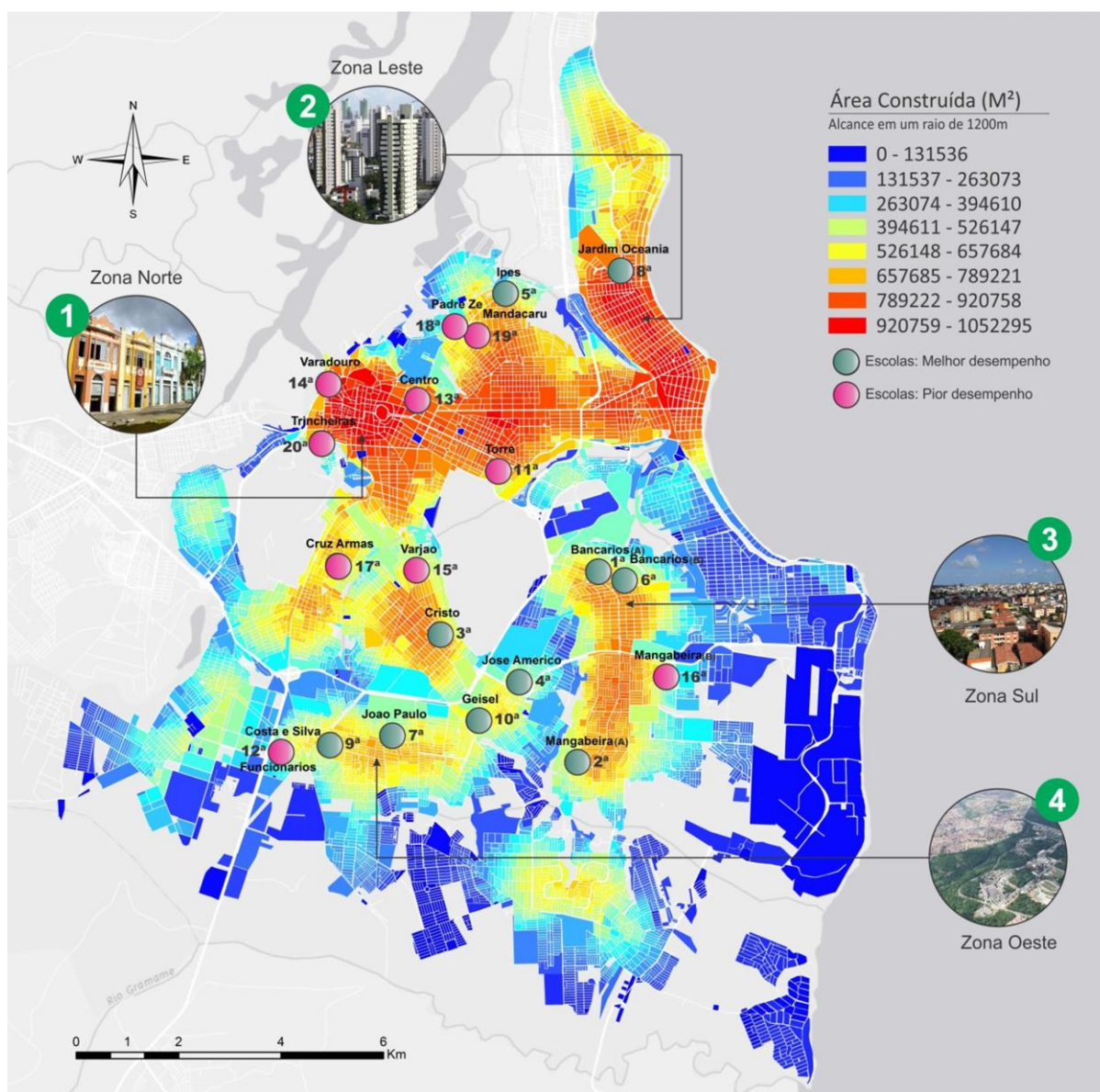
Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

As informações de aglomeração e correlação das variáveis podem ser visualizadas nos mapas elaborados nas Figuras de 15 a 23 obtidas através da computação dos dados ao redor de cada lote e quadra, em um raio de 1200m, ao longo dos eixos de vias públicas. Nelas, é possível identificar os pontos de maior intensidade das variáveis e a localização de algumas das escolas com os melhores e piores desempenhos dos alunos (Tabela 14).

Assim, nove variáveis de aspecto urbano foram selecionadas para apresentação em mapa dividida em três grupos: Grupo 1 - Área construída; Roubos; Lotes comerciais e Renda média; Grupo 2 – Sintaxe Global (Rn) e Local (R3) e Entorno; Grupo 3 – Supraestrutura e Infraestrutura.

O primeiro mapa (Figura 15) mostra a distribuição das edificações e suas respectivas áreas construídas na cidade de João Pessoa/PB. Observa-se que áreas com maior quantidade de construções são coincidentes com uma maior concentração de escolas que obtiveram baixo desempenho. Estas estão situadas na Zona Norte (Item 01), nos bairros Centro, Varadouro e Trincadeiras, seguidas da Zona Leste (Item 02) com grande fluxo turístico e habitacional.

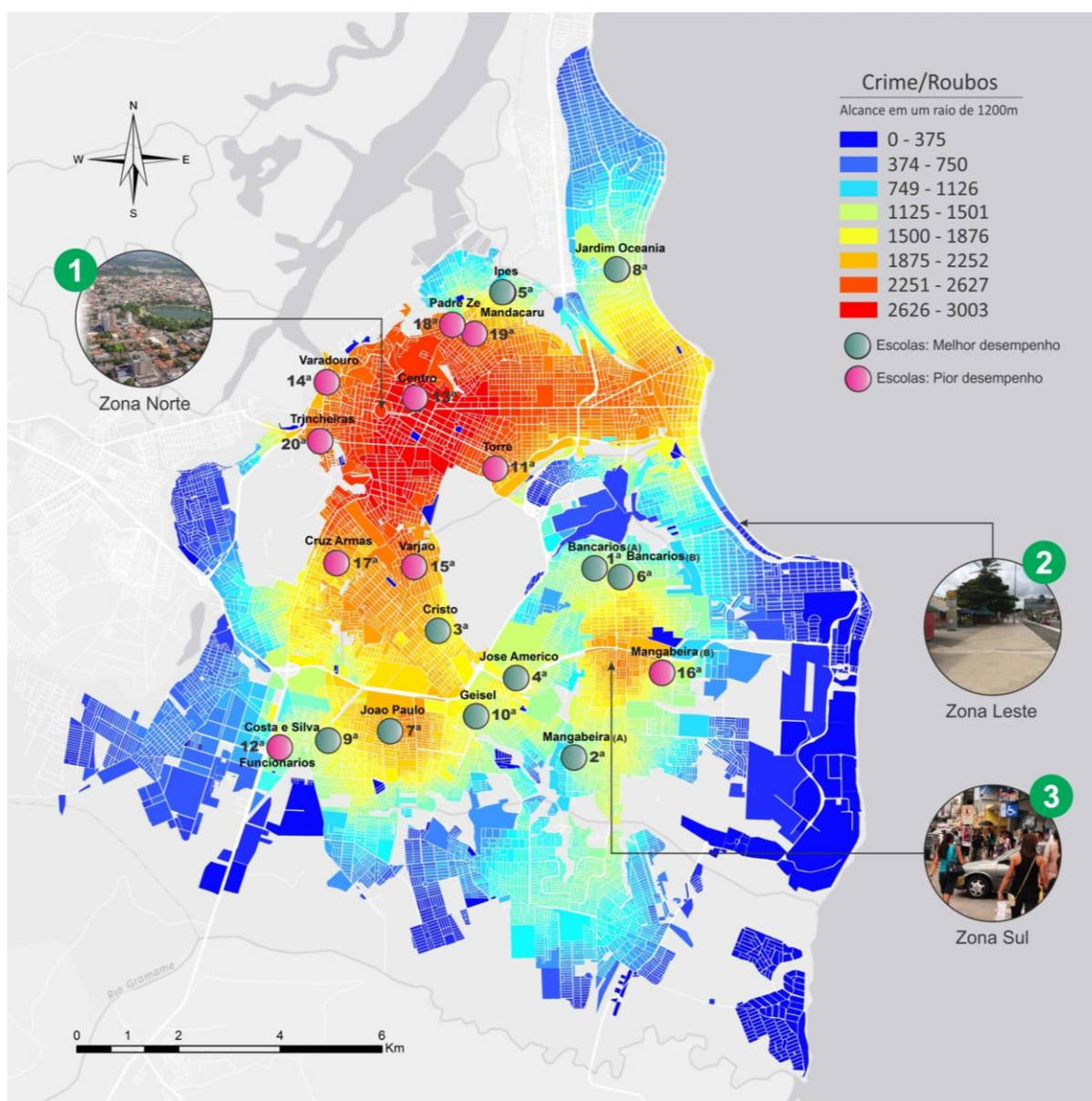
**Figura 15:** Distribuição espacial de Área construída (edificada) e localização das principais escolas



Igualmente, áreas com menores intensidades de construções abrigam as escolas cujos alunos obtiveram melhor desempenho, conforme aponta a Zona Sul (onde se localiza o bairro dos Bancários) e a Zona Oeste com as escolas dos bairros do Cristo, João Paulo, Geisel e Costa e Silva.

Na Figura 16, a região norte (Item 1), com predominância de comércio, concentrou o maior número de roubos, espalhados até o litoral. As escolas com piores desempenhos apresentaram proximidade com as regiões de crimes, como é o caso das unidades do Centro, Varadouro e Trincheiras. As com melhor desempenho se posicionaram às margens das regiões com maior intensidade de ações antissociais. Zona leste (Item 02): região residencial e turística do bairro Cabo Branco, policiada com maior frequência; Zona sul (Item 03): segunda maior aglomeração populacional da cidade localizada no bairro de Mangabeira.

**Figura 16:** Distribuição espacial de roubos e localização das principais escolas

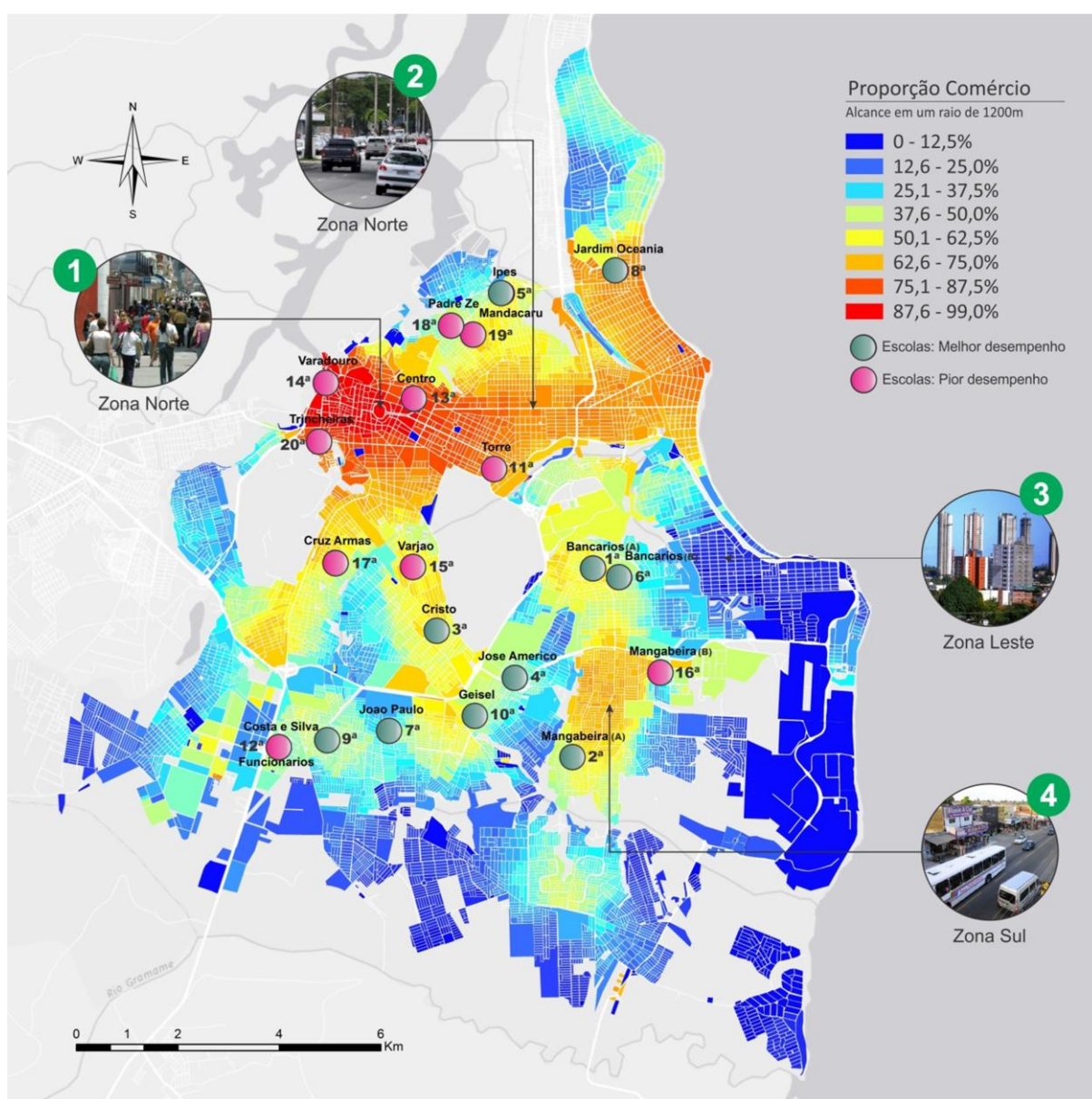


Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

O centro de compras da cidade situa-se na zona norte e tem grande movimento de pedestres e veículos (Itens 01 e 02 da Figura 17). Esta região concentra número elevado de lotes com uso comercial e foi coincidente com escolas de pior desempenho, localizadas no Centro, Varadouro e Trincheiras.

Item 03: bairro do Altiplano com valorização territorial e crescentes investimentos imobiliários. Item 04: Comércio de Mangabeira com estrutura independente do Centro.

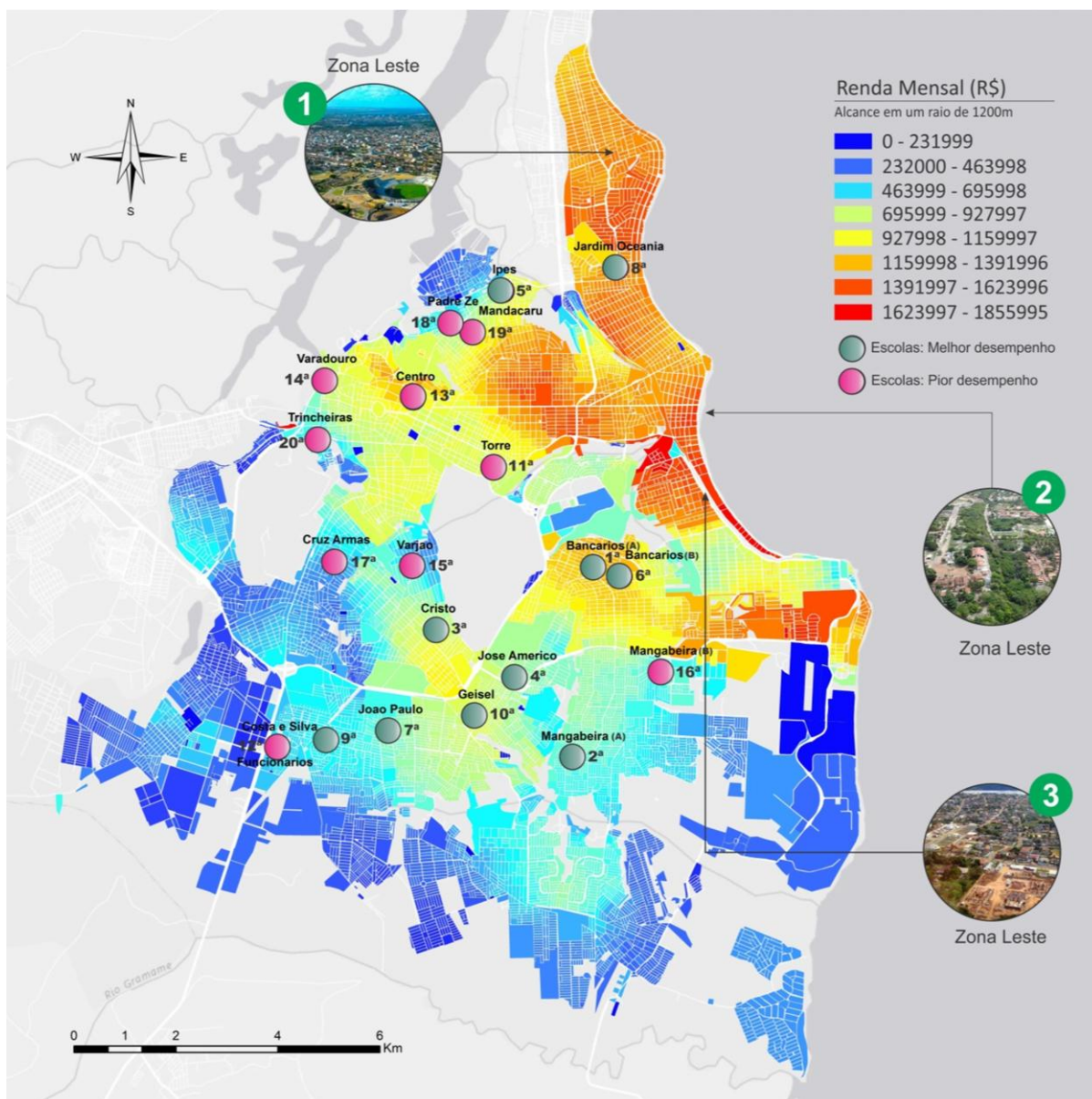
**Figura 17:** Distribuição espacial dos lotes comerciais e localização das principais escolas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Analisando a Figura 18, em um raio de alcance de 1200m, percebe-se que a região litorânea urbanizada dos bairros Cabo Branco, Tambaú, Jardim Oceania e Bessa (zona leste, itens 01, 02 e 03) é a que concentra maior renda mensal. Verifica-se que as escolas com os melhores desempenhos dos alunos situam-se em regiões com média e baixa renda.

**Figura 18:** Distribuição espacial da renda mensal e localização das principais escolas

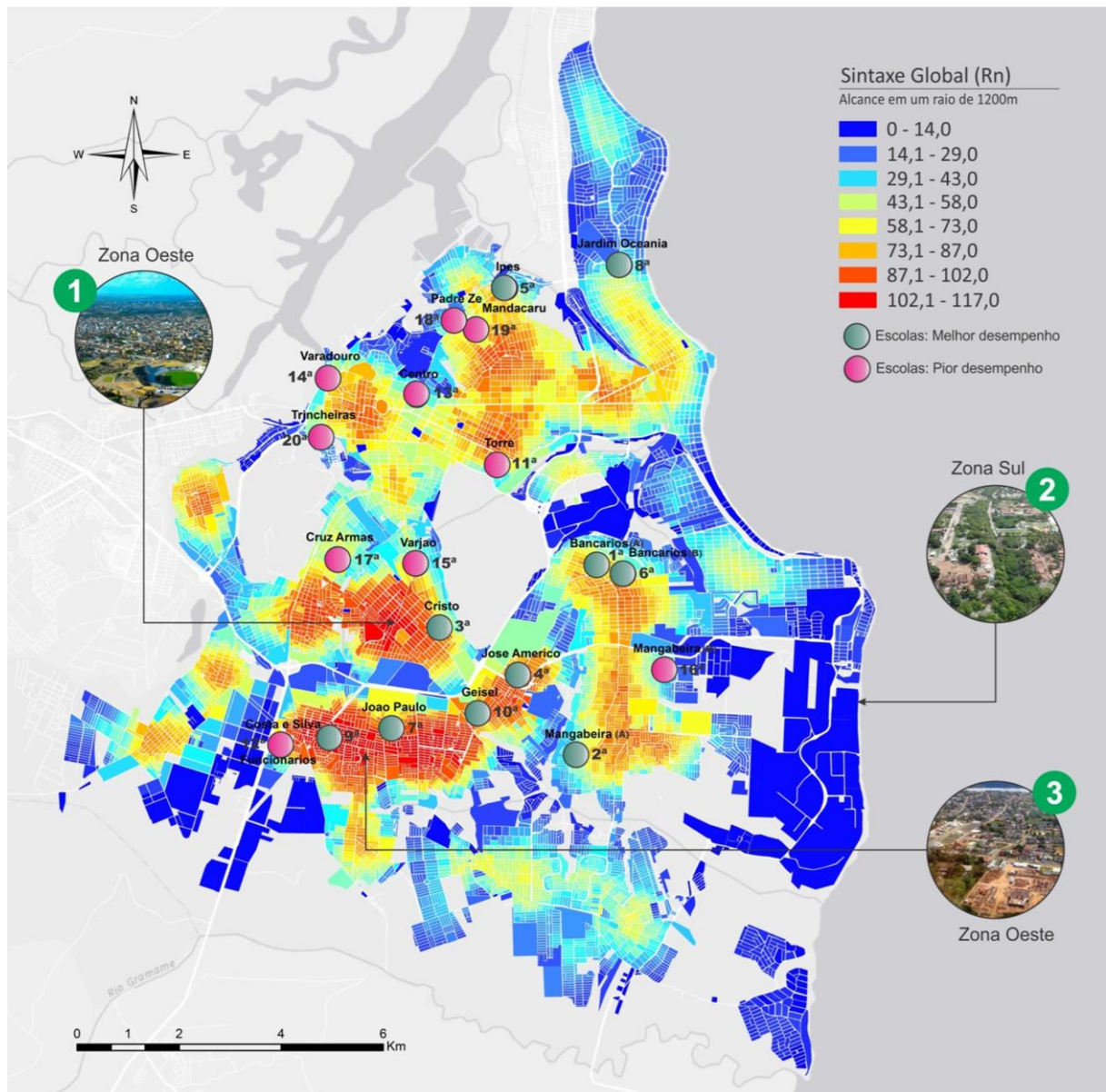


Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Levando-se em consideração a Teoria da Sintaxe Espacial aplicada ao alcance dos lotes na cidade, segue o mapa da Figura 19. Nele, a região da Zona Oeste (Itens 01 e 03) é a mais integrada do sistema, não sendo coincidente com as regiões de maior intensidade de

roubos, comércio, construções e renda. Percebe-se, no entanto, que, pontualmente, as escolas com melhor desempenho situam-se nas regiões com melhor integração global, como é o caso do item 03 e bairro dos Bancários. As escolas com piores rendimentos têm uma tendência de situar-se em regiões de média e baixa intensidade, saindo das zonas mais “quentes” e se afastando das vias mais integradas.

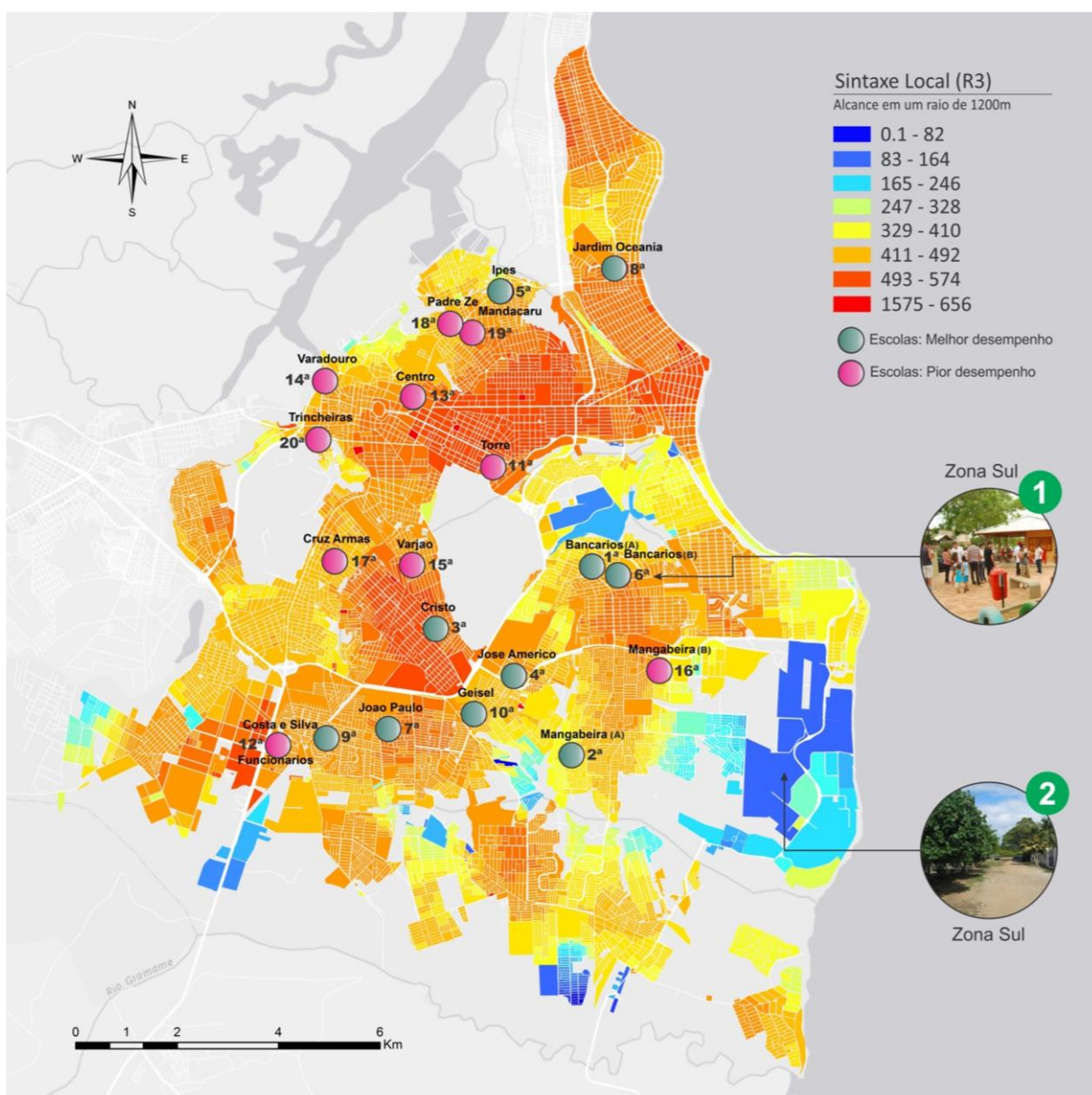
**Figura 19:** Sintaxe Global (Rn) e localização das principais escolas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Na integração Local (R3), o mapa foi menos pontual (Figura 20). As áreas de maior intensidade se misturaram com regiões vizinhas de escores menores e menos significativos. O raio de 1200m ao redor de cada quadra acabou extrapolando os setores locais preconizados na Teoria da Sintaxe Espacial, onde esses espaços podem ter raios de até 400m ou menores. De toda forma, é possível visualizar que em João Pessoa algumas regiões possuem mais “localidade” que outras, como é o caso do item 01 na zona sul da cidade. As piores regiões situam-se nas extremidades da zona sul (Item 02) e parte da zona oeste.

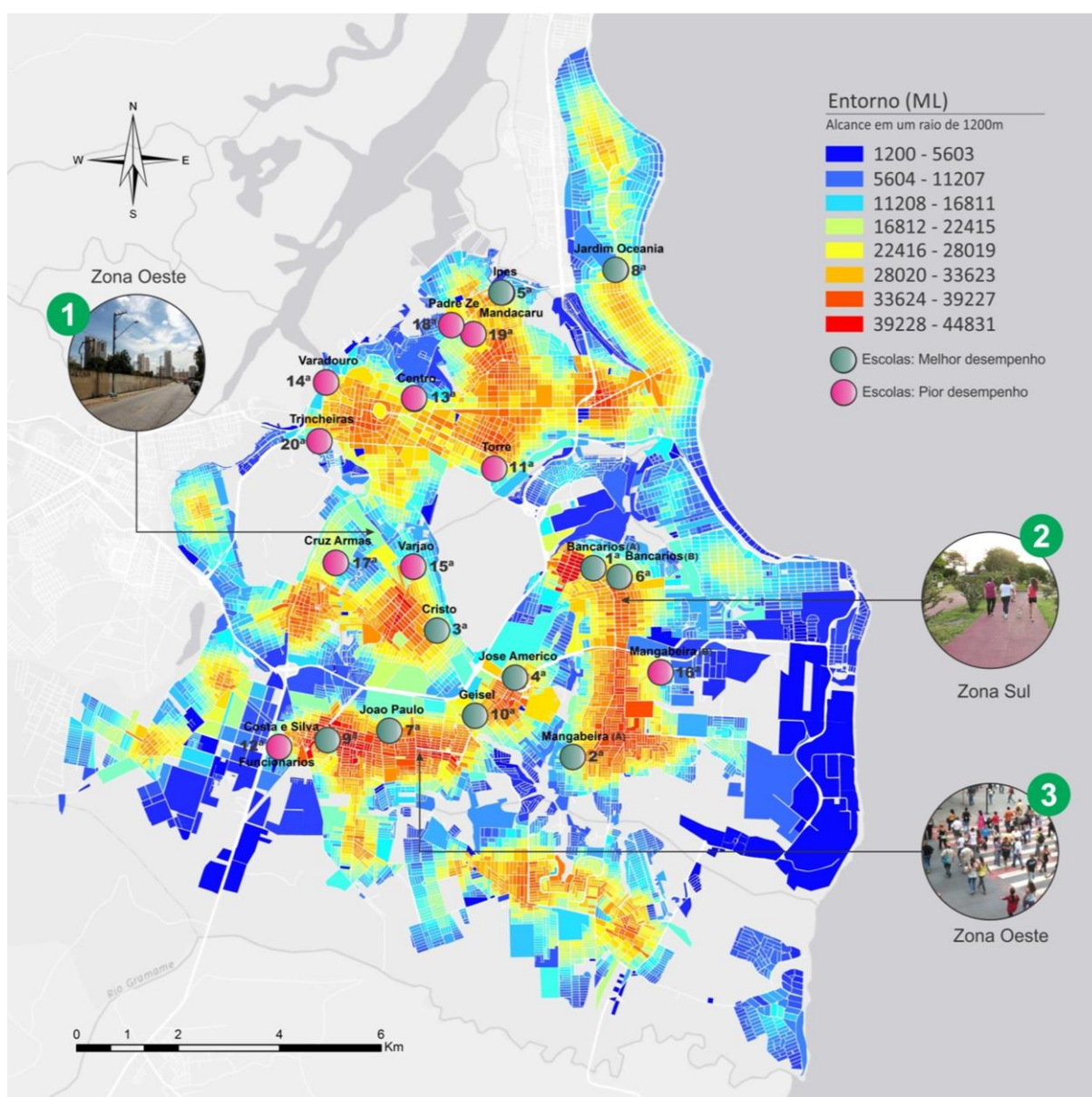
**Figura 20:** Sintaxe Local (R3) e localização das principais escolas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

A mesma situação pode ser visualizada no mapa de entorno (Figura 21) que representa o espaço urbano alcançável ao redor de cada escola e ponto da cidade. Quanto maior, mais escolas com melhor desempenho são localizadas. Exemplos estão na Zona Sul (Item 02) e Zona Oeste (Item 03) que formam um cinturão mais extenso de percursos e caminhos. Em menor intensidade estão outras regiões na Zona Norte e uma menor ao Sul. Inversamente, no item 01, região de alcance máximo de 22415m, estão as escolas do bairro Cruz das Armas e Varjão, ambas com baixo desempenho.

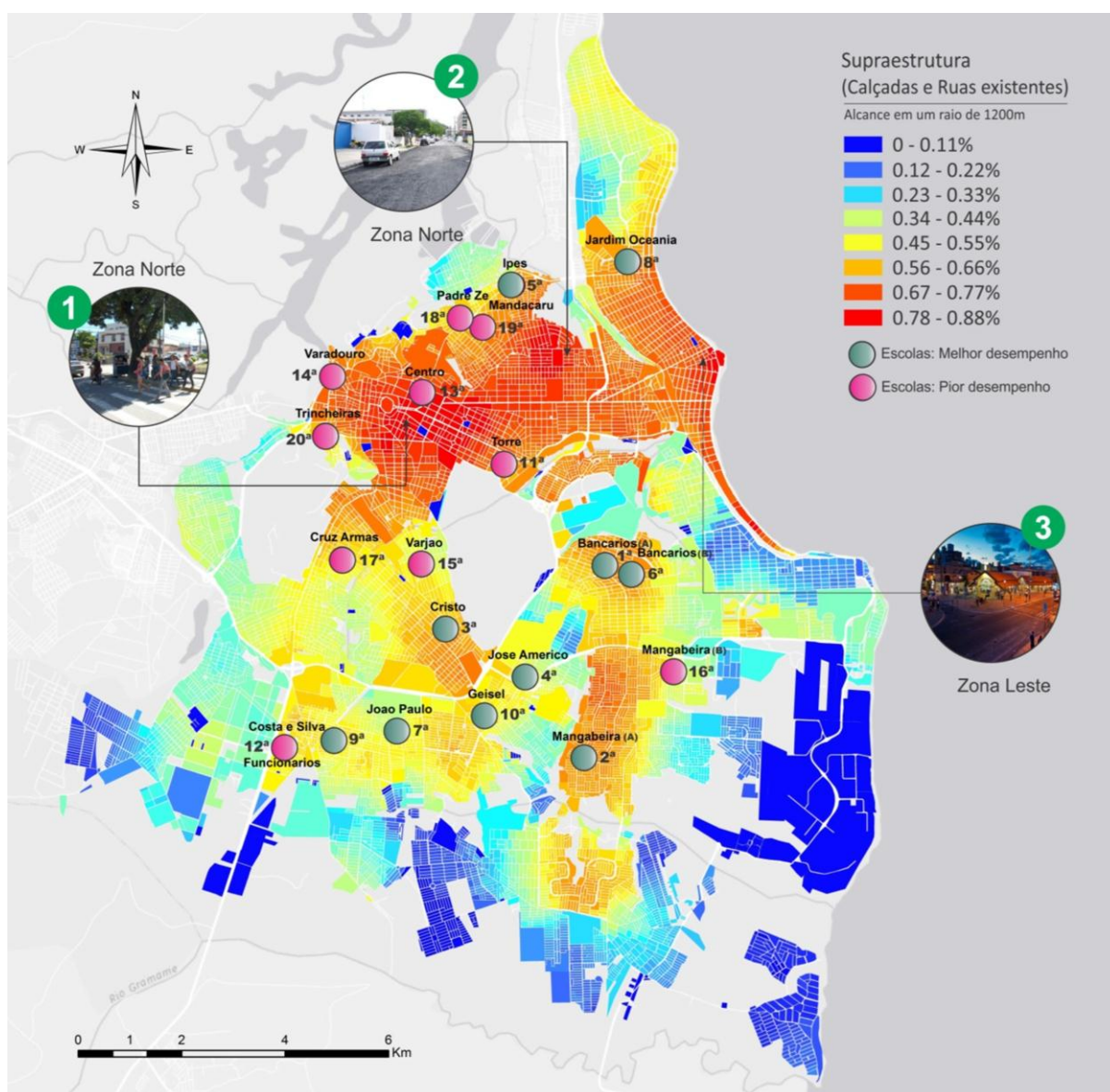
**Figura 21:** Entorno urbano e localização das principais escolas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

A Figura 22 ilustra o mapa de supraestrutura (calçadas existentes associadas a vias pavimentadas). Em termos de caminhabilidade e deslocamento, observa-se que somente parte da cidade concentra melhores estruturas, estando estas localizadas na Zona Norte (Itens 01 e 02), região mais antiga da cidade, e na Zona Leste, região mais turística, habitacional e de alta renda.

**Figura 22:** Supraestrutura (calçadas e ruas) e localização das principais escolas

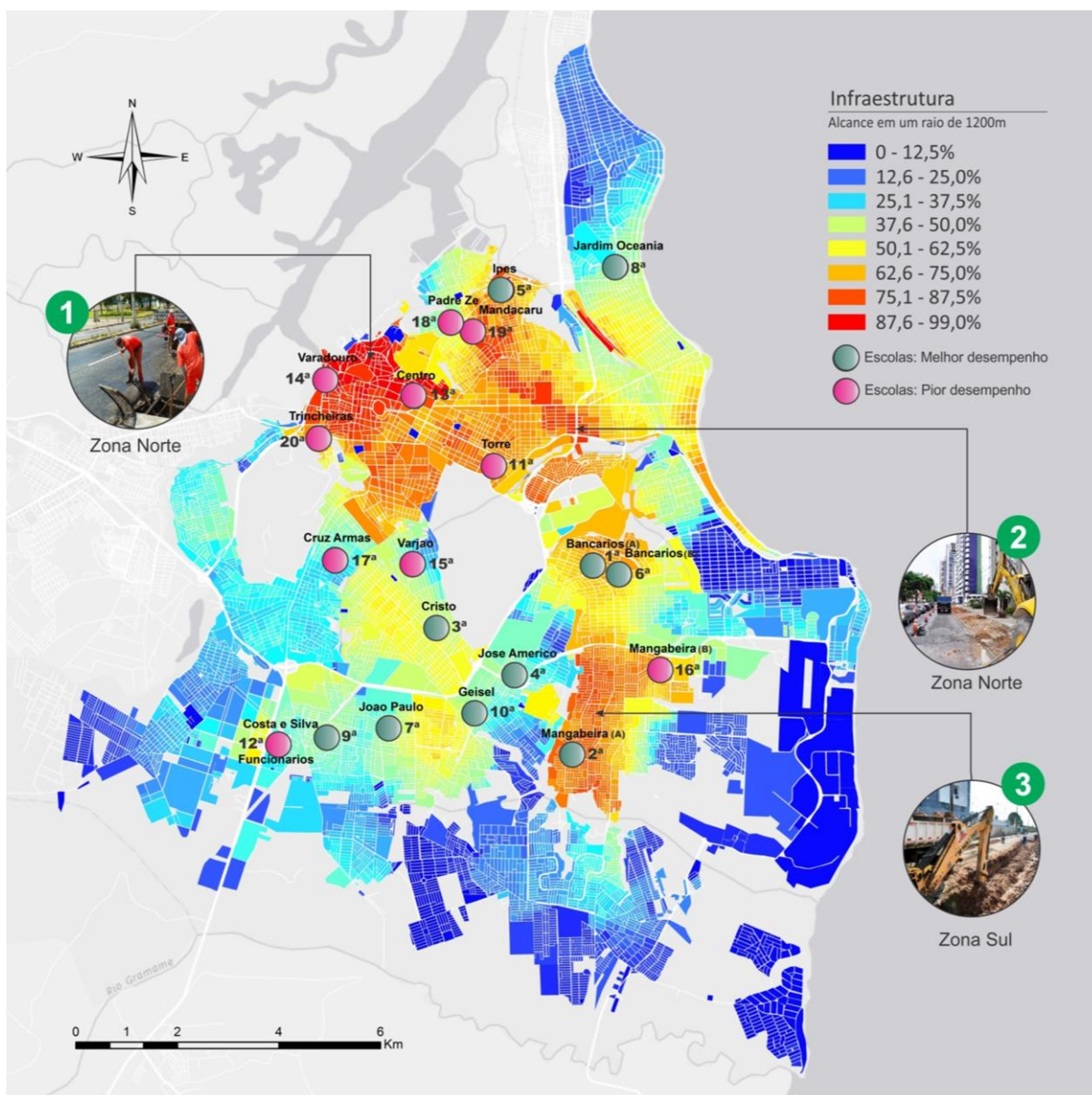


Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

As escolas de melhor desempenho localizadas no bairro dos Bancários, Mangabeira, Geisel e Cristo apresentam uma porcentagem de supraestrutura mediana. As piores escolas foram díspares, ora na melhor região, ora nas menos favorecidas (Figura 22).

Levando-se em consideração a distribuição espacial da infraestrutura urbana, a parte mais antiga da cidade, localizada na zona norte, é a que possui os melhores indicadores, a exemplo dos bairros Centro, Tambiá, bairros dos Estados e Tambauzinho (Figura 23). Os bairros de Mangabeira e Bancários (Item 03 na Zona Sul) também se destacaram fora do eixo norte-leste. Boa parte da cidade na Zona Oeste e extremo Sul ainda apresenta baixa qualidade de infraestrutura urbana e fornecimento de saneamento básico. Diferente da supraestrutura, não houve relação direta da infraestrutura com o desempenho das escolas.

**Figura 23:** Distribuição espacial da infraestrutura urbana (Energia + Água + Esgoto) e localização das principais escolas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

## 6 DISCUSSÃO

---

### 6.1 INFORMAÇÕES E PROCESSAMENTO DOS DADOS

Buscando compreender os aspectos urbanos nos entornos escolares, adotou-se neste trabalho o método de alcance proposto por Peponis (2008) e desenvolvido por Sevtsuk e Mekonnen (2012) por meio da ferramenta UNA Toolbox para processamento em sistema de informações geográficas.

Os resultados evidenciaram que os valores obtidos pelo processamento da distância euclidiana (distância percorrida ao longo da rua ao invés de uma área por raio) adicionados de informações geográficas e socioeconômicas são mais detalhistas à compreensão do fenômeno estudado do que aqueles obtidos em outros estudos que utilizaram somente a topologia das ruas da cidade (HILLIER; HANSON, 1984; HILLIER et al., 1993) ou a abordagem axial sem agregação de informações secundárias (CHOI; SAYYAR, 2012; FERGUSON et al., 2012; HARDER et al., 2012).

A possibilidade de se analisar euclidianamente o espaço urbano e adicionar centroides de informações ao longo dos eixos viários permitiu a investigação mais profunda das configurações da cidade através de uma representação extremamente desagregada (SEVTSUK, 2010), na qual cada centroide tinha como menor unidade o lote. Nesse sentido, observou-se que os melhores valores estatísticos estão associados àqueles modelos aplicados sobre redes espaciais que apresentam o maior grau de desagregação possível e que são processadas considerando a sua geometria viária. Semelhante a outros trabalhos urbanos que usaram centroides (MONTEIRO et al., 2012; VARGAS, 2015; LIMA, 2015), a grande quantidade de elementos espaciais gerou consequentemente uma matriz suficiente para processamentos e validações.

Em comparação com sistemas nodais (BLANCHARD; VOLCHENKOV, 2009; STROGATZ, 2011), no qual o espaço é decomposto em junções e ligações, identificou-se que a descrição de uma rede formada por lotes urbanos disponíveis ao alcance euclidiano parece ser mais eficiente para a compreensão dos arredores próximos às escolas. Mais do que isso,

conforme constatado, na cidade de João Pessoa/PB, o fenômeno do desempenho escolar apresentou-se como um processo dinâmico correlacionado a aspectos urbanos, socioeconômicos e estruturais dos entornos escolares. Tal fato tornou-se evidente ao se apresentar valores correlacionais bem mais representativos, parecendo que quanto mais desagregadas forem as unidades espaciais, mais acurados tendem a ser os resultados estatísticos no modelo hierárquico (ou modelo multinível).

O método adotado se mostra alternativo aos métodos clássicos (SANTOS, 2012; VASCONCELOS et al., 2012; HAHN, 2014, SILVA; ZAÚ, 2015) utilizados para explicar como atividades educacionais são influenciadas pelos arredores escolares. Esta pesquisa está inserida na linha metodológica conhecida como abordagem configuracional, a qual, segundo Lima (2015), considera a cidade como um sistema de relações existentes entre unidades espaciais, sociais e economicamente interativas, que são intermediadas por uma rede de caminhos com diversos níveis de acessibilidade. Denota-se, assim, quais tipos de representação espacial, método de processamento de distâncias e, finalmente, quais aspectos urbanos e socioeconômicos estão mais fortemente associados ao desempenho individual de estudantes.

## 6.2 MODELO ESTATÍSTICO E ASPECTOS URBANOS

Apesar dos progressos na identificação de fatores capazes de influenciar no desempenho escolar de jovens em avaliações individuais, lacunas importantes persistem principalmente na identificação de elementos externos à escola, o que diminui a eficiência nos métodos de ensino e gestão educacional.

A caracterização dos alunos e suas condições socioeconômicas possuem grande relevância para explicar a diferença no escore médio obtido pelas escolas. De fato, em trabalhos de Ramão (2010), Sammons (2010); Cadaval e Monteiro (2011), Netto et al. (2012) e Bengoechea (2012), cerca de 65% a 75% da nota podem ser atribuídos a informações associadas à situação econômica e cultural dos indivíduos.

Ao utilizar modelos hierárquicos, ao invés da estatística básica, a exemplo dos estudos desenvolvidos por Machado et al. (2008); Moreira (2013); Mata e Vendramini (2014); Soares et al. (2010); César, Gonçalves e Rios-Neto (2011); e Palermo, Silva e Novellino (2014), esse poder de explicação aumentou variando de 70% a 82% em um refinamento das ferramentas de análise. Apesar da importância do ambiente urbano no rendimento dos alunos (FLORIDA, 2012; NETTO; VARGAS; SABOYA, 2012, DOS SANTOS; NASCIMENTO; MENEZES 2012), parece haver um esforço dominante na literatura em procurar entender o desempenho dos alunos somente por meio do microuniverso escolar sem levar em consideração as características dos entornos escolares e das regiões onde estes vivem.

Por isso, o percentual estimado nesse trabalho de 20,8% de efeitos externos às instituições de ensino representado por características urbanas apresenta-se como significativo no desempenho estudantil. A esse respeito, constatou-se que quão melhores forem as condições da cidade próximas às escolas, melhor será sua proficiência nas disciplinas avaliadas pelo SAEB.

### **6.2.1 Aspectos socioeconômicos**

Nos dois níveis do modelo hierárquico utilizado, a renda obteve impacto positivo no desempenho dos alunos e boa significância estatística ( $p=0,010$ ). No mesmo sentido, diversos estudos encontraram relação positiva dessa variável com o rendimento escolar dos alunos no Brasil (GONCALVES; RAPOSO; GOMES, 2015; PALERMO; SILVA; NOVELLINO, 2014, FRANÇA; GONÇALVES, 2012; RODRIGUES, 2010). Fora do contexto brasileiro, trabalho realizado nas cidades de Washington (EUA) e Los Angeles (EUA), por Chetty et al. (2011), também relacionou positivamente o impacto da renda em longo prazo no desempenho estudantil. Resultado este semelhante à pesquisa desenvolvida por Glewwe e Jacoby (2014) no Vietnã, em que os autores utilizaram dados dos gastos da família como medida de renda.

O número de roubos ( $p=0,025$ ) obteve relação inversa com o desempenho dos alunos. Em média, cada escola se expôs anualmente em seu raio de abrangência a 1256 ações antissociais (variando de 109 a 2888 ocorrências). Isto corrobora as evidências

negativas da violência sobre o aprendizado, comprovando urbanisticamente suspeitas levantadas em trabalhos na área da educação (BECKER; KASSOUF, 2012; GAMA; SCORZAVAFE, 2013; OLIVEIRA; FERREIRA, 2013; TAVARES; PIETROBOM, 2015).

Nesse contexto, destaca-se o trabalho elaborado por Côgo (2010) na cidade de Cariacica (ES), onde identificou uma média de 775 ocorrências através de boletins policiais em um raio de 200m ao redor das 14 escolas estaduais pesquisadas e o de Ribeiro (2015) em Ceilândia, Brasília/DF, com média de 223 ocorrências em um raio de 100m do entorno de três escolas. Em geral, nota-se que são números ainda muito elevados.

Qualitativamente, Érnica e Batista (2012) encontraram resultados semelhantes. Por meio de entrevistas realizadas dentro de três escolas no município de São Miguel Paulista (SP), descreveram que maior violência em regiões economicamente marginalizadas tem efeito devastador no desempenho escolar, sendo essa população menos propensa a atingir os parâmetros de qualidade da educação.

Percebe-se que quanto maiores os níveis de exposição a ações antissociais no entorno dos estabelecimentos de ensino, mais limitada tende a ser a qualidade das oportunidades educacionais por eles oferecidas. Assim, em termos urbanos, a segregação socioespacial e a ocorrência de crimes tendem a restringir as oportunidades educacionais oferecidas pelas escolas localizadas nesses territórios.

Sendo assim, este trabalho ao contemplar aspectos urbanos de morfologia e análise da cidade em uma mostra homogênea de alunos em território heterogêneo de valores encontrou evidências de que crimes impactam diretamente no desempenho dos estudantes, famílias e escola.

Diante desse achado, é imprescindível reforçar a cultura de paz nos diversos cenários ligados ao processo de aprendizado. Cada novo caso de ação antissocial, de acordo com UNESCO (2011), deverá ser encarado como um evento falho na prevenção e atendimento prestado aos estudantes, exigindo análise criteriosa e esforços conjuntos de profissionais de segurança pública, gestores e governantes para vencer os diversos obstáculos que ainda determinam a não redução da violência urbana no Brasil.

### 6.2.2 Aspectos tipológicos

A análise a partir das áreas reais de cada lote demonstrou que o uso urbano, representado por serviço, comércio e habitação, foi o que mais ocupou o espaço da cidade, com mais de 75% de seu total. O serviço e comércio obtiveram, respectivamente, a porcentagem de 14,71% e 11,11%, e, isoladamente, o uso habitacional atingiu 50,45%, contrariando divisões do território estudadas por Kaiser, Godschalk e Chapin (1995), que giravam em torno de 30 a 45%.

Por outro lado, os espaços para praças e parques foram os menos privilegiados na ocupação urbana do espaço, representando pouco menos de 1% do total (ou 1,26m<sup>2</sup> por habitante), resultado muito inferior aos 4% preconizados pela ONU (2012) e OMS (2011), inclusive em comparação com outras capitais como Recife/PE com 1,4m<sup>2</sup> (SALOMÃO; CRUZ, 2011) e Natal/RN com 1,48m<sup>2</sup> (PCS, 2012). Analisando o espaço urbano, é notório dizer que João Pessoa/PB é uma cidade de forte vocação habitacional, tendo o comércio e o serviço como apoiadores dessa situação.

O desequilíbrio da função habitar com mais de 50% da área implica na monotonia e falta de atrativos urbanos (NETTO, 2013; ARAÚJO, 2013) com consequente decréscimo no efeito primário de geração de movimento, seja de pessoas ou de veículos (HILLIER et al., 1993; JALES, 2014; MAZIEIRO, 2015). Trabalhos como o de Ianicelli (2008) realizado no bairro de Boa Viagem em Recife/PE, o de Tavares (2012) no Bessa em João Pessoa e o de Quintana (2013) em Boa Vista, Porto Alegre/RS, demonstraram que essa predominância vai além da tipologia e está relacionada também com sérios problemas de violência urbana.

Ratificando a relação “monotonia vs. violência”, verificou-se que escolas que se localizavam em regiões de baixa variedade de usos tiveram em seus entornos maior quantidade de ações antissociais com números que ultrapassavam 1000 ocorrências anuais. Em contrapartida, as escolas em locais de maior equilíbrio funcional (35% habitacional, 18% comercial e 16% serviços) foram aquelas que apresentaram menores ocorrências de crimes e melhores desempenhos individuais. A hipótese de que as condições locais em torno das instituições de ensino estão melhores relacionadas ao uso misto do solo são fatores preponderantes para estudo e discussão de novas diretrizes urbanas e planos diretores.

Além da violência, o grande número de residências implica em uma maior quantidade de escolas ou maior número de alunos em um mesmo estabelecimento. Os resultados de uma escola ou turma menor não são necessariamente melhores. No entanto, se consideramos que o clima escolar, a pessoalidade do tratamento, a afetividade e a ausência ou poucos episódios de violências são características de escolas de sucesso (TSCHANNEN-MORAN; JOHNSON, 2011; CARVALHO; SOUSA, 2014; CASANOVA; AZZI, 2015), os estabelecimentos maiores não são os mais recomendados.

Com efeito, Harling-Hammond (2012) constatou na América do Norte, na cidade de Nova York, que escolas pequenas, de 300 a 500 alunos, alcançam aproveitamento mais alto, maior assiduidade, menor evasão e menos indisciplina, considerando, assim, o tamanho da escola como variável importante. Verificou-se também a tendência de as escolas maiores apresentarem maior número de casos de violências (FONSECA, 2012; ADAM; SALLES, 2013; NASCIMENTO; MENEZES, 2013).

Evidências apontam que bairros com mistura no uso do solo apresentam uma série de benefícios e fomentam a criação de comunidades mais ativas, com qualidade de vida superior (BRANAS, 2011). Em estudo publicado por Anderson et al. (2012) foram examinados oito bairros de Los Angeles (EUA) com altas taxas de criminalidade, agrupando as zonas em comerciais, residenciais e uso misto do solo. Segundo os resultados, as áreas comerciais exclusivas apresentaram os índices de criminalidade mais elevados em comparação com áreas similares que incluíam residências e mudança de zoneamento nos bairros quando unem as áreas comerciais com as áreas residenciais. Nos casos estudados, essa situação registrou baixa de 7% nos índices de criminalidade, o que se reflete na diminuição dos assaltos e roubos.

A esse respeito, depreende-se que as leis de zoneamento devem ser utilizadas como ferramentas para prevenção da criminalidade adotando-se o uso misto do solo para que as ruas sejam aproveitadas por várias horas ao longo do dia, diferentemente das ruas residenciais. Analisando a proporção dos usos habitacionais ( $p < 0,001$ ) e serviço ( $p < 0,001$ ), obteve-se relação inversa com o desempenho escolar. A redução da diversidade de tipologias aliada a poucas aberturas para a via pública e a morfologia com grandes espaços abertos completou o cenário desconvitivo ao estudante que caminha. Tal episódio

desestimula a utilização do espaço tornando-o, desta maneira, sem vida, conforme apresentado por Holanda (2002), Jacobs (2003) e Sabaz (2008) em estudos sobre vivência urbana. Essa ausência ou redução da diversidade de tipologias, quando em maioridade, o uso habitacional e o caráter de prestação de serviços são fatores que desestimulam o movimento de pessoas ao longo do dia.

A presença de lotes comerciais foi o único uso que encontrou relação positiva ( $p=0,017$ ) com o desempenho individual dos alunos. Não implicando dizer que outros foram suprimidos, mas que houve um melhor equilíbrio entre eles. O comércio, antes concentrado totalmente no centro da cidade, expandiu-se para os bairros mais afastados de acordo com melhorias da diversidade e movimento (GARREFA, 2010; SANTOS et al., 2011), gerando o que Hillier et al. (1996) considera como nova centralidade. Nela, os alunos passaram a ter o alcance, no nível de pedestre, a uma gama de variedades urbanas e oferta de interação pessoal e social, repercutindo favoravelmente em suas notas avaliatórias. O comércio, em área de maior predominância, passou a ser para o aluno uma nova medida de renovação e dinâmica, reforçando a ideia da teoria do movimento natural de Hillier et al. (1993) e a dos polos atratores para maior vitalidade urbana de Penn et al. (1998, 2010), na qual os movimentos influenciam na localização dos estabelecimentos e o contrário também é válido.

Ademais, o fato de o comércio de rua apresentar características que atraem o público, a exemplo do piso térreo dos edifícios que se relaciona de forma amigável e acessível com o espaço exterior, confirma o que Gehl (2011 e 2013) acredita ser a melhor combinação: diversidade de usos versus relação amigável, fomentando a atração e a geração de movimento, encontro de pessoas e maior relação social entre os jovens (EDLING; RYDGREN, 2012). Sem essa vitalidade urbana, de movimento e ações de pessoas, tende-se a criar uma cidade mais hostil, com menos oportunidades e situações desfavoráveis ao desempenho da população jovem.

A volumetria obteve relação inversa com as notas estudantis, atingindo significância maior que 95% ( $p=0,028$ ). Quanto maiores são os edifícios que compõem o trajeto urbano dos alunos, horizontal ou verticalmente, menores tendem a ser suas notas individuais. Por isso, promover a densificação responsável de uma cidade é uma ação que exige uma série de contrapartidas que vão desde a formação de espaços públicos, passando pela oferta de

redes de serviços públicos e pela distribuição racional dos edifícios sobre os terrenos de modo a garantir a salubridade das edificações.

A relação contraditória dos volumes com o bem-estar dos transeuntes encontra respaldo nos trabalhos de Salvador et al. (2010), realizado em São Paulo/SP; Teixeira, Nakamura e Kokubun (2014), em Rio Claro (SP); e Beal (2015) em Brasília/DF, os quais aferiram por meio de entrevistas a percepção do ambiente por adultos. Tais estudos identificaram que o ambiente tornava-se maléfico à medida que o número de edifícios aumentava em conjunto também com sua verticalização.

É certo que a concentração de pessoas em determinados pontos promove maior interação entre as diversas atividades urbanas, possibilita uma enorme economia de energia em deslocamentos de pessoas e cria inúmeros processos de ordem social e econômica. No entanto, é muito importante ressaltar que promover a densificação do tecido urbano não significa verticalizar as edificações da cidade em um processo orientado exclusivamente pela visão do mercado imobiliário.

A visibilidade decorrente do processo do aumento do volume verticalizado mostra um confinamento cada vez mais presente ao que se vê na paisagem, na qual predominam as superfícies dos edifícios, formando uma barreira construída. Minella, Rossi e Kruger (2011), ao entrevistarem pedestres sobre o efeito diurno do fator de visão do céu em ruas de Curitiba/PR, relatam como proporcionava bem-estar aos entrevistados visualizar uma grande extensão horizontal da cidade e uma grande faixa de céu sobre ela. Casos recentes em João Pessoa/PB (SILVEIRA; SILVEIRA, 2014) ilustram e levantam a discussão sobre como a verticalização acentuada em dois bairros costeiros da cidade pode impor a limitação da paisagem urbana e afetar a qualidade da ambiência, microclima, sensações físicas e psicológicas dos caminhantes.

No segmento educacional não é difícil imaginar os efeitos negativos de um confinamento em uma população tão jovem como a de estudantes. Em João Pessoa/PB, o volume e sua verticalização acentuada, como única alternativa de ocupação urbana para os entornos escolares, pode construir um panorama exterior de barreiras visuais monótonas, desfavorecendo itens que afetam o desempenho individual desses alunos. Além do que,

pelo seu porte e tamanho, esses exemplares geralmente criam grandes barreiras urbanas, além de longos percursos a serem contornados a pé.

Diante de um confinamento urbano e verticalização acentuada, a escola tende a maximizar suas áreas construídas com ausência de lazer e distanciamento de praças e áreas abertas. Tal situação, aliada à criminalidade e monotonia tipológica, implica em processo de transformação dessas instituições, que aos poucos, ao invés de libertadoras, tornam-se prisões, com muros altos, grades e concreto, semelhante aos estudos de Ferrari e Dinali (2012) e Romancini (2014). Nesse clima opressor, enquanto do lado de fora o tráfico de drogas e as gangues pressionam para entrar, internamente alunos e professores são agentes e vítimas de agressão.

A solução de trancar-se, isolando-se do mundo exterior com grades reforçadas e portões cada vez mais altos, cadeados e câmeras de vídeo, embora deem a sensação de segurança, não resolvem o problema. Ao contrário, deixam a instituição ainda mais acuada, amedrontada e intimidada.

Para muitos pais, a preocupação com a integridade dos filhos está acima das questões de aprendizagem. Pesquisa realizada pelo IBOPE (2012) em 141 municípios brasileiros e divulgada pelo Movimento Todos pela Educação aponta que metade dos pais entrevistados tem a sensação de que a falta de segurança nas escolas é o principal problema do sistema educacional dos seus filhos, tendo a baixa qualidade do ensino ocupado somente a terceira posição.

Ao invés do isolamento e disponibilizar o espaço físico para a comunidade, é preciso ultrapassar os limites dos muros escolares e compreender seus aspectos urbanos e relação direta com o desempenho dos alunos. Com isso, criar-se-á uma barreira muito mais duradoura e eficiente do que a formada por grades e cadeados.

### **6.2.3 Aspectos de infraestrutura**

Verificou-se correlação direta, com forte significância estatística ( $p < 0,001$ ), entre o desempenho escolar e a proporção de calçadas. Consoante denota tal, quanto maior a existência de calçadas no percurso casa-escola-casa, maior foram as notas individuais dos estudantes. Esse achado fortalece a ideia de que ao caminhar por entre as calçadas da

cidade o estudante apreende mais suas características, possivelmente obtém mais estímulos externos, reconhece-se como integrante daquele espaço e evolui individualmente.

A incrementação do desempenho ao se propiciar maior número de calçadas se assemelha com estudo desenvolvido por Taylor e Kuo (2009) que aferiu na cidade de Springfield (EUA) que crianças com deficit de atenção apresentavam desempenho melhorado após caminhadas no parque. Ademais, pesquisa realizada nas cidades de Granada/ESP, Madrid/ESP e Zaragoza/ESP, na Espanha, constatou que adolescentes que não praticavam exercícios, como caminhar ou pedalar até a escola, acabavam recebendo menos estímulos necessários para melhorar a aprendizagem e o desempenho acadêmico (MARTÍNEZ-GÓMEZ et al.,2011). Na mesma ótica, Niels (2012), na Dinamarca, encontrou que as crianças que vão a pé ou de bicicleta à escola e obtinham experiências positivas nesses trajetos, mostravam-se com mais concentração na realização de tarefas escolares.

A despeito dessa evidência, a disposição de calçadas em boas condições deve ir além de um simples pavimento de piso. Torna-se necessário desenvolver e investir em travessias seguras, mobiliários, sinalização, conexão com outros transportes, atratividade, dentre outros elementos igualmente importantes para a mobilidade integrada dos estudantes. Além disso, evidencia-se a necessidade de criar mecanismos de facilitação de acesso do educando ao meio urbano. Para tanto, faz-se mister planejamento estratégico e a adoção de intervenções eficazes que levem em consideração a autonomia deste na escolha de seus percursos pedonais de casa para a escola.

Mais do que uma exploração metodológica, a ausência de calçadas implica no cerceamento e impossibilidade de encontro entre jovens ou de espaços que possibilitem brincar, apreender, explorar e de se reconhecer entre seus pares como parte de um lugar ou grupo social. Em estudos realizados inicialmente nos Estados Unidos por Sampson (2008), na Finlândia por Kauppinen (2008) e, posteriormente, na Suécia por Edling e Rydgren (2012) comprovam que adolescentes que possuíam em sua vizinhança calçadas e entornos mais acessíveis eram os jovens com maior rede de amigos, melhor desempenho social e educacional.

Sua importância é tão grande que afeta de forma praticamente direta todas as outras áreas de vida social, como o trabalho, educação, saúde, lazer, entre outros. Mesmo

utilizando-se de transportes públicos ou particulares, que ajudam a minimizar as dificuldades do trânsito em uma calçada, fica difícil escapar totalmente dela, pois sempre há pelo menos um pedaço de calçada que se precisa percorrer, e por menor que seja pode acabar sendo um grande problema.

As calçadas são parte da infraestrutura básica de uma escola. Deveriam ser a alternativa mais fácil e segura para um estudante transitar e então estar de acordo com as normas de acessibilidade. A indefinição tanto em João Pessoa/PB como em outras cidades brasileiras de quem é o responsável por seu cuidado, o proprietário do imóvel ou o poder público, implica em diversos problemas, seja pela falha na sua construção, seja também pela falta de conservação.

O tamanho do entorno urbano, aqui compreendido como o conjunto de ruas e calçadas nos arredores escolares, obteve relação direta e positiva com o desempenho dos alunos ( $p < 0,001$ ), mostrando que tal dimensão é benéfica para questões educacionais ao permitir a escolha e a vivência de um ou mais percursos. Fortalecer a caminhabilidade confortável e com múltiplas escolhas voltou com ênfase às pautas de discussões e à prática das grandes cidades pelo mundo (GEHL, 2013).

Para se compreender a importância dessa medida de “caminhabilidade” (SPICK, 2013), cita-se resultado aqui encontrado dos arredores das escolas que apresentaram melhores desempenhos dos alunos. Estas alcançaram 35 quilômetros lineares de calçadas, enquanto que aquelas com menores notas dispunham de apenas 10 quilômetros. O entorno com mais caminhos propicia a chance de movimento de alunos, diversidade de ambientes e possibilidade de desenvolvimento.

Esses dados vão ao encontro da clássica Teoria da Sintaxe Espacial (HILLIER E HANSON, 1984) e dos estudos mais contemporâneos (ERA, 2012; HOVEN; NES, 2014; LIU et al., 2015; DALTON, 2015; PINTO; BRANDÃO, 2015) acerca da configuração dos caminhos representados por axiais (linhas). Nestes, define-se que linhas axiais mais “rasas”, isto é, mais próximas das outras linhas do sistema favorecendo oportunidades de percurso, são consideradas linhas mais integradas com maiores condições de movimento. Por outro lado, aquelas linhas mais “profundas”, com poucas opções de caminhos e distantes das outras linhas do sistema, são consideradas segregadas.

Essa escala humana e proximidade dos percursos, as quais trabalhos como de Gehl (2013) e Spick (2013) vêm reforçar, através de atitudes pedonais e acessibilidade, buscam uma relação mais cordial com a cidade. Por isso, deve-se pensar na variedade de usos e atmosferas urbanas que os alunos possam vivenciar ao percorrer o maior número possível de caminhos e calçadas. É necessário repensar as políticas públicas quanto ao ordenamento urbano e focar no ponto de vista do pedestre e sua evolução educacional, pois retirada a aprendizagem formal que hoje se concentra nas escolas, poucos são os espaços para aprender a conviver.

Os espaços informais de aprendizado são muitas vezes temporários. Em comunidade, costumava-se brincar nas calçadas, na praça, no espaço público. Embora isso ainda aconteça em alguns lugares, em outros esse “externo” é a denominação genérica de espaço público perigoso, sem segurança e onde todos, especialmente o estudante, está em risco.

A institucionalização da vida está de mãos dadas com a precarização e privatização dos espaços públicos, tanto de um modo geral como nos espaços de aprender. Em vez de melhorar a escola, devemos alocar esforços para melhorar seu entorno. Neste, aprende-se sem currículo, sem condução por intermédio das relações que são estabelecidas.

De modo divergente, a variável proporção de ruas asfaltadas, ou seja, preparadas para tráfego de veículos obteve correlação inversa com o desempenho dos alunos ( $p=0,002$ ). Possivelmente, o caráter dessa relação se explica em virtude do aumento da velocidade dos veículos gerando maior propensão a riscos de acidentes e exposição a ruídos. Inclusive, tal aspecto recebeu atenção especial do Governo Federal que implantou a Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violências (BRASIL, 2001) e, como a maioria dos acidentes de trânsito ocorre próximo à escola, propôs o Projeto Vida no Trânsito criado para evitar atropelamentos em área escolar envolvendo crianças e adolescentes (BRASIL, 2011).

Segundo Gehl (2013), em locais onde o pedestre é mais valorizado, o tráfego é mais lento e as caminhadas são mais prazerosas, permitindo paradas espontâneas de contemplação. Reforçando essa ideia, diversos autores (RAMIS; SANTOS, 2012; POLIDORO et al., 2012; ANTUNES; SIMOES, 2013; BONIFÁCIO; ROMERO, 2015) concordam que o tráfego

rápido das metrópoles que cresceram calcadas no automóvel faz com que poucas pessoas permaneçam nas ruas e haja tão pouco para se vivenciar nessas paisagens.

Dados semelhantes foram obtidos por estudos realizados por França (2012) na cidade de Belém/PA que identificou grande vulnerabilidade de estudantes na travessia de vias e deslocamento urbano, bem como por Oliveira (2011) na região metropolitana de Vitória/ES que experimentou compreender a importância do trânsito como parte integrante do cotidiano das pessoas e convívio social no espaço público ao redor das escolas. Ambos buscam sensibilizar os educandos quanto à importância de agir com consciência e responsabilidade no ato de transitar.

Assim, pensar a rua desvinculada do desempenho do aluno é desconsiderar o movimento pendular casa-escola-casa, feito em sua maioria a pé (ELOS, 2010). Nesse sentido, destaca-se a relevância de parcerias intersetoriais entre profissionais de planejamento urbano, gestores públicos e escolas para a execução de intervenções informativas que favoreçam a prevenção de lesões e mortes no trânsito nos entornos das instituições de ensino.

Consoante observado, encontrou-se neste estudo uma descrição inversa entre infraestrutura e o desempenho dos alunos ( $p=0,031$ ). A ampliação da rede elétrica, inserção de árvores com portes inadequados, manutenção da rede de água e esgoto com deslocamento da tubulação para o passeio compõem, dentre outros, o lado maléfico das melhorias urbanas.

O resultado é divergente de trabalhos que enfatizam a infraestrutura por meio da mobilidade e transporte. Estudos como o de Ruiz e Gândara (2013) encontraram relação positiva desta com o suporte ao turismo e deslocamento viário nas cidades no Paraná; Souza e Maskorki (2013) relacionaram a infraestrutura com melhor logística de entregas e mercadorias no contexto brasileiro; Melo (2015) com pesquisa realizada nas cidades do sudeste brasileiro encontrou relação direta com a mobilidade urbana e serviços de transporte público.

Resultados discordantes também foram obtidos por Da Silva et al. (2015) em Aracaju/SE que identificou melhores condições de vida infantil a melhores condições de

saneamento público, e em trabalhos desenvolvidos por Copeti et al. (2014) e De Souza (2012), ambos em São Gabriel/RS, que analisaram a implantação de infraestrutura sanitária e suas transformações positivas no modo como os alunos e a comunidade escolar se relacionaram com o ambiente no qual estavam inseridos.

Em contrapartida, trabalhos como o de Da Silva (2014) e Guimarães, Cunha e Dos Santos (2015), com base nos elementos urbanos que compõem a infraestrutura, a exemplo dos postes de iluminação e energia pública e mobiliário, indicam que esses equipamentos quando mal implantados têm efeito negativo nas áreas de atendimento. Em levantamento da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável do Rio de Janeiro (SMPDS, 2012) e da instituição Mobilize (2012) são raros os passeios que possuem sua rede de postes adequada às dimensões e localização na calçada. Aliado a isso, encontra-se fiação excessiva e risco de sobrepeso, podendo levar à queda dos fios de energia (GATTI, 2013; MEDEIROS; PEREIRA, 2015). Uma realidade de medo é confirmada pelo projeto ELOS (2010), nos quais jovens estudantes sentiam-se temerosos no lazer de rua com o risco de contato de bolas, pipas e outros objetos com a fiação.

Mesmo sabendo que áreas verdes são reconhecidas por trazerem valiosas contribuições para o meio ambiente e para o bem-estar social no âmbito da cidade (COSTA, 2010), as funções que esses espaços exercem na população em idade estudantil por vezes não são benefícios (CARVALHO, 2012). A esse respeito, cita-se estudo realizado em São Paulo/SP por Sguillaro (2010), o qual mostrou que raízes de árvores urbanas cresceram tanto que se tornaram obstáculos a ponto de ocupar o espaço e impedir a passagem dos pedestres.

Ao analisar a infraestrutura urbana na perspectiva dos elementos que ela compõe (iluminação, arborização, energia, esgoto, água), faz-se necessário repensar o atual modelo de urbanismo que ainda vigora nas políticas públicas e na práxis dos profissionais de planejamento cujas intervenções desconsideraram a acessibilidade e os condicionantes de obstaculidade expressos na implantação desses elementos.

#### 6.2.4 Aspectos morfológicos

Em relação à Sintaxe Espacial (HILLIER; HANSON, 1984), os resultados obtidos são provocativos no sentido de sugerir que características configuracionais locais importam para o desempenho dos alunos mais do que suas características globais. Neste estudo, a sintaxe Global obteve relação direta e índice de confiança menor que a Local. Seu grau de precisão na estatística aplicada foi um pouco menor, 90% ( $p=0,064$ ), mas, ainda assim, aceitável. Em contrapartida, a sintaxe Local (também com relação positiva e direta) apresentou nível de confiança de 95% ( $p<0,001$ ), sugerindo que sistemas viários mais integrados e mais compactos (em termos topológicos e geométricos) tendem a proporcionar uma configuração urbana mais eficiente para o desempenho individual com melhores qualidades para o deslocamento.

Semelhante a outros trabalhos, como o de Romão (2013) que analisou a área central da cidade de Lisboa/POR e o de Dalton (2015) nas cidades do Canadá/CAN, a integração Global esteve muito mais associada ao movimento macroespacial do transporte motorizado, destacando as principais vias do sistema e ligações interbairros. Fato é que os entornos escolares que apresentaram maior relação com a medida Global estavam próximos de vias de grande fluxo ou de anéis rodoviários.

Os resultados indicam que apesar das técnicas de análise da configuração urbana, como os mapas axiais e de segmento, a variável Global não demonstrou maior afinidade com o fluxo de pedestre. Assim sendo, a análise da sintaxe global em João Pessoa/PB parece não se adequar à escala pedonal do entorno urbano das escolas.

Essa visão encontra respaldo em trabalhos como de Al-Sayed et al. (2014) que acreditam que a medida de “integração local” apresenta uma grande previsão de pedestres ou de Ö Özbil e Peponis (2012), em que a acessibilidade, através das medidas de integração local, é determinante para o movimento de pedestres. Isso significa que a malha da cidade potencializa os percursos curtos, isto é, aqueles da escala local, o que tende a ser premissa essencial para a vitalidade urbana no âmbito do bairro.

A previsão da demanda pelo modo a pé é um campo em desenvolvimento (BARROS et al., 2014) e pode fornecer valiosas informações para o planejamento, projeto, operação e gestão das redes escolares, sendo importante para garantir à determinada área uma infraestrutura adequada para o desenvolvimento individual. Além disso, o conhecimento de técnicas de análise espacial poderá fomentar o desenvolvimento de novas pesquisas em educação que ampliem a compreensão do desempenho escolar como um processo dinâmico e correlacionado a diferentes determinantes da cidade.

## 7 CONCLUSÃO

---

Buscando compreender os aspectos urbanos nos entornos escolares, este trabalho interpretou os dados geográficos, socioeconômicos e espaciais oriundos de diferentes fontes de informação por meio do método baseado no alcance métrico a partir de cada lote na cidade de João Pessoa/PB. Esse processamento foi confrontado com o desempenho individual dos estudantes de escolas públicas avaliados pelo SAEB demonstrando, através de estatística multinível, que até 20,8% das notas dos alunos sofrem influência de fatores externos ao ensino e que os aspectos urbanos elencados contribuíam significativamente com 6,2% no desempenho escolar de jovens do ensino fundamental do 5º ao 9º ano.

O uso da análise espacial como método para avaliar a relação entre configuração e desempenho mostrou-se eficiente e de grande relevância. A sintaxe espacial pareceu ser o método mais significativo para fornecer uma descrição quantitativa dos aspectos urbanos. Tais ferramentas podem se tornar instrumentos importantes para os gestores públicos na formulação de políticas de acessibilidade e melhoria da qualidade de suas cidades. Nesse sentido, a pesquisa analisa e agrega conhecimento às pesquisas anteriores com um enfoque multidisciplinar diferente, baseado no urbanismo e na educação.

Quanto ao método de análise estatística, a decisão de utilizar o modelo multinível foi indispensável para a completa visualização dos efeitos das variáveis no desempenho dos alunos em cenários hipotéticos. Os efeitos práticos foram determinantes, uma vez que permitiram inferir que, em um sistema complexo, a influência de cada aspecto muda em detrimento do carregamento de outro. No entanto, a grande contribuição desta pesquisa para o método de análise foi não dar ênfase às características referentes à metodologia de ensino e sua variedade por escola, mas, sim, aos aspectos exteriores envolvendo questões urbanas.

A concentração das informações e abordagem de centroides na malha urbana para questões educacionais, além de inéditas, geraram resultados concisos. A partir destes, pode-se afirmar que o desempenho tem relação muito estreita com a cidade e com o modo como os estudantes se deslocam, elucidando quais aspectos urbanos são capazes de interferir nos resultados finais de provas e avaliações. Evidenciou-se, portanto, que o desempenho não é

só função do esforço, mas das circunstâncias que rodeiam o aluno, a exemplo da forma urbana, oferta de espaços de interação, ocorrência de criminalidade e condicionantes sociais.

A análise do perfil de renda e ações de roubo nos entornos da escola favoreceram a compreensão de que os maus resultados individuais nos exames estudantis estavam ligados a uma realidade de violência e dependência econômica menos qualificada. Assim, quanto maiores os níveis de vulnerabilidade social do entorno do estabelecimento de ensino, mais limitada tende a ser a qualidade das oportunidades educacionais por ele oferecidas.

Em relação ao uso do solo, o habitacional atingiu 75% dos lotes e 50,45% da área urbana, tendo obtido esta variável relação negativa com o desempenho escolar. Em contrapartida, percebeu-se que os usos comerciais favoreceram o aumento das médias mostrando que escolas em locais de maior equilíbrio funcional (habitacional, comercial e serviços) apresentavam melhores desempenhos individuais dos alunos.

Quanto ao volume edificado, ressaltou-se que sua promoção no tecido urbano não significa verticalizar as edificações em um processo orientado exclusivamente pela visão do mercado imobiliário. A verticalização e maximização do volume como única alternativa de ocupação urbana para os entornos escolares podem construir um panorama exterior de barreiras visuais monótonas e negativas.

Quanto às calçadas, ruas e sua infraestrutura, os achados corroboram a ideia de que uma cidade voltada para os pedestres tem melhores benefícios à população estudantil. Ao se priorizar somente a rua, abre-se a possibilidade de uma relação negativa por permitir maior tráfego, velocidade dos veículos e risco de acidentes.

Os resultados em relação à Sintaxe Espacial sugeriram que características configuracionais locais importam para o desempenho dos alunos mais do que suas características globais e indicam a existência de um alto potencial para a aplicação das medidas topológicas em estudos acerca dos efeitos da configuração sobre o desempenho dos estudantes.

Por fim, pensar em entornos escolares onde os edifícios têm escala humana e a própria escola esteja integrada global e localmente na malha viária da cidade se mostrou benéfico ao rendimento individual dos alunos. Desse modo, confirmou-se a hipótese de que o desempenho escolar tem relação direta e positiva com as circunstâncias que rodeiam o aluno sofrendo influência da renda populacional menos concentrada e de ambientes urbanos menos violentos onde os usos da cidade se mostram equilibrados entre residências, comércio e serviço. Aliado a isso, as notas são melhores quando disponíveis calçadas em qualidade e quantidade suficientes para o deslocamento dos estudantes e bem separadas do tráfego de veículos que por gestão recebem os melhores incentivos de infraestrutura.

Sob essa ótica, melhorar o desempenho individual dos alunos significa incorporar, ao processo de trabalho em urbanismo e educação, novos métodos e conhecimentos relacionados aos aspectos urbanos que afetam sensivelmente este grupo populacional em função de sua condição de deslocamento.

Espera-se que os resultados deste estudo possam subsidiar o delineamento de estratégias voltadas para a priorização das regiões com maiores fragilidades e consequentemente menores oportunidades de aspectos favoráveis ao desempenho escolar, na perspectiva da qualidade de vida urbana. Os achados podem ter diversas implicações tanto para o urbanismo quanto para a educação, no sentido de fornecer orientações para a tomada de decisões pelos gestores, que contemplem a influência do espaço e suas circunstâncias no ensino.

A principal limitação desta pesquisa refere-se à utilização de dados secundários provenientes de diferentes fontes, estando sujeito a vieses de duplicidade de registros e má qualidade das informações, aspectos que interferem diretamente na seleção das variáveis. Apesar disso, a escolha por este tipo de fonte não inviabilizou a realização da pesquisa.

## 8 RECOMENDAÇÕES

---

Os aspectos urbanos ao longo dos percursos escolares na cidade de João Pessoa/PB demonstraram influência significativa no desempenho individual dos estudantes nas provas avaliativas do SAEB.

Diante dos resultados obtidos e das discussões realizadas neste trabalho de tese, suscitaram-se algumas recomendações direcionadas aos gestores públicos, planejadores urbanos, diretores de escolas e profissionais de educação no intento de subsidiar o desenvolvimento de intervenções para o melhor desenvolvimento dos alunos, a seguir formuladas:

- Políticas e programas que melhorem as oportunidades educacionais e econômicas dos jovens devem ser postas em prática. É fundamental dar continuidade às iniciativas de redução das iniquidades no município visando garantias de acesso equitativo aos serviços de educação. Nessa perspectiva, aponta-se a adoção dos fundamentos para construir uma Cidade Amiga das Crianças como possível caminho para a redução das disparidades sociais e urbanas capazes de influenciar no desempenho dos estudantes;
- Apesar dos reconhecidos progressos da educação em João Pessoa/PB, torna-se imprescindível a monitorização cuidadosa dos entornos escolares, acompanhada de atualizações dos usos do solo e atividades desviantes pautadas na promoção do bem-estar urbano;
- Intensificar ações para redução da criminalidade e riscos de atropelamento nos arredores educacionais promovendo o desenvolvimento do bairro em uma escala de acessibilidade local;
- O município precisa desenvolver trabalhos diferenciados de educação fora da escola para maior interação dos alunos com a comunidade a fim de se reconhecerem nela como parte integrante da cidade;
- Promover nas escolas a ideia de que a cidade em que vivem e as circunstâncias são parte do esforço individual na busca por melhores notas;
- Apresentar para os gestores a importância das ferramentas de geoprocessamento e análise em mapas como forma de avaliação dos espaços urbanos.

## REFERÊNCIAS

---

- ABREU, Danilo W. M. e TRIGUEIRO, Edja B. F, Vulnerability on the way to school, Eighth International Space Syntax Symposium, Santiago de Chile: PUC, 2012.
- ADAM, J. M.; SALLES, L. M. School organizational climate and violence in the school: case study of two Brazilian schools. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 106, p. 2323-2332, 2013 John Wiley & Sons, 2012.
- ALEX, Sun. Projeto da praça: convívio e exclusão no espaço público. Senac, 2008.
- ALEXANDER, Christopher. Notes on the Synthesis of Form. Harvard University Press, 1964.
- ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray. A pattern language: towns, buildings, construction. Oxford University Press, 1977.
- ALLEN, Joseph P.; MANNING, Nell. From safety to affect regulation: Attachment from the vantage point of adolescence. *New directions for child and adolescent development*, n. 117, p. 23, 2007.
- AL-SAYED, K; TURNER, A; HILLIER, B; IIDA, S; PENN. Space syntax methodology: a teaching textbook for the spatial design: architecture & cities. Bartlett School of Architecture, 2014.
- ALVES, F.; FRANCO JR., F. C. J.; RIBEIRO, L. C. Q. Segregação residencial e desigualdade escolar no Rio de Janeiro. In: RIBEIRO, L. C. Q.; KAZTMAN, R. (Org.). A Cidade contra a escola? Segregação urbana e desigualdades educacionais em grandes cidades da América Latina. Rio de Janeiro: Letra Capital; Montevideu: Ippes, 2011.
- ALVES, M. T. G. Dimensões do efeito das escolas: explorando interações entre famílias e estabelecimentos de ensino. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo, v. 21, n. 46, p. 271- 296, 2010.
- ALVES, S. R. Densidade Urbana: compreensão e estruturação do espaço urbano nos territórios de ocupação dispersa. 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) — Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.
- ANDERSON, James M. et al. Reducing crime by shaping the built environment with zoning: An empirical study of Los Angeles. *U. Pa. L. Rev.*, v. 161, p. 699, 2012.
- ANDRADE Liza, TANCREDI Jamil, MEDEIROS Valério, RIBEIRO Rômulo. The (in) sustainability of the territory plans in the federal district. proceedings of the ninth international space syntax symposium, seoul, 2013.
- ANDRADE, A. Estatística é base para previsões meteorológicas. Disponível em:<<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=609209>>. Acesso em: 17 jun. 2014.
- ANDRADE, Eduardo de Carvalho. Rankings em educação: tipos, problemas, informações e mudanças. *Revista Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 41, nº2, jun 2011.
- ANDRADE, Josemberg M.; LAROS, Jacob A. Fatores associados ao desempenho escolar: estudo multinível com dados do SAEB/2001. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23, n. 1, p. 033-042, 2007.
- ANGEL, Shlomo. Discouraging crime through city planning. University of California Institute of Urban & Regional Development, 1968.

ANTUNES, Eloisa Maieski; SIMOES, Fernanda Antonio. Engenharia urbana aplicada: um estudo sobre a qualidade do transporte público em cidades médias. *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 51-62, Dec. 2013.

ARAUJO, Felipe Fernandes de. Produção do espaço urbano e processos espaciais em Natal: o conjunto Ponta Negra em foco. *Cad. Metrop.*, São Paulo, v. 15, n. 30, p. 627-644, Dec. 2013.

ASCHER, François. *Les nouveaux principes de l'urbanisme: la fin des villes n'est pas à l'ordre du jour*. Paris: L'Aube, 2001.

AULETE, Francisco Julio Caldas. *Dicionário contemporâneo da língua Portuguesa*. 8.ed. Rio de Janeiro: Delta, 2007.

AWTUCH, Anna. Spatial order and security: Case study of two housing states. In: 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm, 2009. *Proceedings of the 7th Space Syntax Symposium*. Stockholm: Royal Institute of Technology (KTH), 2009.

BARBOSA, Maria Ligia de Oliveira; SANT'ANNA, Maria Josefina Gabriel. O espaço urbano na escola: efeitos sobre a distribuição da qualidade. *Sociologia da Educação*, v. 01, p. 40-70, 2010.

BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves et al. Analysis of trip generating developments by space syntax: a case study of Brasília, Brazil. *J. Transp. Lit.*, Manaus, v. 8, n. 3, p. 07-36, July 2014.

BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves. Diz-me como andas que te direi onde estás: inserção do aspecto relacional na análise da mobilidade urbana para o pedestre. 2014.

BATISTA, Antônio Augusto Gomes; ALVES, Luciana RIBEIRO, Vanda Mendes e ERNICA, Maurício. Concealed selection in public schools: practices, processes and generating principles. *Educ. Pesqui.* [online]. 2015.

BATTY, M. Agent-based pedestrian modelling in "Advance Spatial Analysis" a cura di M. Batty e PA Longley. 2003.

BEAL, Sophia. A arte de andar nas ruas de Brasília. *Estud. Lit. Bras. Contemp.*, Brasília, n. 45, p. 65-83, June 2015.

BERGE, C. *The theory of graphs and applications*. Methuen, London, 1958.

BONAMINO, Alicia et al. Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de Bourdieu e de Coleman. *Rev. Bras. Educ.*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 45, Dec. 2010.

BONAMINO, Alicia; SOUSA, Sandra Zákia. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: Interfaces com o currículo da/na escola. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 373-388, abr./jun. 2012.

BONIFÁCIO, Thânia Priscila Silva. ROMERO, Marta Adriana Bustos. A Análise da Sustentabilidade Ambiental Urbana das Áreas Centrais da Cidade de Taguatinga. *Olhares da Reabilitação Ambiental Sustentável | UnB paranoá14 – 2015*

BORJA, J. *La Ciudad Conquistada*. Madri: Alianza Editorial, 2005.

BRANAS, Charles C. et al. A difference-in-differences analysis of health, safety, and greening vacant urban space. *American Journal of Epidemiology*, p. kwr273, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação; Indicador nacional de desempenho escolar. Resultados e relatório bienal. Brasília/DF, 2011. Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=273&Itemid=345](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=273&Itemid=345)>. Acesso em: 12 jul 2011.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM no 737, de 16 de maio de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violências. Diário Oficial da União, no 96, Brasília, 18 de maio de 2001.

BRASILEIRO, Francismeire; MUNGUBA, Marinila Calderaro; SILVA, Kellyanne Abreu. Via, homem e veículo: fatores de risco associados a gravidade dos acidentes de trânsito. Rev Saúde Pública, v. 47, n. 4, p. 718-31, 2013.

BRONFENBRENNER, Urie; BRONFENBRENNER, Urie. The ecology of human development: Experiments by nature and design. Harvard university press, 2009.

BUENO, E. de P. O índice de desenvolvimento humano (IDH): avaliação de seus pressupostos teóricos. Boletim Goiano de Geografia, v. 27, n. 3, 2007.

CADAVAL, Audrei Fernandes; MONTEIRO, Sérgio Marley Modesto. Determinantes da Qualidade da Educação Fundamental no Brasil: Uma Análise com Dados do SAEB. In: Encontro Nacional de Economia – ANPEC, XXXIX, 2011, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu, de 6 a 9 de dezembro de 2011.

CALLIARI, Mauro. A vez dos pedestres. Porque estimular a caminhada na cidade é um bom negócio. Resenhas Online, São Paulo, ano 14, n. 159.05, Vitruvius, mar. 2015

CAMPOS FILHO, Candido Malta. Reinvente seu bairro. São Paulo: Editora 34, 2003.

CAN, Isin; HEATH, Tim. In-between spaces and social interaction: a morphological analysis of Izmir using space syntax. Journal of Housing and the Built Environment, p. 1-19, 2015.

CARVALHO, Luciana Duarte Bhering de; SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de. Eficiência das escolas públicas urbanas das regiões nordeste e sudeste do Brasil: uma abordagem em três estágios. Estudos Econômicos (São Paulo), v. 44, n. 4, p. 649-684, 2014.

CASANOVA, Daniela Couto Guerreiro; AZZI, Roberta Gurgel. Análise sobre variáveis explicativas da autoeficácia docente. Educ. rev., Curitiba, n.58, p. 237-252, 2015.

CASTELLS, Manuel (ed.) The network society: a cross-cultural perspective. Cheltenham, Mass.: Edward Elgar Publishing Ltd., 2004

CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da Cunha et al . Interfaces rodoviário-urbanas no processo de produção das cidades: estudo de caso do contorno rodoviário de João Pessoa, PB, Brasil. Ambient. constr., Porto Alegre , v. 15, n. 3, p. 175-199, Sept. 2015.

CEDESTE et al. Um estudo socioterritorial na cidade de João Pessoa: a experiência do mapa da exclusão/inclusão social na gestão de políticas públicas. Proposta de estágio pós-doutoral. PUC: São Paulo, 2008.

CÉSAR, C. C., GONÇALVES, M. E., RIOS-NETO, E. L. G. Determinantes Socioeconômicos e institucionais da repetência no ensino fundamental brasileiro. Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos – IPEA, 2011.

CHETTY, Raj; FRIEDMAN, John N.; ROCKOFF, Jonah E. The long-term impacts of teachers: Teacher value-added and student outcomes in adulthood. National Bureau of Economic Research, 2011.

CHIARADIA, Alain; TRIGUEIRO, Edja. Towards an interface index. In: 5th international space syntax symposium. Delft. 2005.

CHIH-FENG SHU, Simon et al. Housing layout and crime vulnerability. *Urban Design International*, v. 5, n. 3-4, p. 177-188, 2000.

CHOI, Eunyoung et al. Urban Diversity and Pedestrian Behavior: Refining the concept of land-use mix for walkability. In: *Eight International Space Syntax Symposium*, Santiago de Chile, 3-6 January. PUC, 2012.

CLAYTON, David G.; BERNARDINELLI, L.; MONTOMOLI, C. Spatial correlation in ecological analysis. *International Journal of Epidemiology*, v. 22, n. 6, p. 1193-1202, 1993.

COLEMAN, JAMES S., et al. *Equality of Educational Opportunity*. Washington, DC: U.S. Department of Health, Education and Welfare. 1966.

COPETTI, André Carlos et al. *Caracterização Higiênico-Sanitária e Educação Ambiental em Escolas Pólo da Zona Rural de São Gabriel/RS*. 2014.

CORREA, Carolina Salomão. Violência urbana e vulnerabilidades: os discursos dos jovens e as notícias de jornais. *Revista de Psicologia Clínica*, Rio de Janeiro, v. 22, nº2, mar 2010.

CORSI, M. The Child Friendly Cities Initiatives in Italy. *Journal of Environment and Urbanization*, v. 14, n. 2, out. 2002

CORTÊS, Ewerton Dantas et al. Elaboração de indicadores de sucesso em programas de saúde pública com foco sócio-esportivo. *Revista de salud pública*. 12 (2): 208-219, 2010.

COSTA, Ana Alice; VIEIRA, Claudia Andrade. Fronteiras de Gênero no Urbanismo Moderno. *Revista Feminismos*, v. 2, n. 1, 2014.

COSTA, Carlos Smaniotto. Áreas Verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana. A abordagem do Projeto GreenKeys. *Arquitextos*, São Paulo, ano 11, n. 126.08, Vitruvius, nov. 2010

CRUCITTI, Paolo; LATORA, Vito; PORTA, Sergio. Centrality in networks of urban streets. *Chaos: an interdisciplinary journal of nonlinear science*, v. 16, n. 1, p. 015113, 2006.

CUNHA, Antônio Geraldo da. *Dicionário etimológico nova fronteira da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1982.

D'ORSI, Eleonora; CARVALHO, Marília Sá. Perfil de nascimentos no Município do Rio de Janeiro: uma análise espacial Birth profile for the city of Rio de Janeiro: a spatial analysis. *Cad. Saúde Pública*, v. 14, n. 2, p. 367-379, 1998.

DA SILVA Carvalho, Renata Alves et al. Desigualdades em saúde: condições de vida e mortalidade infantil em região do nordeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 49, p. 1-9, 2015.

DA SILVA, Pedro José et al. O passeio como elemento, da rua no cenário da estrutura urbana, facilitador do ato de passear. In: *Proceedings of Safety, Health and Environment World Congress*. 2014.

DALTON, Nicholas. *Momentum integration: the syntax of cycling*. 2015.

DARLING-HAMMOND, Linda. *Powerful teacher education: Lessons from exemplary programs*. John Wiley & Sons, 2012.

DE SOUZA, Brisa Marciniak et al. A Educação Ambiental em uma comunidade escolar rural: bases para melhorias na qualidade do ambiente. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 4, n. 3, 2012.

DEVECCHI, Alejandra Maria. Políticas de compactação urbana. Universidade São Judas Tadeu/SP. Revista ArqUrb nº12 ano 2014.

DOS SANTOS, Rubenize Maria; NASCIMENTO, Maria Aparecida; MENEZES, Jaileila de Araújo. Os sentidos da escola pública para jovens pobres da cidade do Recife. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. 10 (1), pp. 289-300. Fev 2012.

DOXIADIS, Constantinos A. An Introduction To The Science Of Human Settlements-Ekistics. London: Hutchinson of London, 1968.

EDLING, Christofer; RYDGREN, Jens. Neighborhood and friendship composition in adolescence. Sage open, v. 2, n. 4, 2012.

ELOS: Projeto por uma cultura de paz na educação. Relatório anual de gestão municipal, Gráfica Oficial: Prefeitura Municipal de João Pessoa, 2010. Disponível em: <[www.joaopessoa.pb.gov.br/acoes/relatorios/#educacao](http://www.joaopessoa.pb.gov.br/acoes/relatorios/#educacao)>. Acesso em: 18 mar 2010.

ERA, Rubén TALAV. Improving Pedestrian Accessibility to Public Space through Space Syntax Analysis. In: Proceedings of the Eighth International Space Syntax Symposium. 2012.

ERNICA, Maurício; BATISTA, Antônio Augusto Gomes. A escola, a metrópole e a vizinhança vulnerável. Cad. Pesqui., São Paulo , v. 42, n. 146, p. 640-666, Aug. 2012.

ÉRNICA, Maurício; BATISTA, Antônio Augusto Gomes. A escola, a metrópole e a vizinhança vulnerável. Cadernos de Pesquisa v.42 n.146 p.640-666 maio/ago. 2012.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Gerência Estatística de Análise Criminal. Estatísticas de Atendimento de Ocorrências Policiais no Entorno e nas Escolas Estaduais do Município de Cariacica de 2005 – 2009. Vitória, 2010

FEOFILOFF, Paulo; KOHAYAKAWA, Yoshiharu; WAKABAYASHI, Yoshiko. Uma introdução sucinta à teoria dos grafos. Disponível em <http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos>, 2011.

FERGUSON, Pete; FRIEDRICH, Eva; KARIMI, Kayvan. Origin-destination weighting in agent modelling for pedestrian movement forecasting. In: Proceedings of the international space syntax symposium. 2012.

FERNANDES, Florestan. Fundamentos empíricos da explicação sociológica. São Paulo: Editora, 2003.

FERRÃO, Maria Eugénia. Introdução aos modelos de regressão multinível em educação. Komedi, 2003.

FERRARI, Anderson; DINALI, Wescley. Herança moderna disciplinar e controle dos corpos: quando a escola se parece com uma “gaiola”. Educ. Rev., Belo Horizonte, v. 28, n. 02, 2012.

FERRAZ, Valéria Sousa. Mapeando "esquisitices" no centro antigo de Natal, RN. In: V Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul. Anais do V Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul, Caxias do Sul: UCS, jun 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988, p. 214.

FLORIDA, Richard. For creative cities, the sky has its limit. Wall Street Journal, v. 27, 2012.

FONSECA, María Helena et al. Bullying: Forma de violência e exclusão escolar/Bullying: A form of violence and school exclusion. Motricidade, v. 8, n. S2, p. 797, 2012.

FRANÇA, Iranete Corpes Oliveira. A INFLUÊNCIA DE FATORES INTRAURBANOS NO RENDIMENTO ESCOLAR DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA NO BAIRRO DA PEDREIRA NO MUNICÍPIO DE BELÉM-PA. 2012. Tese de Doutorado. Universidade da Amazônia.

FRANÇA, Marco Túlio Aniceto; GONÇALVES, Flávio de Oliveira. Sistemas Públicos de Ensino Fundamental e a Perpetuação da Desigualdade: Democracia e Qualidade Educacional como Promotoras de Justiça Social. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 303-322, jul-dez, 2012.

FREITAS, Joádon Rodrigues Silva; ZAÚ, André Scarambone. Educação Ambiental a partir da interação entre a sala de aula e arredores da comunidade. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 10, n. 2, p. 249-269, 2015.

FRIEDRICH, Eva, HILLIER, Bill and CHIARADIA, Alain J. 2009. Anti-social Behaviour and Urban Configuration: Using Space Syntax to Understand Spatial Patterns of Socio-environmental Disorder. Presented at: 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm, Sweden, 8-11 June 2009.

GAGLIARDI, Clarissa MR. Turismo e cidade. Plural de cidade: novos léxicos urbanos. Coimbra: Almedina, p. 245-263, 2009.

GARRISON, William L.; MARBLE, Duane F. The structure of transportation networks. NORTHWESTERN UNIV EVANSTON ILL, 1962.

GATTI, Simone. Espaços Públicos. Diagnóstico e metodologia de projeto Coordenação do Programa Soluções para Cidades, – São Paulo, ABCP, 2013.

GEHL, Jan. Cidades para pessoas. São Paulo, Perspectiva, 2013.

GEHL, Jan. Life between buildings: using public space. Island Press, 2011.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLAESER, E. The triumph of the city: how our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier and happier. New York: Penguin, 2010.

GLEWWE, Paul; JACOBY, Hanan G. Economic growth and the demand for education: is there a wealth effect?. *Journal of Development Economics*, v. 74, n. 1, p. 33-51, 2014.

GONCALVES, M. B. C. ; RAPOSO, Isabel Pessoa de Arruda ; GOMES, S. M. F. P. O. . Impactos das habilidades não-cognitivas sobre o desempenho escolar. In: Fernando de Aquino Fonseca Neto; Álvaro Barrantes Hildalgo. (Org.). III Encontro Pernambucano de Economia: Políticas para o Desenvolvimento Estadual. 1ed.Recife: Villalux Editora, 2015.

GORDON, P.; IKEDA, S. Does density matter? In: ANDERSSON, D.; ANDERSSON, A.; MELLANDER, C. (Ed.). *Hand book of Creative Cities*. [S.l.]: Edward Elgar Pub, 2011.

GUIMARÃES, Rafaella Oliveira; CUNHA, Ananda Helena Nunes; DOS SANTOS, Benjamim Jorge Rodrigues. Verificação da acessibilidade nas calçadas do setor central de Goiânia, GO. *Multi-Science Journal*, v. 1, n. 2, p. 83-91, 2015.

HAHN, Jussie Bittencourt. As relações do ensino de geografia com os arredores da escola: como o lugar de vivência do aluno pode potencializar sua aprendizagem. 2014.

HARARY, F. Graph Theory. Massachusetts, Addison-Wesley. 1969.

HARDER, Henrik; NES, Akkelies van; JENSEN, Anders Sorgenfri; REINAU, Kristian Hegner; WEBER, Michael. Time Use and Movement Behaviour of Young People in Cities: The application of GPS tracking in tracing movement pattern of young people for a week in Aalborg: PUC. 8th International Space Syntax Symposium. Santiago, Chile, 2012.

HARMS, Thelma; CLIFFORD, Richard M.; CRYER, Debby. Early childhood environment rating scale. Teachers College Press, 2014.

HEIDEGGER, Martin. "Language". In: Poetry, language, thought. 1971

HILLIER, Bill et al. Metric and topo-geometric properties of urban street networks. In: Proceedings Space Syntax. 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul. 2007.

HILLIER, Bill et al. Metric and topo-geometric properties of urban street networks: some convergences, divergences and new results. Journal of Space Syntax Studies, 2009.

HILLIER, Bill et al. Natural movement-or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. Environ Plann B, v. 20, n. 1, p. 29-66, 1993.

HILLIER, Bill. Space in the machine. London: Cambridge University Press, 1996.

HILLIER, Bill; HANSON, Julianne. The social logic of space. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HILLIER, Bill; PENN, Alan. Rejoinder to carlo ratti. Environment and Planning B-Planning & Design, v. 31, n. 4, p. 501-511, 2004.

HILLIER, Bill; SAHBAZ Ozlem. An evidence based approach to crime and urban design. In: Cooper & Evans Vivacity (a book based on the Vivacity EPSRC research consortium), London, Bartlett School, 2008.

HOLANDA, Frederico Rosa Borges. O espaço de exceção. Editora UnB, 2002.

HOLANDA, Frederico, et al. O labirinto das cidades brasileiras: heranças urbanísticas e configuração especial. Revista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, nº 1601, mai 2011.

HOUAISS, Antônio. da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Objetiva, 2001.

HOX, Joop. Multilevel analysis: Techniques and applications. Routledge, 2010.

HUANG, S. W.; HSIEH, Hsiu I. The Relationship of the Development Pattern of Urban Environment and the Characteristics of Road Network. Journal of Traffic and Logistics Engineering Vol, v. 2, n. 4, 2014.

IANNICELLI, Ana Carolina Puttini. Arquitetura e Criminalidade—uma análise sobre o padrão de crime no bairro de Boa Viagem. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Geoprocessamento. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> . Acesso em: 25 jun 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>. Acesso em: 25 jun 2012.

IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. O que a população pensa sobre a educação: Pesquisa Nacional Todos pela Educação/IBOPE, Brasil. 2012. Disponível em:

[http://www.ibope.com.br/opiniaopublica/downloads/2009/09\\_03\\_20\\_ibope\\_todospelaeduca%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.ibope.com.br/opiniaopublica/downloads/2009/09_03_20_ibope_todospelaeduca%C3%A7%C3%A3o.pdf)

IDEB (Índice de Desenvolvimento Básico da Educação). Resultados e metas no Brasil. INEP, 2013. Disponível em: [ideb.inep.gov.br/](http://ideb.inep.gov.br/)

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). Relatório anual dos desempenhos escolares, 2013. Disponível em: <http://www.inep.gov.br>

INESUL. Inesul destaca a importância da estatística no mundo contemporâneo. Disponível em: <http://www.inesul.edu.br/maranhao/mat3.htm>. Acesso em: 10 jun. 2014.

ITO-ADLER, James P; CASTRO, Claudio de Mour; SOARES, Francisco e OLIVEIRA, Cintia Mara Ribas de. Fatores que influenciam o desempenho escolar: O que os alunos dizem? Pesquisa Instituto Positivo, 2013.

JACOBS, Jane. Morte e vida de grandes cidades.[1961] Tradução Maria Estela Heider Cavalheiro. 2003.

JALES, Antonio Wagner Lopes. Os impactos urbanos de uma intervenção viária. Avaliação da implantação da Via Expressa em São Luís usando a Sintaxe Espacial. Arquitectos, São Paulo, ano 15, n. 171.02, Vitruvius, ago. 2014

JEFFERY, C. Ray. Crime prevention through environmental design. Beverly Hills: Sage Publications, 1971.

JIANG, Bin; LIU, Xintao. Automatic generation of the axial lines of urban environments to capture what we perceive. International Journal of Geographical Information Science, v. 24, n. 4, p. 545-558, 2010.

JUMPEI, Ueno; NAKAZAWA, Ayakishimoto, Tatsuya. An Analysis of Pedestrian Movement in Multilevel Complex by Space Syntax Theory - In the Case of Shibuya Station: 7th International Space Syntax Symposium. Estocolmo, Suécia, 2009.

KAISER, Edward John; GODSCHALK, David R.; CHAPIN, Francis Stuart. Urban land use planning. University of Illinois Press, 1995.

KANG, Seok-Jin et al. Application and assessment of crime risk based on crime prevention through environmental design. International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, v. 2, n. 1, p. 63-78, 2014.

KANSKY, Karel Joseph. Structure of transportation networks: relationships between network geometry and regional characteristics. 1963.

KAUPPINEN, Timo M. Schools as mediators of neighbourhood effects on choice between vocational and academic tracks of secondary education in Helsinki. European Sociological Review, v. 24, n. 3, p. 379-391, 2008.

KNEIB, Erika Cristine. Mobilidade urbana e qualidade de vida: do panorama geral ao caso de Goiânia. Revista UFG (impresso), v. 12, p. 71-78, 2012.

KOGA, D. Medidas das cidades entre territórios de vida e territórios vividos. São Paulo, SP. Editora Cortez, 2003.

Kohlsdorf, M. E. A apreensão da forma da cidade. Editora UnB: Brasília. 1996

- KOZEL, T. S. Das imagens às linguagens do geográfico: Curitiba, a “capital ecológica”. São Paulo, 2001.
- KRAFTA, R. Estrutura espacial urbana, centralidade e ordem simbólica na região metropolitana de Porto Alegre. In: \_\_\_\_\_. (Org.). Análise espacial urbana: aplicações na região metropolitana de Porto Alegre. Porto Alegre: Ed. Ufrgs, 2009
- KRAFTA, R.. Notas de Aula de Morfologia Urbana. Porto Alegre: UFRGS, 2014.
- KRAFTA, Rômulo. Estudos Configuracionais Urbanos, Policentralidade e Uso Do Solo. A necessária releitura da cidade.< disponível em: <http://www.portoalegre.rs.gov.br/planeja/spm2/default.htm>>(disponível também na página da disciplina), 2003.
- LAMAS, José Manuel Ressano Garcia. Morfologia urbana e desenho da cidade. sl: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.
- LAVIERI e LAVIERI, J. e M.B. F. Evolução Urbana de João Pessoa pós-60. In, Gonçalves, R. C. et al. A questão urbana na Paraíba, vol. 3. Ed. Universitária/UFPB: João Pessoa, 1999.
- LAW, Stephen; CHIARADIA, Alain; SCHWANDER, Christian. Towards a multimodal space syntax analysis: A case study of the London street and underground network. In: Published in Proceedings of the 8th International Space Syntax Symposium, Santiago de Chile, Chile. 2012.
- LAWTON, M. Powell; BRODY, Elaine M.; TURNER-MASSEY, Patricia. The relationships of environmental factors to changes in well-being. The Gerontologist, v. 18, n. 2, p. 133-137, 1978.
- LEFEBVRE, Henri. Eléments de rythmanalyse: Introduction à la connaissance des rythmes. Editions Syllepse, 1992.
- LEPETIT, Bernard; SALGUEIRO, Heliana Angotti. Por uma nova história urbana. Edusp, 2001.
- LEUNG, Hok-Lin. Land use planning made plain. Toronto: University of Toronto Press, 2002.
- LEVIN, Peter Hirsch. Use of graphs to decide the optimum layout of buildings. Building Research Station, 1964.
- LIMA, Leonardo da Silva. Centralidades em redes espaciais urbanas e localização de atividades econômicas. 2015.
- LITTLE, Helen. Mothers’ beliefs about risk and risk-taking in children’s outdoor play. Journal of Adventure Education & Outdoor Learning, v. 15, n. 1, p. 24-39, 2015.
- LIU, Jianan et al. Investigation and Analysis of Urban Spatial Structure around the Train Stations in Kitakyushu by Using Space Syntax and GIS. Open Journal of Civil Engineering, v. 5, n. 01, p. 97, 2015.
- LOMBARD, Jérôme; MESCLIER, Evelyne; VELUT, Sébastien. La mondialisation côté Sud: acteurs et territoires. IRD Editions, 2006.
- LOPES, P. A. Entendendo a importância da estatística sem ser gênio, matemático ou bruxo. 2014.
- LÓPEZ, Manuel JJ; VAN NES, Akkelies. Space and crime in Dutch built environments: macro and micro scale spatial conditions for residential burglaries and thefts from cars. In: Proceedings of the 6th Space Syntax Symposium (6SSS), Istanbul, Turkiye, June 12-15, 2007. 2007.
- LUZ, G. M; KUHNEN, A. O uso dos espaços urbanos pelas crianças: explorando o comportamento do brincar em praças públicas. Psicologia, Reflexão e Crítica. Porto Alegre, 2013.

LYNCH, Kevin. Good city form. MIT press, 1984.

LYNCH, Kevin. The image of the city. Cambridge: The M.I.T. Press, 1960.

MAGNANI, José Guilherme Cantor. Quando o campo é a cidade: fazendo antropologia na metrópole. Na metrópole: textos de antropologia urbana, v. 2, p. 12-53, 1996.

MALTA, Deborah Carvalho, et al. Vivência de violência entre escolares brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). Revista Ciências & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 15, out 2010.

MARTÍNEZ-GÓMEZ, David et al. Active commuting to school and cognitive performance in adolescents: the AVENA study. Archives of pediatrics & adolescent medicine, v. 165, n. 4, p. 300-305, 2011.

MATSUSHITA, Raul Yukihiro. O que é estatística. 2010. Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ie/est/complementar/estatistica.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2013.

MEDEIROS, Luiza Regina dos Santos e PEREIRA, José Carlos Chico. Manual das calçadas e outras melhorias urbanas. 2015

MEDEIROS, Valério Augusto Soares. Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas. 2006, 302 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2006.

MEDEIROS, Valério Augusto Soares; DE HOLANDA, Frederico. Da Colcha de Retalhos ao Espaço de Fragmentação: a Perspectiva Configuracional em Cidades Brasileiras. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, v. 12, 2007.

MEDEIROS, Valério Augusto Soares; HOLANDA, Frederico Borges Rosa; BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves. O labirinto das cidades brasileiras: heranças urbanísticas e configuração espacial. IPEA, 72 p., Brasília, DF, 2011.

MELO, Luiz Martins de. A infraestrutura de serviços públicos e o território urbano. 2015.

MINELLA, Flavia Cristina Osaku; ROSSI, Francine Aidie; KRUGER, Eduardo Leite. Análise do efeito diurno do fator de visão do céu no microclima e nos níveis de conforto térmico em ruas de pedestres em Curitiba. Ambient. constr. (Online), Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 123-143, Mar. 2011.

MITCHELL, William John. E-topía: vida urbana, Jim, pero no la que nosotros conocemos. Gustavo Gili, 2001.

MOBILIZE. Calçadas do Brasil: relatório final da campanha e estudo. 2012

MONTEIRO, Felipe Ferreira; NASCIMENTO, Tiago; VILLAVICENCIO, Lourdes Milagros Mendoza. Transformações na estrutura etária e a relação com a forma urbana: uma relação entre a dispersão urbana e seus impactos demográficos. 2012

MONTELLO, D. R.; SAS, C. Human factors of wayfinding in navigation. International Encyclopedia of Ergonomic and Human Factors. W. Karwowski. 2003.

MOORE, Robin; YOUNG, Donald. Childhood Outdoors: Toward a Social Ecology of the Landscape. In: ALTMAN, I.; WOHLWILL, J. (Ed.). Children and the Environment (Human behavior and environment v.3). New York: Plenum Press, 1980.

MOREIRA, Kayline da Silva Gomes. Determinantes do desempenho escolar no Rio Grande do Sul: uma análise a partir de modelos hierárquicos. 2013.

MOREIRA, Kayline da Silva Gomes; DE ANDRADE JACINTO, Paulo. Determinantes da proficiência em matemática no Rio Grande do Sul: uma análise a partir de modelos hierárquicos. ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL XVI, Curitiba. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/sul/2013> Acesso em: ago, 2013.

MORETTIN, P. A. Introdução à estatística para ciências exatas. São Paulo: Atual, 1981.

NAHAS, M. I. P., Bases Teóricas, Metodologia de Elaboração e Aplicabilidade de Indicadores Intra-urbanos na Gestão Municipal da Qualidade de Vida Urbana em Grandes Cidades: o Caso de Belo Horizonte, São Carlos, SP, Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, 2002

NASCIMENTO, Alcione Melo Trindade do; MENEZES, Jaileila de Araújo. Intimidações na adolescência: expressões da violência entre pares na cultura escolar. *Psicol. Soc.*, Belo Horizonte, v.25, n.1, p.142-151, 2013.

NETTO, V.M.; Vargas, Julio C; SABOYA, R. T. Os efeitos sociais da morfologia arquitetônica. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 4, p. 261-282, 2012.

NETTO, Vinicius de Moraes. O que a sintaxe espacial não é? *Arquitextos*, São Paulo, ano 14, n. 161.04, Vitruvius, out. 2013

NETTO, Vinicius M.; KRAFTA, Romulo. A FORMA URBANA COMO PROBLEMA DE DESEMPENHO. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 11, n. 2, 2009.

NETTO, Vinicius; VARGAS, Julio Celso; SABOYA, Renato. Os efeitos sociais da morfologia arquitetônica. *URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 4, n. 2, p. 261-282, jul./dez. 2012.

NEWMAN, Oscar. *Defensible space: Crime prevention through urban design*. New York: Collier books, 1972.

NIELS, Egelund. Children who walk to school concentrate better. *Sciencenordic* 2012

NORBERG-SCHULZ, Christian. *Existencia, Espacio y Arquitectura*. Barcelona: Blume. 1975

NUCCI, J. C. *Qualidade ambiental e adensamento urbano*. Curitiba: Edição do autor, 2008.

OLIVEIRA, Eduardo Augusto Moscon. *A violência no entorno de escolas públicas: direito a educação e segurança pública*. 2011

OLIVEIRA, Soraya Freire de. *Educação Para o Trânsito na Escola - Uma Questão de Direitos Humanos*. PRÊMIO PROFESSORES DO BRASIL, Manaus, 2011

ORTEGA Y GASSET, J. *Meditações do Quixote*. São Paulo : Iberoamericana, 1967.

ORTEGA Y GASSET. *Verdad y Perspectiva*, in *El Espectador*. Obras Completas, 1963.

PADILHA, Frederica et al. Efeito do território sobre as desigualdades escolares: mudanças no caso de São Miguel Paulista de 2007 a 2009. *Olh@ res*, v. 1, n. 2, p. 08-30, 2013.

PALERMO, Gabrielle A.; SILVA, Denise Britz do Nascimento; NOVELLINO, Maria Salet Ferreira. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. *Rev. bras. estud. popul.*, São Paulo , v. 31, n. 2, p. 367-394, Dec. 2014.

PALERMO, Gabrielle Alves. Fatores associados ao desempenho escolar. Associação Brasileira de Estudos Populacionais - ABEP, São Paulo, 2012.

PAZ, Fábio Mariano. O IDEB e a qualidade da educação no ensino fundamental: fundamentos, problemas e primeiras análises comparativas. Revista Intertemas, São Paulo, v.05, nº05, jul 2009.

PENN, A.; HILLIER, B.; BANISTER, D.; XU, J. Configurational modelling of urban movement networks. Environment and Planning B: Planning and Design, v. 25, n. 1, p. 59–84, 1998.

PEPONIS J., BAFNA S., YANG Z. The connectivity of streets: reachand directional distance. Environment and Planning B: Planning and Design 35. 2008

PEPONIS, G. e PAPADOPOULOS M. Reconfiguration of radial distribution networks: application of heuristic methods on large-scale networks, IEE Proc-Gener. Transm. Distribution, vol. 142, no6. 1995

PEPONIS, J. Espaço, cultura e desenho urbano no modernismo tardio e além dele. Revista AU, n. 41, p. 78–83, 1992.

PEREIRA, Elson Manoel. Urbanidade e sustentabilidade de espaços públicos. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, v. 10, 2013.

PIAGET, Jean. O tempo e o desenvolvimento intelectual da criança. In: Epistemologia genética ou sabedoria e ilusões da filosofia ou problemas de psicologia genética. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983

PINSON, Daniel. “L’ ‘usager’ de la ville”. In: Pinson, Daniel et al. (coord.). La ville et l’urbain. Paris: Découverte. (2000)

PINTO, Ana Júlia; BRANDÃO, Ana Luísa. A multi-scale approach of public space networks in the scattered city. Urban Design International, v. 20, n. 3, p. 175-194, 2015.

PINTO, M. R. B. A condição social do brincar na escola: o ponto de vista da criança. 2003. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

PIRES, Daniel Amador da Cunha. Clima urbano: uma análise das alterações provocadas pela verticalização e modelação urbana na cidade de aracaju-se. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. Laranjeiras, Sergipe, 2012.

PISA (Programme for International Student Assessment). Results and Analysis Database, 2010. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/pisa-basedtestforschools/>

POLIDORO, Maurício; LOLLO, José Augusto de; BARROS, Mirian Vizintim Fernandes. Sprawl e o modal de transporte motorizado: impactos na cidade de Londrina, PR. urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba , v. 4, n. 1, p. 33-46, June 2012 .

PORTA, S. P. Crucitti, et al. The network analysis of urban streets: a primal approach. Environment and Planning B 35(5): 705-725. 2005.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2012. Endereço: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/>

QUINTANA, Efreu Brignol. Influência de características físico-espaciais na ocorrência de crimes e na percepção de segurança em áreas residenciais com condomínios fechados. 2013.

RAMÃO, Fernanda Pamplona; WADI, Yonissa Marmitt. Espaço urbano e criminalidade violenta: análise da distribuição espacial dos homicídios no município de Cascavel/PR. Revista de Sociologia Política, São Paulo, v.18, fev 2010.

RAMIS, Jacqueline Elhage; SANTOS, Emmanuel Antônio dos. Uso de automóveis e o caos urbano: considerações sobre o planejamento de transportes das grandes cidades. J. Transp. Lit., Manaus, v. 6, n. 4, p. 164-177, Dec. 2012.

RAO, C. R. Statistics and truth: putting chance to work. 2ed. Singapura: World Scientific, 1997.

RATTI, Carlo. Urban texture and space syntax: some inconsistencies. Environment and Planning B: Planning and Design, v. 31, n. 4, p. 487-499, 2004.

RAU, Macarena. Vigilancia Natural em Límites de Apropiación Comunitaria. PBK, Santiago, Chile, 2012.

REIS-ALVES, Luiz Augusto dos. O conceito de lugar. Arquitectos, Vitruvius (electrónico), 2007.

REIS-ALVES, Luiz Augusto dos. O conceito de lugar. Arquitectos, Vitruvius (electrónico), 2007.

RIBEIRO, I. Paula. Escolas contra o medo e a violência. Correio Brasiliense, Brasília/DF, 06 de julho de 2015.

RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; KOSLINSKI, Mariane. A Cidade Contra a Escola? O Caso do Município do Rio de Janeiro. Revista Contemporânea de Educação, São Paulo, v. 4, 2009.

RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; KAZTMAN, Ruben. A cidade contra a escola: segregação urbana e desigualdades educacionais em grandes cidades da América Latina. Rio de Janeiro: Letra Capital, FAPERJ; Montevideu: IPPES, 2008.

RIBEIRO, Rômulo José da Costa. Índice composto de qualidade de vida urbana: aspectos de configuração espacial, socioeconômicos e ambientais urbanos. 2008. 238 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

RIGGIO, E. Child Friendly Cities: Good governance in the best interest of the child. Environment and Urbanization, v. 14, n. 2, p. 54, out. 2002.

RIPSA. Rede Interagencial de Informação para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2.ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.

RODRIGUES, Adão Aparecido Ferreira. Impacto da Educação no Rendimento Salarial no Brasil de 2001 a 2008. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Economia com Ênfase em Economia Aplicada) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RODRIGUEZ, J.L. Acumulação de capital e produção do espaço: o caso da Grande João Pessoa. Ed. Universitária/UFPB: João Pessoa, 1980.

ROMANCINI, Richard. Impasses da escola num mundo em transformação. Comunicação & Sociedade, v. 35, n. 2, p. 399-406, 2014.

ROMÃO, Nádia Gonçalves et al. A lógica social do espaço e a sintaxe espacial: análise do impacto de uma intervenção no tecido consolidado das Amoreiras. 2013.

ROSSI, Francine Aidie; KRUGER, Eduardo Leite; BRODE, Peter. Definição de faixas de conforto e desconforto térmico para espaços abertos em Curitiba, PR, com o índice UTCI. Ambient. constr., Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 41-59, Mar. 2012.

RUIZ, Thays Cristina Domareski; GÂNDARA, José Manoel. Linking Urban Planning and Competitiveness of Tourist Destinations. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, v. 7, n. 2, p. 260, 2013.47

RUOTTI, Caren. Violência em meio escolar: fatos e representações na produção da realidade. *Revista Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 36, nº1, abr 2010.

SABINO, Leticia Leda; MALATESTA, Meli; LEVY, Ramiro; CRUZ, Silvia Stuchi. É preciso ter boas calçadas, mas também muito mais do que isso. *Associação Nacional de Transportes Públicos, ANTP*. 2015.

SABOYA, R. Centralidade espacial: uma nova operacionalização do modelo baseada em um Sistema de Informações Geográficas, *Dissertação de Mestrado. Propur – UFRGS*, 2011.

SABOYA, R. Sintaxe Espacial. *Urbanidades*, 03 jul. 2007. Disponível em: <<http://www.urbanidades.arq.br/2007/09/sintaxe-espacial/>>. Acesso em: 30 jul. 2013. [ Links ]

SABOYA, Renato T. de; BITTENCOURT, Sofia; STELZNER, Mariana; SABBAGH, Caio; MORO BINS ELY, Vera H.. Padrões de visibilidade, permeabilidade e apropriação em espaços públicos abertos: um estudo sintático. *Arquitextos*, São Paulo, ano 14, n. 164.01, Vitruvius, jan. 2014

SALINGAROS, N. A. A teoria da teia urbana. *Journal of Urban Design*. 3, pp. 53-71. 2013.

SALOMÃO, Alexa e CRUZ, Patrick. Guia Exame de Sustentabilidade. *Revista Exame - [S.l.: s.n.]*, n. 647, 2011

SALSBURG, D. Uma senhora toma chá: como a estatística revolucionou a ciência no século XX. Trad. de José Maurício Gradel, revisão técnica Suzana Herculano-Houzel. Rio de Janeiro, 2009.

SALVADOR, Emanuel P. et al. Practice of walking and its association with perceived environment among elderly Brazilians living in a region of low socioeconomic level. *Int J Behav Nutr Phys Act*, v. 7, n. 1, p. 67, 2010.

SAMMONS, Pamela. *School Effectiveness and Equity: Making Connections*. CfBT Education Trust, England, 2010.

SAMPSON, Robert J. Moving to inequality: Neighborhood effects and experiments meet structure. *AJS; American journal of sociology*, v. 114, n. 11, p. 189, 2008.

SANTOS, C. N.; VOGEL, A. Quando a rua vira casa. São Paulo: Projeto, 1985.

SANTOS, Carlos Nelson Ferreira dos; VOGEL, Arno. Quando a rua vira casa. Projeto, 1985.

SANTOS, D.; PRIMI, R. Resultados Preliminares do Projeto de Medição de Competências Socioemocionais no Rio de Janeiro. Instituto Ayrton Senna, São Paulo, 2014.

SANTOS, Fábio Deraldo dos; ANTON, Rafael Reis Bacelar; SANTOS, Sandra Freitas; Descentralização econômica no espaço urbano: uma análise da cidade de feira de santana-ba. 2012.

SANTOS, Geraldino Moura dos. Conceitos estatísticos no desenvolvimento de metodologias interdisciplinares de ensino. 2014.

SANTOS, Maurício Reali. Trajetos escolares: os arredores da escola como museu a céu aberto. 2012.

SARTORI, Rodrigo Flores. projeto esporte escolar e o impacto no desenvolvimento de seus participantes. Dissertação Apresentada à Coordenadoria de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

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

SCUSSEL, Maria Conceição Barletta; SATTler, Miguel Aloysio. Cidades em (trans)formação: impacto da verticalização e densificação na qualidade do espaço residencial. *Ambient. constr.*, Porto Alegre , v. 10, n. 3, p. 137-150, Sept. 2010 .

SEABRA, Teresa. Desigualdades escolares e desigualdades sociais. *Sociologia*. [online], no.59, p.75-106. jan. 2009.

SEDES - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social, Prefeitura Municipal de João Pessoa. SPOSATI; Aldaíza et al. Topografia Social de João Pessoa. Cedest/IEE/PUCSP, 2009

SENGER, Regina. Os Determinantes da Qualidade da Educação Básica no Rio Grande do Sul: Uma Análise com Dados da Prova Brasil. 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SEVTSUK, Andres. Path and place: a study of urban geometry and retail activity in Cambridge and Somerville, MA. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology, 2010.

SEVTSUK, Andres; MEKONNEN, Michael. Urban network analysis. Retrieved September, v. 20, p. 2012, 2012.

SEVTSUK, Andres; RATTI, Carlo. Does urban mobility have a daily routine? Learning from the aggregate data of mobile networks. *Journal of Urban Technology*, v. 17, n. 1, p. 41-60, 2010.

SGUILLARO, Iracy Fortes. Espaços livres públicos: as calçadas. 2010

SILVA, Fernanda Francisco da; FIDELIS, Maria Ernestina Alves, CASTRO, Protasio Ferreira. Arborização e acessibilidade em calçada: comentários sobre o deslocamento entre campi da universidade federal fluminense. *soc. Bras. de Arborização Urbana REVSBAU*, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.43-63, 2011

SILVA, Maria Aparecida da Fonseca. Tipos de comportamentos desviantes. *Revista Eletrônica de Psicologia (online)*, Ed 0313, ano 2013.

SILVEIRA, Carlos Fernando Albuquerque; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro. Acessibilidade urbana e movimento natural de pessoas no Parque Sólón de Lucena: uma abordagem empírica para parque urbano. *Anais: Encontros Nacionais da ANPUR*, v. 15, 2013.

SILVEIRA, F. A. Impacto da verticalização na qualidade do espaço residencial: um estudo no bairro de Tambaú, na Cidade de João Pessoa – PB. 2011. 182 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade Federal da Paraíba, 2011

SILVEIRA, Fabiana de Albuquerque; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da. Qualidade do espaço residencial: efeitos da verticalização no bairro de Tambaú, na cidade de João Pessoa (PB). *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana*, Curitiba , v. 6, n. 3, p. 289-305, Dec. 2014 .

SINGH, Amika et al. Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, v. 166, n. 1, p. 49-55, 2012.

SINGH, Amika et al. Physical Activity and Performance at School A Systematic Review of the Literature Including a Methodological Quality Assessment. *Arch Pediatr Adolesc Med*/Vol 166 (NO. 1), JAN 2012.

SMPDS - Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável , RIO DE JANEIRO 2012

SOARES, J. F.; RIGOTTI, J. I. R.; ANDRADE, L. T. As Desigualdades socioespaciais e o efeito das escolas públicas de Belo Horizonte. In: RIBEIRO, L. C. Q.; KAZTMAN, R. (Org.). *A Cidade contra a escola? Segregação urbana e desigualdades educacionais em grandes cidades da América Latina*. Rio de Janeiro: Letra Capital; Montevideu: Ippes, 2011.

SOARES, José Francisco; ALVES, Maria Teresa Gonzaga. Desigualdades raciais no sistema brasileiro de educação básica. *Educação e Pesquisa*, v. 29, n. 1, p. 147-165, 2003.

SOARES, José Francisco; XAVIER, Flávia Pereira. Pressupostos educacionais e estatísticos do IDEB. *Educação & Sociedade*, v. 34, n. 124, p. 903-923, 2013.

SOARES, Tufi Machado et al. A expectativa do professor e o desempenho dos alunos. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 26, n. 1, p. 157-170, 2010.

SOUZA, Diogo Fumagalli; MARKOSKI, Adelar. A competitividade logística do Brasil: um estudo com base na infraestrutura existente. *Revista de Administração*, v. 10, n. 17, p. p. 135-144, 2013.

SPECK, J. *Walkability: How Downtown Can Save America One Step at a Time*. 2012.

STANKEVICE, Inga et al. what does a City Master plan tell about our Safety? Comparative analysis of Vilnius, Kaunas, and Klaipeda. *Social Sciences*, v. 80, n. 2, p. 64-76, 2013.

STEINER, Frederick; BUTLE, Kent. *American planning association: planning and urban design standards*. John Wiley & Sons, 2012.

STIGLER, S. M. *The history of statistics: the measurement of uncertainty before 1900*. Cambridge, USA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1986.

SULLIVAN, Louis H. The tall office building artistically considered. *Lippincott's Magazine*, v. 57, n. 3, p. 406, 1896.

TAVARES, LIA. *Arquitetura da (in)segurança: estudando relações entre configuração espacial, artifícios de segurança e violência urbana no bairro Manaíra, João Pessoa, Paraíba*. / Lia Tavares Monteiro. – Natal, RN, 2012

TAYLOR, Andrea Faber; KUO, Frances E. Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *Journal of attention disorders*, v. 12, n. 5, p. 402-409, 2009.

TEIXEIRA, Inaian Pignatti; NAKAMURA, Priscila Missaki; KOKUBUN, Eduardo. Prática de caminhada no lazer e no deslocamento e associação com fatores socioeconômicos e ambiente percebido em adultos. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.*, Florianópolis , v. 16, n. 3, p. 345-358, June 2014 .

TERESINHA PEIXE MAZIERO, Lucia; HENRIQUE BONAMETTI, João. *Comunicação do espaço urbano. Signos da paisagem*. Arquitectos, São Paulo, ano 16, n. 186.01, Vitruvius, nov. 2015

TRIVIÑOS, Augusto N.S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*: 1.ed. São Paulo: Atlas, 1987.

TSCHANNEN-MORAN, M.; JOHNSON, D. Exploring Literacy Teachers' Self-Efficacy Beliefs: Potential Sources at Play. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, v. 27, n. 4, p. 751-761, 2011.

TUAN, Yi-fu. Espaço e lugar: a perspectiva da experiência. Tradução: Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983.

UNESCO, Stopping Violence in Schools: A Guide For Teachers, UNESCO, n.d. circa 2011.

UNESCO. Educación y vida urbana: 20 años de Ciudades Educadoras. 2010

UNICEF Innocenti Research Centre. International Secretariat for Child Friendly. What is a child friendly city? Inocent publication, 2004. Disponível em: <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/cfc-framework-eng.pdf>

UNICEF Portugal. Construir Cidades Amigas das Crianças: Um quadro para a acção. Inocent publication, 2015. Disponível em: [http://www.unicef.pt/CAC\\_Quadro\\_para\\_Acao.pdf](http://www.unicef.pt/CAC_Quadro_para_Acao.pdf)

VAN DER HOEVEN, Frank; VAN NES, Akkelies. Improving the design of urban underground space in metro stations using the space syntax methodology. *Tunnelling and Underground Space Technology*, v. 40, p. 64-74, 2014.

VARGAS, Júlio Celso Borello. Forma urbana e rotas de pedestres. 2015.

VASCONCELOS, Ivar César Oliveira de; LIMA, Diogo Acioli; GOMES, Candido Alberto. A educação espontânea: quando os adolescentes se formam por si próprios. *Cadernos de Pesquisa*, v. 42, n. 146, p. 667-672, 2012.

VELLOSO, Rita de Cássia Lucena. "O fracasso da utilidade". In: Portal Vitruvius. 2007.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 3ª ed., Atlas, São Paulo, 2000.

WAISELFIZ, Julio Jacobo. Mapa da Violência 2012: Crianças e Adolescentes do Brasil. revista Comunicação & Política, 2012

WANG, Haofeng Space Configuration and Movement Pattern of Chinese Traditional Settlement A case study of Wangkou, Wuyuan County: 7th International Space Syntax Symposium. Estocolmo, Suécia, 2009.

WEBER, Alfred; PICK, Georg. Über den standort der industrien. JCB Mohr, 1909.

WEI, Xuebin; YAO, Xiaobai A. The random walk value for ranking spatial characteristics in road networks. *Geographical Analysis*, v. 46, n. 4, p. 411-434, 2014.

ZAGO, Nadir. BATISTA, Antônio Augusto GOMES e CARVALHO-SILVA, Hamilton Harley de. Família, escola, território vulnerável. São Paulo: CENPEC, 2013. *Educ. rev.*, Belo Horizonte , v. 30, n. 2, p. 227-230, June 2014.

ZAMPIERI, Fabio Lúcio Lopes. O fenômeno social do movimento de pedestres em centros urbanos. 2012.

ZEILE, P., EXNER, J.-P. and STREICH, B. Human as sensors? The measurement of physiological data in city area sand the potential benefit for urban planning. *Proceedings 11th International Conferenceon Computers in Urban Planning and Urban Management. Centre of Urban Studiesand Urban Planning, The University of Hong Kong, Hong Kong.* 2009.