



**ENAN  
PUR 2023**  
Belém 22 a 26 de maio



## **A educação na produção do urbano: indicadores da educação como expressão das desigualdades socioespaciais**

Felipe Muneratto  
Universidade Federal do ABC

**Renata Maria Pinto Moreira**  
Universidade Federal do ABC

### **Sessão Temática 02: Políticas públicas e gestão multiescalar do território urbano e regional**

---

*Resumo. O presente trabalho visa compreender aspectos da formação e das desigualdades do território e as possíveis correlações com indicadores do campo da Educação e do saber das Ciências Naturais para a cidade de São Paulo. Nesse sentido, o trabalho buscou mapear as desigualdades a partir da análise dos dados do ENEM de 2019 e cotejar com análises relacionadas à forma da expansão urbana, a dinâmica da segregação socioespacial e as distintas apropriações do espaço urbano produzido. Dos dados e reflexões urbanas empreendidas, foi possível inferir que a espacialização da renda familiar dos estudantes pode refletir tanto as teorias que baseiam a estratificação e segregação na cidade na forma de espacialização por setores de círculo, conforme as teorias de Villaça e Hoyt para todos os distritos, como pelos anéis concêntricos, para o recorte longitudinal centro-leste da cidade, compreensão tributária das teorias de Burgess. Resultados similares são obtidos para a taxa média de acertos por itens de Ciências e para o desempenho médio em Ciências dos agentes do universo analisado. Complementarmente, é possível observar distinções, nos distritos longitudinais considerados, para as variáveis renda familiar dos estudantes; na proporção gênero e raça; e também na taxa média de acertos e desempenho em Ciências..*

*Palavras-chave: Planejamento Urbano; Indicadores de desigualdade; Segregação urbana; Ciências.*

### **Education in the urban production: education's indicational as a socio-spatial inequality expression**

---

**Abstract.** *This work aims to understand aspects of the formation and inequalities of the territory and the possible correlations with indicators in the field of Education and knowledge of the natural sciences, for city of São Paulo. Sought to map inequalities based on 2019 ENEM results data and compare them with analyzes related to the form of urban expansion, the dynamics of socio-spatial segregation and the different appropriations of the urban space produced. From the data and urban reflections undertaken, it was possible to infer that the spatialization of the students' family income can reflect both the theories that base stratification and segregation in the city in the form of spatialization by circle sectors, according to the theories of Villaça and Hoyt for all the districts, as well as the concentric rings, for the central-east longitudinal cut of the city, a tributary understanding of Burgess's theories. Similar results are obtained for the average rate of correct answers for Science items and for the average performance in Science, and it is also possible to*

*observe distinctions in the longitudinal districts for family income of students, in the proportion gender and race, on the average rate of correct answers and performance in Science.*

*Keywords: Urban Planning; Inequality indicators; Urban segregation; Sciences.*

## **La educación en la producción de lo urbano: indicadores educativos como expresión de las desigualdades socioespaciales**

**Resumen.** *Este trabajo tiene como objetivo comprender aspectos de la formación y desigualdades del territorio y las posibles correlaciones con indicadores en el campo de la Educación y el conocimiento de las Ciencias Naturales para la ciudad de São Paulo. Buscó mapear desigualdades a partir de los datos de ENEM 2019 y compararlo con análisis relacionados con la forma de expansión urbana, las dinámicas de segregación socioespacial y las diferentes apropiaciones del espacio urbano producido. De los datos y de las reflexiones realizadas, puede inferir que la espacialización de la renta familiar de los estudiantes puede reflejar tanto las teorías que fundamentan la estratificación y la segregación en la ciudad como la espacialización por sectores circulares, según las teorías de Villaça y Hoyt para todos los distritos, como los anillos concéntricos, hasta la sección longitudinal centro-este de la ciudad, una comprensión tributaria de las teorías de Burgess. Resultados similares se obtienen para la tasa media de aciertos de los ítems de Ciencias y para el rendimiento medio en Ciencias. Complementariamente, hay distinciones, en los distritos longitudinales, para renta familiar de los estudiantes; en la proporción de género y raza; y también en la tasa media de aciertos y rendimiento en Ciencias*

*Palabras clave: Planificación urbana; Indicadores de desigualdad; Segregación urbana; Ciencias.*

### **1. Introdução**

O entendimento do espaço urbano como produto e como meio de produção e reprodução de relações sociais estabelecidas (HARVEY, 2008; LEFEBVRE, 2011; CASTELLS, 2014) é uma concepção aceita no âmbito dos estudos da urbanização e planejamento das cidades brasileiras (PASTERNAK; BÓGUS, 2001a, 2011b, 2005; VILLAÇA, 2011). Considerando estes referenciais conceituais é pertinente a tarefa permanente de produzir indicadores que reflitam e capturem a dinâmica das desigualdades no território, compreendida como resultado e como parte do processo de expansão urbana nas economias de mercado e que perpetuam a desigualdade social (MARICATO, 2003; RODRIGUES, 2007).

As articulações entre segregação espacial e desigualdades socioeconômicas estão em pauta nas cidades, na representação econômica, política e também na defesa do direito à cidade. Estudos da Rede Nossa São Paulo (2019) ilustram quão díspares são os distritos do município de São Paulo, seja no tocante à taxa de emprego, idade média ao morrer, gravidez na adolescência ou disponibilidade de equipamentos culturais públicos. Não obstante, ainda em São Paulo, Canova (2020) sinaliza como são acentuadas as desigualdades no território a partir de diversos indicadores e conceitos que, interseccionados, propõem-se na qualificação do “território urbano quanto à sua urbanidade e justiça espacial” (CANOVA, 2020, p. 223). Estes estudos confirmam as hipóteses trabalhadas pelos principais autores do campo dos estudos urbanos, como Villaça (2001, 2011), de que a apropriação e ação na produção do espaço urbano é diferente para diferentes frações de classes sociais.

Na ideia de desigualdade urbana está contida sobretudo a desigualdade de acesso a bens e serviços essenciais, como acesso à energia, à água e esgoto, e demais funções relacionadas à infraestrutura habitacional (OXFAM, 2017). Para equipamentos culturais e educacionais não é diferente (REDE NOSSA SÃO PAULO, 2019), tanto que, na idealização de espaços de acolhimento a partir dos Centros Educacionais Unificados (CEUs) de São Paulo, sua implantação foi pensada estrategicamente em áreas mais “pobres e desfavorecidos da metrópole paulistana, oferecendo um conjunto de equipamentos e atividades de educação, cultura, esporte e lazer” (SPIRA, 2015, p. 14). Isto posto, tal ação convergem para uma tentativa de minimizar os

impactos das desigualdades urbanas estabelecidas. Aliás, neste sentido, Perosa, Lebaron e Leite (2015) indicam como os destinos educacionais de alunos paulistanos são influenciados por suas condições de vida entre as regiões do município de São Paulo.

Como objetivo geral, à luz dos estudos urbanos, este artigo reúne resultados de trabalho de graduação que *buscou refletir e construir instrumentos de análise especializados, para a cidade de São Paulo, que expressem como as desigualdades socioespaciais se relacionam (ou não) com a maior ou menor promoção de igualdade educacional e formação para as Ciências Naturais. Ainda, e especialmente, compreender como a dinâmica de tais espacializações são constituídas no espaço intra-urbano e intra-distrital da cidade.*

## 2. O urbano e a educação

Alguns estudos internacionais sinalizam como certos equipamentos relacionados à educação, ou mesmo a formação de cidadãos, são dispostos com concentrações diferentes no espaço urbano. É o caso da distribuição desigual de Bacharelado e da Formación Profesional de Grado Medio na educação secundária pós-obrigatória em Madrid (RUJAS; PRIETO; GARCÍA, 2020). Segundo os autores, os centros “Postobligatorios”, associados aos bacharelados, estão mais localizados na porção noroeste de Madrid, coincidindo com a concentração das populações residentes com maiores vantagens econômicas (capital econômico) e educacionais. Os autores apontam que a fração da sociedade entre 24 e 34 anos que possui os bacharelados reside no noroeste da cidade. O inverso é válido: além da porção sudeste da cidade não conter concentrações dos centros “Postobligatorios”, neste setor se concentram as maiores ofertas (na cidade) de Formación Profesional de Grado Medio e as maiores concentrações de populações sem ensino superior. Rujas, Prieto e García (2020), apontam que esta desigual oferta de formação no território estaria associada à desigualdade socioeconômica explicitada no território de Madrid.

Em um estudo para um caso francês, com análise para a região metropolitana de Paris, Oberti e Savina (2019) ilustram um contexto de segregação sócio-residencial. Esta segregação estaria marcada pela política de “área de influência escolar”, em que a demanda da escola é definida conforme a área da residência dos alunos. Os autores apontam que esta política tende a retroalimentar as desigualdades no desempenho escolar dos estudantes residentes na região metropolitana de Paris (OBERTI; SAVINA, 2019).

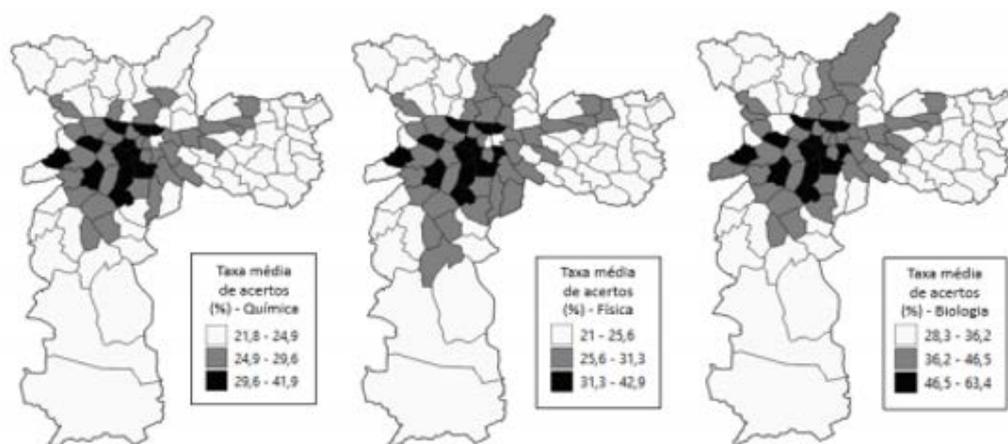
Na proposta desta pesquisa, considera-se que os interesses dos alunos (ou seu desinteresse) pelas ciências também podem subsidiar reflexões em análises espaciais. Sendo assim, no referencial bibliográfico do campo educacional, há pesquisas que apontam para alguns fatores de afastamento da formação para as ciências, tais como: antecedentes familiares (participação de pais nos campos das ciências), visitas a espaços científicos (não formais), motivação escolar, autoconfiança em ciências, matemática e inglês, gênero e raça/etnia (ARCHER et al, 2015; SHELDRAKE, 2018).

Como, então, na realidade brasileira, a vivência urbana caracterizada pela carência de acesso à saneamento, condições de moradia segura, emprego, espaços culturais e esportivos, condiciona (ou não) a participação dos cidadãos nos espaços formais de educação e na construção da Ciência?

O desempenho de alunos da educação básica, mensurados a partir do SAEB, está associado à escola, com representação estatística em torno de 10 a 30% do desempenho, e a características do aluno e sua família, como formação acadêmica dos pais e raça (FILHO, 2012). Com efeito, as diferenças de desempenhos em Ciências ou mesmo em questões de Física no ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), também podem ser verificadas nas distinções relacionadas: a capital cultural da família, variáveis econômicas, variáveis de gênero e raça dos candidatos, da infraestrutura escolar ou mesmo as desigualdades inerentes aos estudantes

(MARCON; KLEINKE, 2017; MARCON, 2019; NASCIMENTO, 2019; SPAZZIANI, 2019; NAVARRO et al, 2021).

Numa perspectiva sociológica da distribuição desigual de desempenho em Ciências pela cidade, especialmente considerando o aspecto educacional, o estudo consolidado em Muneratto e Watanabe (2021) pode contribuir na compreensão sobre a produção de condições de existências urbanas distintas e o possível reflexo na apropriação das Ciências Naturais. Isto porque, os autores analisaram as desigualdades categóricas e de fronteira, para o conhecimento, objetivando compreender como os conhecimentos relacionados às Ciências Naturais são diferentemente apropriados pelos alunos na cidade de São Paulo (MUNERATTO; WATANABE, 2021). Para isso, foi analisada a distribuição espacial das taxas médias de acertos no ENEM de 2019 (com agregação por distrito) para as disciplinas Física, Química e Biologia. Os resultados mostram que alunos de escolas públicas e privadas mais centrais tendem a obter uma melhor pontuação se comparado a alunos dos distritos mais periféricos. A figura 1 ilustra a espacialidade das taxas médias de certos por itens (em branco, o conjunto de distritos com as menores taxas de acertos; Os de cinza, com o grupo de distritos na faixa intermediária de quantidade de acertos; E em preto, são os distritos que possuíram as maiores taxas médias de acertos).



**Figura 1.** Espacialização, para a cidade de São Paulo, das taxas médias de acertos em Química, Física e Biologia, seção de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM 2019 (fonte: MUNERATTO; WATANABE, 2021).

Por desenvolver uma primeira análise macrossocial, Muneratto e Watanabe (2021) não contemplaram a heterogeneidade intra-urbana e intra-distrital de São Paulo. Desta forma, a pesquisa previamente desenvolvida, pôde ser desdobrada neste trabalho lançando mão de aportes teóricos dos estudos urbanos e também detalhando as investigações a desagregações de menor nível. Os resultados apresentados por Muneratto e Watanabe (2021) apontam para o diálogo com a teorias que explicam a constituição desigual da cidade (MARICATO, 2003), e a forma da segregação no espaço intra-urbano (VILLAÇA, 2001), ainda que se considere que investigações em nível de menor agregação permitem melhor explicar o fenômeno.

Villaça (2001) considera que, espacialmente, os padrões de uso e ocupação do solo, ordenamento urbanístico e investimentos públicos em estruturas urbanas se diferenciam e promovem segregações em função da proximidade e acessibilidade com os centros - áreas concentradoras de infraestrutura e de estruturas espaciais com caráter simbólico de poder. Os centros de uma cidade migram e se especializam em centros populares ou das elites, fazendo certos elementos urbanos se comportarem como barreiras espaciais (barreiras geográficas como rios, morros, ou humanas, como vias de grande porte, grandes lotes e enclaves de acesso) que

criam variações nas condições de acesso e deslocamento, e que segregam ou aproximam os centros de outros setores da cidade de renda mais alta e mais baixa. Assim, o autor empreende em sua análise as dimensões social e espacial, sendo a dimensão social dotada de diferenciação a partir da renda, classificando-os em "os mais ricos" ou "as camadas de mais alta renda", e os "mais pobres" ou os de "mais baixa renda" (VILLAÇA, 2011, p. 5). A dimensão espacial é representada pela variação dos padrões de ordenamento urbano, que envolve densidade e padrões de uso e ocupação do solo. Segundo Villaça (2001), tais diferenciações apresentam regularidade em setores de círculos, definidos a partir da organização de barreiras físicas e proximidade com os centros populares ou das elites.

Ainda do campo dos estudos urbanos, buscou-se por outras referências de análises espaciais para empreender as investigações sobre padrões espaciais de diferenciações do espaço urbano. Assim, tem-se a compreensão dos processos de segregação na dinâmica centro-periferia de constituição dos anéis da cidade (PASTERNAK; BÓGUS, 1999, 2001a, 2001b, 2005). Segundo as autoras, a forma da diferenciação se dá por círculos concêntricos no tecido urbano, o qual tem inspiração nos anéis de Burgess. Esta concepção de espacialização pode ser compreendida como a expansão se dando a partir do centro, seguida por zonas concêntricas, cada qual com seus padrões de dinâmicas e características distintas de densidade, uso e ocupação do solo. Parternak e Bógus (1999, 2001a, 2001b, 2005) estruturaram os anéis da cidade de São Paulo em: central, inferior, intermediário, exterior e periférico, a partir dos distritos. Diferentes variáveis foram projetadas nestes anéis: seja reflexões quanto ao crescimento demográfico (1960-1996), o qual obteve maior ocupação no anel periférico; pirâmide etária, com populações mais jovens residentes em direção ao anel periférico; renda, pois no anel inferior era o que residiam as famílias de mais alta renda e de os que ocupavam categorias socioocupacionais superiores; e raciais, sendo o anel periférico o que possui maiores populações não-branca. Ou seja, as distinções analisadas mostravam padrões em forma de anéis (PASTERNAK; BÓGUS, 2001a).

É deste contexto de investigações teóricas das teorias da segregação urbana que este trabalho se desdobra, buscando aprofundar a análise dos dados educacionais dos resultados do ENEM com aportes teóricos sobre a produção do espaço urbano. Este aprofundamento considera os microdados do ENEM de 2019 e parte das condições de contorno impostas por Muneratto e Watanabe (2021). Para tanto, há também uma abordagem estatística e quantitativas que subsidiam e retroalimentando reflexões teóricas deste trabalho. Tal perspectiva compreende a estruturação dos dados, modelagem e funções estatísticas para propiciar a projeção de mapas e tabelas.

### 3. Metodologia

Para estruturação do trabalho, fez-se uso de algumas bases de dados. Uma delas são os microdados do ENEM, disponibilizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Os microdados possuem informações ampla sobre os participantes, contemplando seções sobre dados do estudante, da escola, de atendimentos especializados para realização da prova (inclusão), desempenho na prova e questionário socioeconômico. Outro microdado utilizados foi o Catálogo de Escolas do Inep, o qual consta informações sobre as instituições educacionais. Ademais, no que se refere às bases vetoriais para geoprocessamento, fez-se uso de plataformas do município de São Paulo, como a plataforma GeoSampa e o HabitaSampa. Das plataformas, foi possível exportar os limites administrativos da cidade e dos distritos, arquivos sobre habitação, infraestrutura urbana, equipamentos e legislação urbanística.

Além de uso de estatística descritiva, como médias, variância, desvios-padrões e porcentagens, considerou-se adequado para a clusterização o uso do algoritmo de Jenks.

Justifica-se, pois ele favorece um agrupamento com uma maior variância entre grupos distintos enquanto tende a diminuir a variância intra-grupo.

No que tange as variáveis estudadas para este universo de dados, tem-se a renda familiar, sexo, tipo de escola de origem (pública ou privada), raça/etnia, taxa média de acertos na seção de Ciências do ENEM e desempenho médio na área do saber.

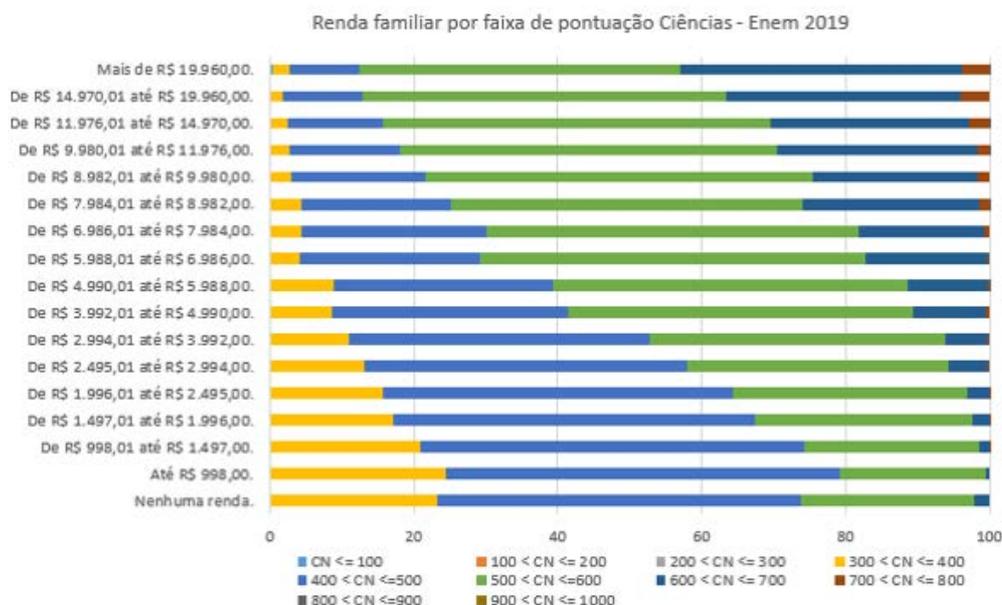
Desta forma, a partir dos microdados do ENEM 2019, adotou as seguintes condições de contorno para construção do universo de análise dos dados: (i) Estava presente nos dois dias de provas; (ii) Estava no terceiro ano do Ensino Médio; (iii) A escola declarada pelo candidato era no município de São Paulo; (iv) O código de identificação da escola estava contido tanto no banco de dados do microdados do ENEM 2019 quanto no Catálogo de Escolas do INEP; (v) A partir da base do Catálogo de Escolas do INEP, a escola possuía dados georeferenciais, como a latitude e longitude; (vi) A escola era um equipamento da administração pública ou privada. Isto posto, obteve-se como corpus da pesquisa cerca de 43.081 alunos/candidatos, que, à luz de Bourdieu (2011), neste trabalho será nomeado como agente social. Portanto, foi deste universo de agentes que este trabalho se desdobra, assim como o de Muneratto e Watanabe (2021).

Para uma melhor compreensão, o artigo apresenta aspectos metodológicos à medida em são apresentados os resultados e as respectivas discussões. Desta forma, a fim de facilitar a leitura do trabalho, as incorporações das variáveis e recortes espaciais são explicadas ao longo do trabalho

#### **4. Espacializando dados da educação em São Paulo: Análise dos resultados**

Para investigar o perfil do universo da pesquisa, algumas análises de estatística descritivas foram realizadas. Uma delas, foi o desenvolvimento de uma tabela de frequências para as variáveis: renda, sexo, tipo de administração da escola de origem e raça/cor. Desta análise, é possível identificar que cerca de 56% do universo dos agentes sociais são do sexo feminino; cerca de 54% se declararam como branco, frente a quase 30% como sendo parda e 11% preta. Os agentes sociais são predominantemente oriundos do sistema público de educação, com cerca de 71% do total. No que tange à renda familiar, observa-se uma concentração de cerca de 21% do total na faixa de “De R\$ 998,01 até R\$ 1.497,00”, configurando-se a maior representação dentre as opções de renda. Ainda, cerca de 60% dos agentes sociais estão na faixa de “Nenhuma Renda” à “De R\$ 2.495,01 até R\$ 2.994,00” ou ainda, podendo a chegar em 76% do total quando aumentamos o espectro para “Nenhuma Renda” à “De R\$ 3.992,01 até R\$ 4.990,00”.

Outra análise realizada refere-se à relação entre renda e o desempenho em Ciências Naturais (CN). Nesta direção, iniciou-se uma modelagem de forma a segregar e formar clusters a partir do desempenho em Ciências Naturais. Como a pontuação varia de 0 a 1000, fez-se um fracionamento em intervalos de 100 pontos para cada faixa. Isto é, os agentes sociais foram agrupados pelos intervalos de desempenho:  $CN \leq 100$ ;  $100 < CN \leq 200$ ;  $200 < CN \leq 300$  ... até  $900 < CN \leq 1000$ . O outro agrupamento realizado foi relacionado à renda familiar declarada pelo agente social (com 17 opções de escolhas), variando desde da opção “Nenhuma renda” até “Mais de R\$ 19.960,00”. De posse dessas informações, modelou-se, em porcentagem, os desempenhos em CN por renda familiar, resultando em um plot matricial disponibilizado no gráfico 1.



**Gráfico 1.** Distribuição dos desempenhos em CN a partir das faixas de renda familiar declarada (fonte: elaborado pelos autores).

No eixo vertical do gráfico foram dispostas as faixas de renda (em ordem crescente) e, na horizontal, a porcentagem da representatividade nos intervalos de desempenho em CN (de 0 a 100%). Desta forma, foi possível inferir a representatividade, para cada faixa de renda, no desempenho em Ciências. Por exemplo, para a renda familiar declarada “Até R\$ 998,00” (3849 agentes sociais), tem-se que cerca de 24,52% dos agentes pontuaram na faixa de  $300 < CN \leq 400$  pontos; Cerca de 54,69% na faixa  $400 < CN \leq 500$ ; 20,16% na faixa  $500 < CN \leq 600$ ; e cerca de 0,6% na faixa de  $600 < CN \leq 700$ .

Do gráfico 1, podemos inferir também que a concentração de pontuações mais altas em CN tendem a aumentar à medida que a faixa salarial é maior. Por exemplo, conforme mencionado anteriormente, na faixa de renda familiar de até R\$ 998,00, cerca de 24,52% desses agentes sociais estão no desempenho em  $300 < CN \leq 400$ . No entanto, para este mesmo desempenho, a representação é de apenas de cerca de 3% na faixa de renda familiar de “mais de R\$ 19.960,00”. Ademais, pode-se sinalizar como tende a haver um afunilamento de representações da faixa de desempenho  $400 < CN \leq 500$  (barras de coloração azul claro), da menor para a maior renda familiar, enquanto há um alargamento da faixa  $500 < CN \leq 600$  (barras de coloração verde). Ainda, como as faixas de  $600 < CN \leq 700$  (barras de coloração azul escuro) estão sub representadas nas rendas menores e há um expressivo aumento nas faixas de renda familiar maiores.

#### 4.1 Desigualdades e setores de círculos

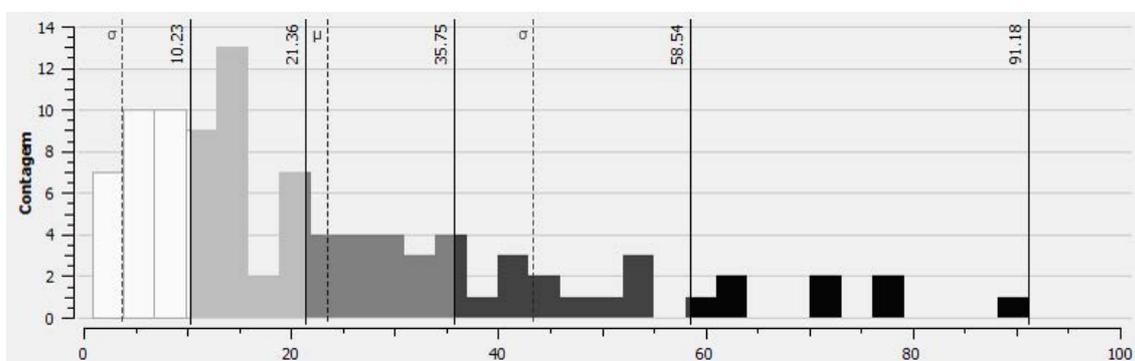
Se a dimensão socioeconômica pode ser uma das variáveis que impactam o desempenho em Ciências (ou pelo menos representam tal desigualdade) e considerando que esta mesma dimensão é também fator que define apropriações distintas do espaço intra-urbano (VILLAÇA, 2001), a investigação da relação que se estabelece entre as faixas de renda dos resultados analisados e a dinâmica de produção do território urbano torna-se também importante. Ao considerar que o espaço intra-urbano resulta da estrutura e reprodução das classes sociais, e sendo a segregação espacial a forma que cristaliza tanto o produto como a condição para reprodução destas diferenças, é pertinente refletir como este processo se relaciona com as diferenças entre os conhecimentos das Ciências no espaço da cidade. Tal análise é complexa, pois alguns resultados já apontavam que tanto o desempenho quanto a taxa média dos acertos

dos itens de Ciência são espacialmente heterogêneas na cidade de São Paulo, tendo porções do território com maiores e menores índices (MUNERATTO; WATANABE, 2020, 2021). A questão residual é: haveria alguma regra em tal heterogeneidade?

Partindo deste questionamento e do aprofundamento teórico sobre o espaço urbano, e tendo esta análise da dimensão da renda, foram elaborados os mapas disponibilizados na figura 2 e 3 (apresentados adiante). Eles foram estruturados a partir dos dados do ENEM 2019, e articulam renda e espaço.

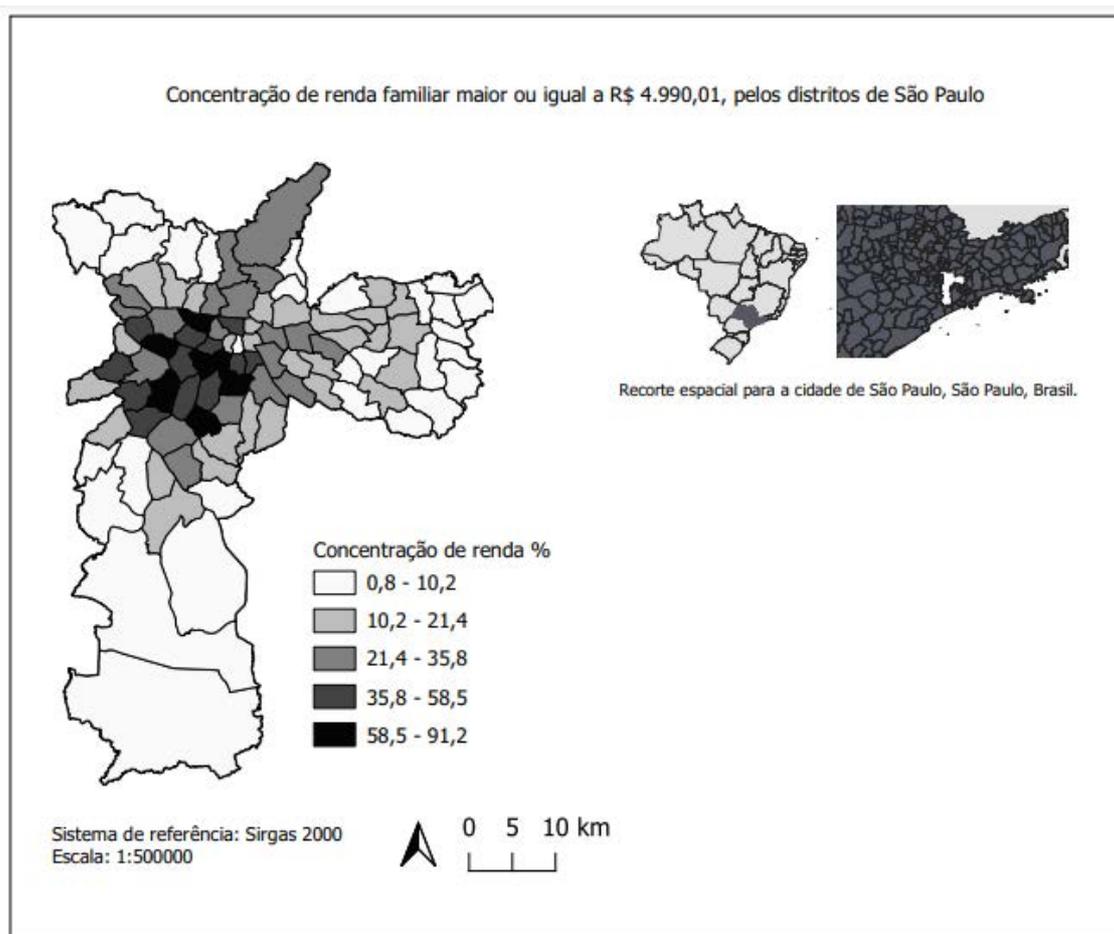
Desta forma, nas primeiras análises espaciais desenvolvidas, foram selecionados os agentes sociais com a faixa de renda igual ou superior à R\$ 4.990,01. Dos 43.081 do corpus da pesquisa, 10.266 estavam nesta condição de contorno, totalizando cerca de 23,83% dos alunos (totais), mas representam cerca de 71% dos agentes na faixa de desempenho CN > 600 pontos. O que pode ser considerado um “bom a ótimo” desempenho (NAVARRO et al, 2021) e, portanto, de interesse deste trabalho.

Para analisar a dimensão espacial da renda, foi considerada a instrumentação por geoprocessamento com a utilização do software QGIS 3.14. A partir da escola de origem do agente social, disponível nos microdados do ENEM, e a posição geográfica da escola (latitude e longitude) do Catálogo de Escolas do INEP, fez-se a interseção das bases a partir do código identificador da escola. Complementarmente, com os limites dos distritos administrativos da cidade de São Paulo, foi possível espacializar as escolas pelo território posicionando-as e vinculando-as aos respectivos distritos. Na sequência, foi possível determinar as concentrações dos agentes sociais com renda familiar maior ou igual a R\$ 4.990,01 em porcentagem, para cada um dos distritos (contabilização intra-distrital), seguido da aplicação do algoritmo de Jenks para formação de 5 clusters pelo território. O resultado pode ser observado no mapa da figura 2 e no gráfico 2. No gráfico 2 há, na vertical, a contagem de distritos, e na horizontal, as variações das representações das porcentagens de agentes sociais que possuíam uma renda maior ou igual a R\$ 4990,01.



**Gráfico 2.** Distribuição gráfica dos 5 clusters, por distrito, da concentração de renda maior ou igual a R\$ 4.990,01 (fonte: elaborado pelos autores).

No mapa disponibilizado na figura 2, assim como no gráfico 2, tem-se como resultado a representação dos cinco clusters, agrupando-os em: 0,8 – 10,2%; 10,2 – 21,4%; 21,4 – 35,8%; 35,8 – 58,5%; e 58,5 – 91,2%. Isto significa, por exemplo, que ao tomarmos o cluster 0,8 – 10,2% (distritos de tonalidade mais clara) comparado com a renda de todos os agentes sociais que estudavam em uma escola do distrito, o máximo observado foi que 10,2% dos agentes sociais possuíam uma renda maior ou igual a R\$ 4.990,01.



**Figura 2.** Espacialização e concentração dos agentes sociais com renda familiar maior ou igual a R\$ 4.990,01, pelos distritos de São Paulo (fonte: elaborado pelos autores).

Dos dados, tem-se a média geral de agentes sociais que estudam em determinado distrito e que possuíam renda familiar de R\$ 4.990,01 foi de 23,52% com um desvio padrão de 19,20. Este desvio padrão pode nos indicar o quão dispersa está a média, podendo não representar a realidade. E não representa. Ao analisarmos os mínimos e máximos, isto é, os extremos, temos que dentre os agentes sociais que estudam em escolas do distrito de Anhanguera e que possui uma renda familiar maior ou igual a R\$ 4.990,01 a proporção é de apenas 0,78%, enquanto que o distrito de Alto de Pinheiros possui uma proporção de 76,98% ou ainda de Campo Belo que possui 91,17% agentes sociais nesta condição de renda.

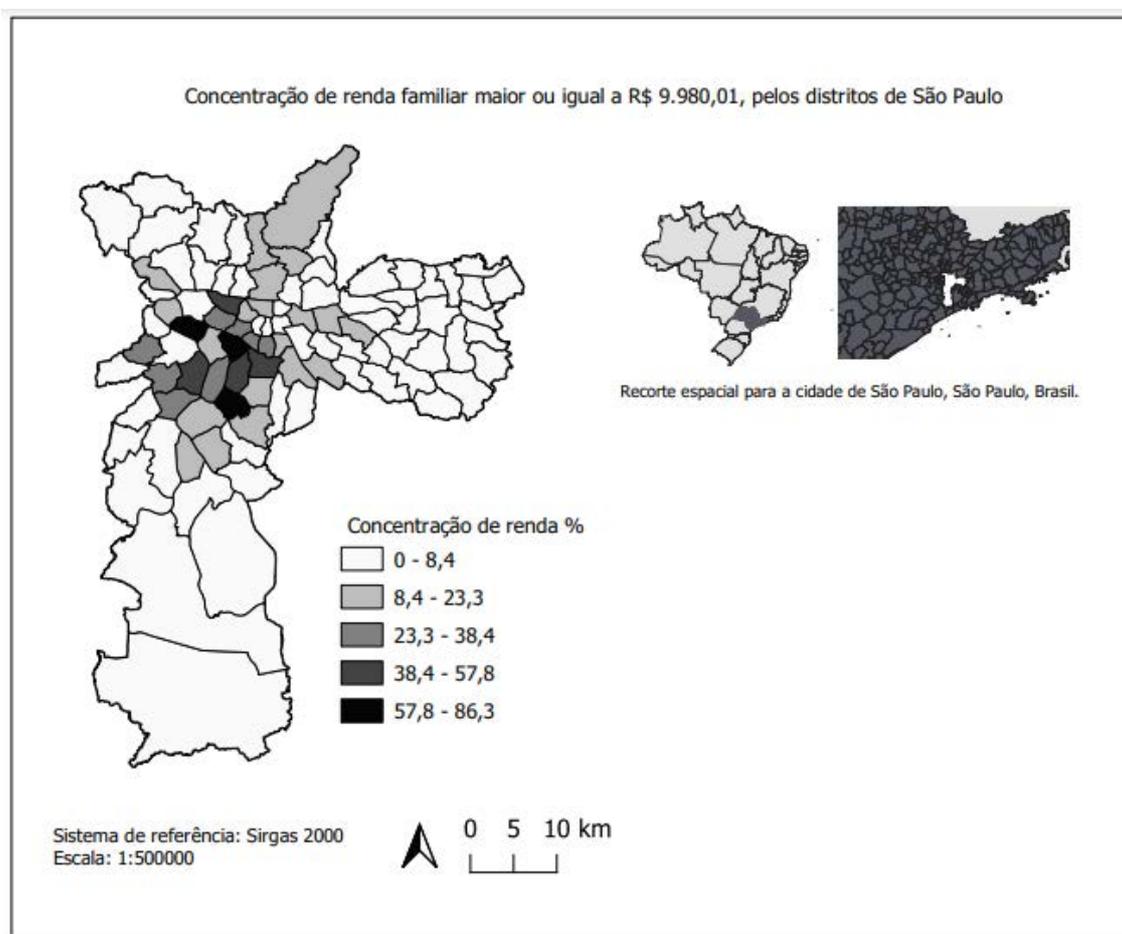
Ao realizar uma leitura lateralizada do gráfico 2 (da esquerda para a direita), observa-se que, ao passo que há um aumento das concentrações de agentes sociais com renda maior ou igual a R\$4.990,01 que estudam em um distrito, há certos espaçamentos de tais representações, principalmente dentro do mais alto cluster, de 58,9% a 91,2%: Morumbi 62,68%; Bela Vista 63,83%; Vila Mariana 71,45%, Barra Funda 71,65%; Jardim Paulista 76,19%; Alto de Pinheiros 76,98%; Campo Belo 91,20%. Ao focalizar este cluster mais “seleto”, depreende-se que não há uma continuidade ou proximidade das porcentagens para esses distritos, havendo “saltos” nas porcentagens: por exemplo, saltando da faixa de 60%, depois para 70% e apenas um distrito próximo dos 90%. É possível ter como hipóteses que dentro deste cluster mais seleto, haveria uma representação da própria elitização dessas concentrações, refinando-as “dentro de si mesmas”.

Do mapa da figura 2, portanto, pode-se inferir que há heterogeneidade disposicional, porém, há tendência de sobre-representação dos agentes sociais com renda maior ou igual a R\$4.990,01 estudando em escolas de distritos mais centrais. Também, uma tendência de

deslocamento dessas concentrações no setor sudoeste da cidade. Nesta perspectiva, parece haver diálogo claro com as análises de Villaça (2001, 2011) sobre a setorização urbana e a relação com a segregação entre as frações de classe. No caso das análises de Villaça para São Paulo, o setor das elites é o setor sudoeste, delimitado, em relação ao setor leste, pela barreira do espigão da avenida Paulista e várzea do Tamanduateí, e respectivos ramais ferroviários; em relação ao setor norte, pela várzea do rio Tietê e ramais ferroviários; e em relação ao setor sul, pela várzea do Pinheiros e ramal ferroviário.

Frente a tais reflexões, considerou-se que seria possível refinar e aumentar a seletividade de frações de rendas maiores, contribuindo para uma compreensão disposicional e segregacional da cidade. Optou-se, então, por fazer mais uma ponderação e implicar uma nova condição de contorno: agentes sociais com renda familiar maior ou igual a R\$ 9.980,01.

Este grupo representa apenas cerca de 11,83% do total do corpus de pesquisa (e.g, dos 43.081 apenas 5.096 estavam nesta fração de renda familiar). Todavia, representam cerca de 48,28% do total na faixa de desempenho maior ou igual a 600 pontos em CN, demonstrando certa seletividade em desempenhos altos. Seletividade, também pode ser uma palavra utilizada para definir o mapa disposto na figura 3.



**Figura 3.** Espacialização e concentração dos agentes sociais com renda familiar maior ou igual a R\$ 9.980,01, pelos distritos de São Paulo (fonte: elaborado pelos autores).

O mapa da figura 3, também com cinco clusters e com a aplicação do algoritmo de Jenks, apresenta os agrupamentos em: 0 – 8,4%; 8,4 – 23,3%; 23,3 – 38,4%; 38,4 – 57,8%; e 57,8 – 86,3%. Conforme pode ser observado no mapa, destaca-se a quantidade de distritos que estão no cluster 0 – 8,4%. Isto significa que, em cada distrito deste cluster, há no máximo uma

representação de 8,4% de agentes sociais com renda familiar maior ou igual a R\$ 9.980,01. Mais do que quantidades, é a análise da localização e arranjo dos distritos que pode elucidar a dinâmica envolvida nestas configurações.

A partir dos dados se evidencia como há uma concentração de agentes sociais com renda maior ou igual a R\$ 9.990,01 que estudam em escolas situadas em alguns poucos distritos (e.g, Alto de Pinheiros, Jardim Paulista e Campo Belo e que se localizam na porção sudoeste), enquanto tantos outros estão sub-representados nesta faixa de renda. Pode-se exemplificar que em Grajau, distrito com cerca de 1092 agentes sociais (para as condições de contorno estabelecidas), apenas 2 havia declarado renda familiar maior ou igual a R\$ 9.990,01. Tal sub-representação também pode ser indicada em Iguatemi (1 agente de cerca de 489), Jardim Ângela (3 de 993 agentes sociais), Cidade Tiradentes (2 de 389) ou Sapopemba (2 de 408). Há também distritos sem nenhum agente social que tenha declarado renda na faixa selecionado (e.g Lajeado, Parelheiros, Aricanduva, Anhanguera). No entanto, no limite máximo desta discrepância, está no valor de 86,27% para o distrito de Campo Belo. Ou seja, de todos os agentes sociais que estudam em uma escola de Campo Belo, cerca de 86,27% possuem uma renda maior ou igual a R\$9.990,01.

Algumas ressalvas se fazem necessárias. Primeiramente, que os dois mapas se complementam. Não seria prudente uma compreensão comparativa entre eles, pois ambos possuem scores de porcentagens diferentes e aplicação do algoritmo de Jenks com dados distintos. Ainda, o mapa da figura 3 está, invariavelmente, parcialmente representado na figura 2, uma vez que para o primeiro (2) a condição de contorno foi de uma renda maior ou igual a R\$ 4.990,01 e o segundo (3), é um refinamento de renda do primeiro. Outra ressalva a ser explicitada é que o que está mapeado é a localização das escolas de origem dos agentes sociais que estavam no 3º do Ensino Médio, seguindo condições metodológicas deste estudo, e não o seu domicílio. Outra consideração é uma condição intrinsecamente relacionada aos dados (ENEM): sendo uma prova de larga escala que possui como finalidade principal a inserção no campo universitário, nem todos os alunos do terceiro ano fazem o ENEM. Ou seja, os dados já possuem um recorte e não contemplam em sua plenitude todos os alunos do terceiro ano do ensino médio dos distritos paulistanos. A última ponderação deve-se a análise descritiva a partir das médias e porcentagens, seja considerando suas implicações matemáticas para outliers ou baixas quantidades de representantes (agentes sociais) em cada distrito (o que tende a valorar uma porcentagem mais alta), sendo necessário sempre interpretações ponderadas.

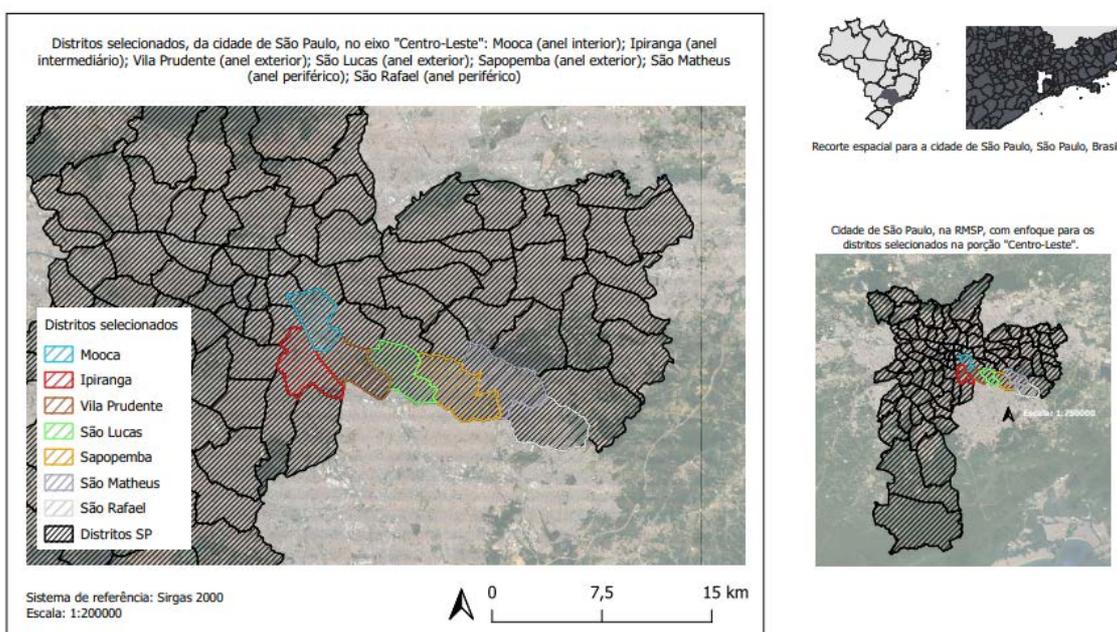
Tais espacializações estão diretamente associadas à renda familiar e não ao desempenho de Ciências, ainda que haja uma articulação renda-desempenho, conforme indicado anteriormente. No entanto elas são de valia, pois se aproximam e corroboram com as hipóteses de Villaça (2001, 2011), numa perspectiva de persistência de uma apropriação dos espaços urbanos e sua estruturação intra-urbana por classes distintas, em analogia aos setores de círculo de Hoyt, sendo as rendas mais altas concentradas no setor sudoeste.

#### *4.2 Reforço as teorias dos anéis periféricos*

Ainda do campo dos estudos urbanos, considerou-se as referências que compreendem as dinâmicas de segregação na forma centro-periferia de constituição dos anéis da cidade (PASTERNAK; BÓGUS, 1999, 2001a, 2001b, 2005). Assim, tomando também este outro suporte teórico para ler a forma e como se especializam as possíveis variações de resultados de análises entre distritos. Portanto, foi detalhada a análise longitudinal de uma das porções do território: no sentido centro-leste, especialmente e preferencialmente, passando pelo distrito de Sapopemba e as áreas limítrofes com o ABC paulista.

Sendo assim, foi definido o recorte espacial para Mooca (anel interior); Ipiranga (anel intermediário); Vila Prudente (anel exterior); São Lucas (anel exterior); Sapopemba (anel exterior);

São Matheus (anel periférico); São Rafael (anel periférico). A figura 4 ilustra a espacialidade proposta no âmbito macro da cidade, com foco para os distritos selecionados. Vale sinalizar que o trecho proposto, “centro-leste”, tem cerca de 20km de extensão.



**Figura 4.** Espacialidade macro da cidade de São Paulo e seus distritos. Em destaque para os distritos selecionados para a análise da porção longitudinal “centro-leste” (fonte: elaborado pelos autores).

A base de dados foi refinada incorporando a seleção apenas de agentes sociais que declararam estudar em uma escola dos distritos do recorte estabelecido. Nesta nova configuração, tem-se que dos 43.091 agentes sociais do corpus inicial desta pesquisa, 3.299 corresponderam a esta nova condição de contorno. Assim como feito anteriormente, seguiu-se com a complementação descritiva deste conjunto seletivo de agentes sociais, analisando as frequências para cada uma das variáveis de renda familiar, sexo, tipo de escola de origem e raça declarada.

Objetivando comparações, para a cidade de São Paulo permaneceram os 43.091 agentes sociais iniciais, e nos dados dos distritos da seleção para análise longitudinal, o subconjunto de 3.299 agentes sociais. Este novo subconjunto tende a ser considerado uma amostra representativa do perfil dos agentes sociais da cidade de São Paulo, uma vez que as taxas percentuais para cada um dos itens averiguados não foram alteradas significativamente. Pondera-se, todavia, para os subitens de rendas mais elevados como “de R\$ 11.976,01 até R\$ 14.970,00”, “de R\$ 14.970,01 até R\$ 19.960,00” e “mais de R\$ 19.960,00”, que este último é para a cidade de São Paulo de 4,85%, e para estes distritos apenas cerca de 0,7%. Ou ainda, no tipo de escola de origem, sendo para a cidade de São Paulo, a pública em 71,56% frente a 82,12% nos distritos do recorte longitudinal – que, cabe lembrar, se situam no setor leste-sudeste da cidade.

Ainda que haja algumas pequenas diferenças entre as porcentagens, estes dados são interessantes pois, por ser um conjunto longitudinal e que representaria o próprio perfil da cidade, análises de outros conjuntos longitudinais inspirados em anéis poderiam se assemelhar com a proposta aqui elencada. Além disso, possibilitam uma nova desagregação para compreender como tais percentuais tendem a se comportar em cada distrito. Isto foi feito em um terceiro nível de análise, em que foram mantidas as condições amplas para a cidade de São Paulo (43.091 agentes sociais), e do conjunto de distritos longitudinais (3.299 agentes sociais). A disposição dos

distritos seguiu-se com a ordem de distanciamento do centro, sendo a Mooca o mais central e São Rafael, o mais distante e periférico do eixo longitudinal.

Realizando uma análise comparativa entre São Paulo, o conjunto dos distritos do recorte longitudinal, e por fim cada um dos distritos, observa-se a tendência de aumento nas representações de renda familiar mais baixa à medida que se distancia do centro. Por exemplo, a faixa de renda “Até R\$ 998,00” possui uma representação de 8,93% para toda a cidade de São Paulo e 8,24% no conjunto dos distritos (refletindo as representações). Todavia, para a Mooca, este valor cai para 4,65% e tende a haver um aumento considerável pelos distritos até São Rafael, com 18,99% (valor sobrerrepresentado, por exemplo, se comprarmos com a própria cidade ou ainda com o próprio conjunto de distritos do eixo longitudinal).

Se para a faixa de renda “Até R\$ 998,00” houve uma tendência de aumento na representatividade ao passo que se distanciava do centro, a forma da ocorrência é semelhante para a faixa “De R\$ 998,01 até R\$ 1.497,00”. Enquanto que na cidade de São Paulo e no conjunto de distritos sua representação é de 21,67% e 21,16%, respectivamente, para a Mooca este valor cai para 11,86% e tende a aumentar até São Rafael, com 32,59%.

Por outro lado, se verificarmos as frações com as maiores rendas, por exemplo, com renda familiar maior ou igual à R\$9.980,01, dos cerca de 3.008 agentes sociais da cidade de São Paulo, apenas cerca de 171 (0,05%) estão neste conjunto de 7 distritos. Aliás, dos 7 distritos, esta pouca concentração está majoritariamente na Mooca (36 agentes sociais ou 8,38% do total do distrito), Ipiranga (78 ou 10,03% do distrito) e Vila Prudente (34 ou 9,19% do distrito). A distribuição segue: São Lucas (7 agentes sociais ou 1,87% do distrito), Sapopemba (2 ou 0,5% do distrito), São Matheus (9 ou 1,45% do distrito) e São Rafael (1 agente ou 0,32% do distrito). Assim, parece-nos que a dimensão renda no universo de dados do ENEM pode refletir tanto as teorias que baseiam a estratificação e segregação na cidade na forma de espacialização por setores de círculo (VILLAÇA, 2001, 2011), nos mapas para todos os distritos, como pelos anéis concêntricos (PASTERNAK; BÓGUS, 1999, 2001a, 2001b, 2005), nos mapas para o recorte longitudinal.

Com relação à participação por sexo, observa-se certa tendência (ainda que moderada) de uma maior participação feminina se comparado aos homens. Se para a cidade de São Paulo e para o conjunto de distritos tem-se 56,32% e 54,93% respectivamente, para São Rafael a representação chegou a 62% para mulheres. Seriam as meninas as que possuem maiores condições e interesse em realizar o ENEM do que os meninos, em geral e, especialmente, nas periferias? O que determinaria tais condições?

Na comparação com relação ao tipo de administração da escola de origem - pública ou privada – nota-se uma variação moderada ao comparar a cidade de São Paulo e os 7 distritos. Para a cidade tem-se cerca de 71,52% na rede pública, enquanto este número aumenta para próximo de 82% para o conjunto dos 7 distritos, ou ainda, chegando a valores superiores à 90%, como em São Lucas e Sapopemba. Esta diferença, público versus privado, pode ser uma representação das diferenças econômicas entre os distritos, em que ao se aproximar de distritos com mais representatividade “de maiores rendas” há maior quantidade de matrículas em instituição privada.

Outra distinção pode ser percebida pelo dado de declaração de raça, especialmente para a preta e parda. Para o corpus da cidade de São Paulo, tem-se cerca de 40,48% de representação, e para os 7 distritos, 40,37%, conforme esperado. Ao longo do recorte longitudinal, este valor tende levemente a cair para 32,56% para a Mooca, seguindo para 33,85% (Ipiranga), 33,78% (Vila Prudente), e numa leve inflexão, sobe para 38,2% (São Lucas), 51,47 (Sapopemba), 46,05% (São Matheus) e 51,9% para São Rafael, confirmando a forma de variação centro-periferia.

Outra análise realizada foi a verificação da taxa média de acertos (por itens) no ENEM, nas áreas de saberes da Ciência da Natureza (CN). Para isto, foi necessário segregar dados (por

disciplinas) das provas da seção de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que permitiu inferir a associação entre a pergunta e área de saber requerida, utilizando a mesma estruturação metodológica de Muneratto e Watanabe (2021). Para a categorização, foram analisadas 45 questões e os principais conceitos disciplinares necessários para alcançar a resposta correta. Na sequência, fez-se a categorização entre itens, sendo: para Física 15 perguntas; 14 para Química e 16 para Biologia.

A resposta dada por cada agente social foi cotejada com o gabarito oficial redefinindo os dados na forma binário 0 ou 1, sendo o 0 para erro e 1 para acerto. Portanto, para Física o máximo de acerto seria 16, Química 14 e Biologia 16. Posteriormente foram obtidas as médias de itens de acertos: para todo o corpus de pesquisa; para as segregações por tipo de dependência administrativa da escola de origem; e para os distritos selecionados no corte longitudinal.

A tabela 1 demonstra os resultados, sendo a primeira seção, as contabilizações gerais para a cidade de São Paulo e agregadas: Por escola de origem Estadual; Por escola de origem Privada; E geral (independente se a escola era Estadual ou Privada). Na segunda seção, constam contabilizações exclusivas para os agentes sociais que estudavam em escolas de cada um dos distritos selecionados pelo recorte. Na tabela, os distritos estão dispostos numa sequência crescente da posição geográfica do centro (Mooca) à periferia (São Rafael).

Categorizações	Escola origem	Médias de itens por acertos em %						Nota média	
		Física	Desvio Padrão	Química	Desvio Padrão	Biologia	Desvio Padrão	Nota CN	Desvio Padrão
Dados gerais para a cidade de São Paulo	Estadual	24,19	11,78	23,28	11,18	33,21	14,99	465,38	65,62
	Privada	34,78	15,14	32,1	15,86	51,39	18,83	552,56	76,88
	Geral	27,24	13,7	25,81	12,96	38,42	18,14	490,18	79,43
Distritos longitudinais: Porção "centro - leste" da cidade de São Paulo	Mooca	29,89	12,3	27,75	12,31	43,75	17,39	520,44	68,48
	Ipiranga	30,36	12,77	27,75	12,31	43,72	17,39	519,12	71,31
	Vila Prudente	26,34	12,69	25,36	11,82	39,18	15,86	493,38	71,1
	São Lucas	22,72	10,76	22,94	10,61	32,04	14,02	459,49	60,97
	Sapopemba	24,37	12,17	23,03	10,69	33,53	14,98	465,62	66,02
	São Matheus	24,32	11,6	22,88	11,45	34,94	14,95	471,48	65,44
	São Rafael	20,99	10,51	22,17	10,09	29,58	12,78	444,94	55,37

**Tabela 1.** Taxa média de acertos para as três áreas do conhecimento das Ciências e o desempenho médio em CN (fonte: elaborado pelos autores).

A partir da tabela 1 é possível depreender algumas análises. Primeiramente, que as diferenças de taxas médias de acertos por item ou no desempenho em Ciências, entre as escolas de origem pública ou privada, são substanciais. Este assunto complexo é amplamente debatido no campo educacional, seja na perspectiva de infraestrutura, das instituições, do corpo docente, do contexto social ou ainda, com lentes teóricas para os volumes diferenciados de capitais (e.g, econômicos, culturais e sociais) e background familiar (ARCHER et al, 2015; NASCIMENTO, 2019; MARCOM, 2019; NAVARRO et al, 2021). Neste trabalho, não vamos prosseguir com as reflexões destas diferenciações, além de ser um assunto melhor debatido na perspectiva educacional.

No que se refere aos resultados para os distritos, de forma geral, observa-se que tanto a taxa média de acertos quanto o desempenho médio em Ciências tendem a decrescer ao longo do eixo do recorte longitudinal definido na pesquisa. Ainda que os desvios padrões apresentem

uma dimensão significativa, demonstrando certo “alargamento” da média, observa-se que ao comparar o distrito da Mooca, em que a média de desempenho dos agentes sociais que estudavam em uma escola do distrito foi de 520,44, e São Rafael, com 444,94, há uma diferença de cerca de 75 pontos, o que supera qualquer desvio padrão para o recorte deste estudo. Portanto, é uma diferença que pode ser considerada substancial entre os distritos.

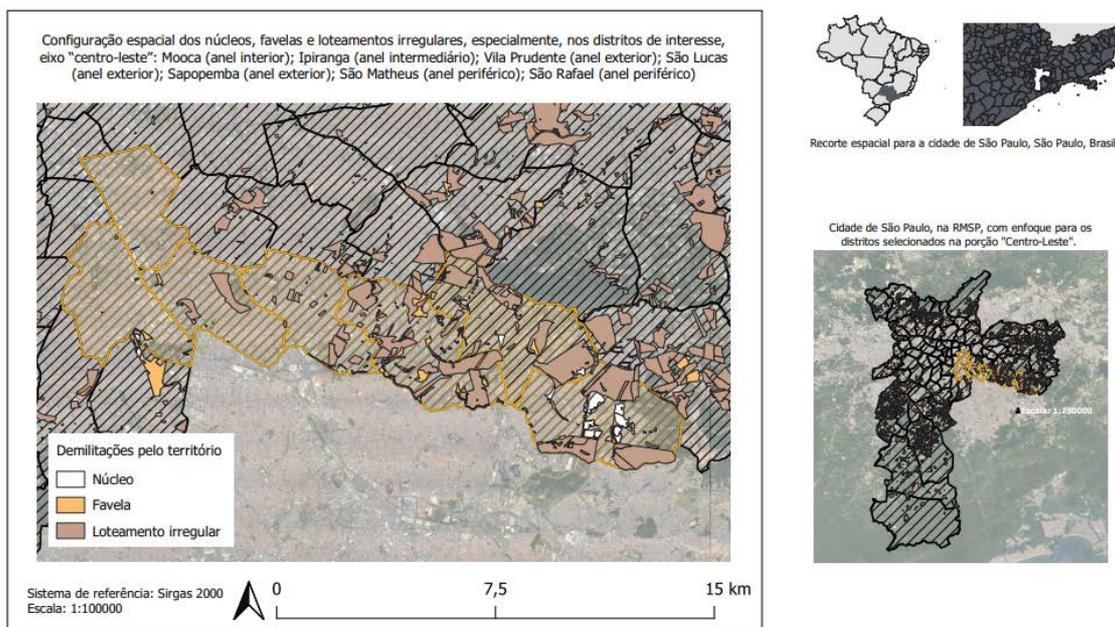
Ao realizar, comparativamente, uma análise do desempenho entre os distritos fixando o valor correspondente ao da Mooca - de 520,44, que é máximo para este recorte - tem-se que as diferenças de desempenhos são: (i) de 1,32 pontos entre Ipiranga e Mooca, demonstrando desempenho similar entre tais espaços; (ii) de 27,06 pontos entre Vila Prudente e Mooca; (iii) de 60,95 pontos entre São Lucas e Mooca; de 54,82 pontos para Sapopemba; 48,96 pontos para São Matheus; e 75 pontos entre São Rafael e Mooca. Tais dimensões, ainda que ponderadas com os desvios padrões, são instigantes e podem desvelar mais uma perspectiva das segregações socioespaciais e o limiar de uma possível fronteira simbólica do conhecimento entre os territórios desiguais (MUNERATTO; WATANABE, 2021).

#### *4.3 Análise intra-distrital: uma perspectiva por e em Sapopemba*

Para complementar as análises do recorte para o do eixo longitudinal com subsídios de escala intra-distrital, este nível foi destacado a partir da presença nos distritos de loteamentos irregulares, núcleos, conjuntos habitacionais, favelas e delimitações da ZEIS-1. Articulou-se possíveis assimetrias de concentrações no espaço urbano, a fim de verificar se, nesta assimetria, haveriam também assimetrias em desempenhos em Ciências da Natureza para o nosso o corpus de pesquisa.

Tais delimitações espaciais foram implementadas a partir de um conjunto de camadas vetoriais disponibilizadas pelo GeoSampa e HabitaSampa. Por exemplo: (i) Núcleo, que são compreendidos como favelas urbanizadas que possuem minimamente uma infraestrutura básica, (HABITASAMPA, 2022), atualizada até o ano de 2016; (ii) Favelas, como áreas de domínios público ou privado cadastrados na Secretaria de Habitação do município de São Paulo, com dados atualizados de 2016 (HABITASAMPA, 2022); (iii) Loteamento irregulares, sendo áreas com processos administrativos de regularização, com data disponível até 2016 pela Secretaria de Habitação (HABITASAMPA, 2022); (iv) e a Zonas Especiais de Interesse Social 1, parâmetro de uso especial preconizado na Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) de São Paulo (zoneamento) (Lei 16.402/16). Tal seleção foi feita em virtude da ZEIS-1 contemplar perímetros complementares as seleções anteriores. Ademais, tais espaços tendem a ser destinados à moradia de populações de baixa renda a partir de intervenções urbanísticas e fundiárias. Sendo assim, permite-nos aproximarmos da realidade social dos agentes sociais, especialmente, das áreas proximais das escolas.

A figura 5 ilustra, para os distritos longitudinais “centro-leste” de interesse (Mooca; Ipiranga; Vila Prudente; São Lucas; Sapopemba; São Matheus; São Rafael), a configuração espacial das áreas reconhecidas como núcleo (porções com cor sólida branca), favelas (cor sólida bege claro) e os de loteamentos irregulares (cor sólida marrom claro).



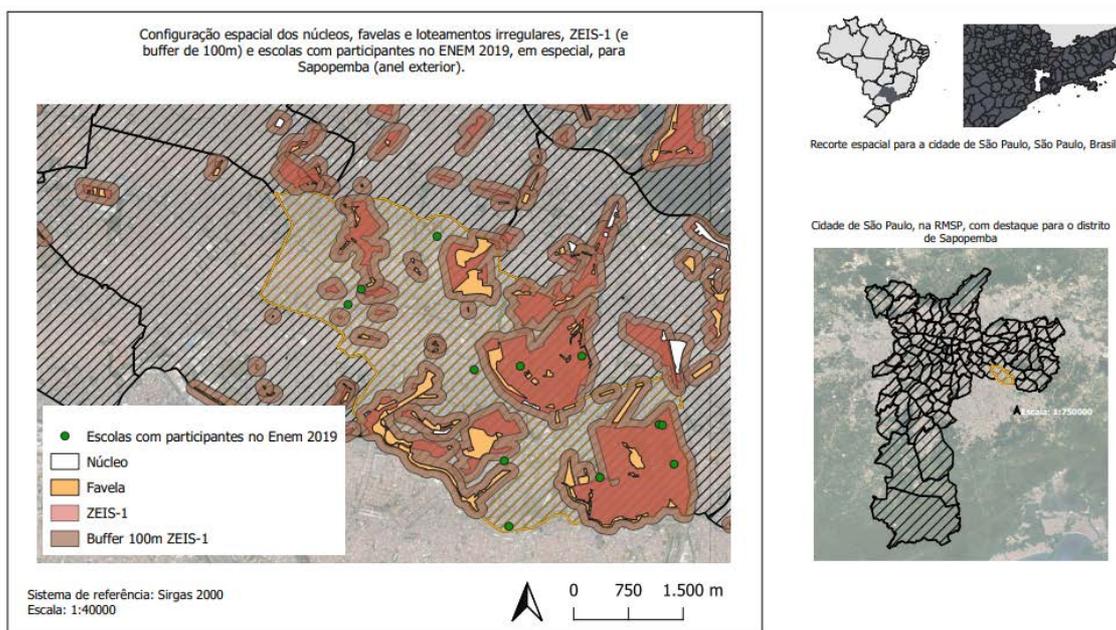
**Figura 5.** Configuração espacial dos núcleos, favelas e loteamentos irregulares nos distritos de interesse, eixo "centro-leste" (fonte: elaborado pelos autores).

É possível notar uma distribuição heterogênea entre os distritos, tendendo a uma concentração de tais áreas nos três distritos mais afastados do centro, como Sapopemba, São Matheus e São Rafael.

Considerando que: (i) as áreas de ZEIS-1 podem captar a dinâmica do território no que se refere à expressão de territórios desiguais que obtiveram algum controle institucional (municipal) para o público de baixa renda; (ii) que para o distrito de Sapopemba há uma representação de todos os conjuntos de favelas e demais representações de territórios segregados, como partes de loteamentos irregulares; (iii) que o distrito de Sapopemba também é representativo dos grandes conjuntos habitacionais, inseridos nos perímetros de ZEIS-1; Seguiu-se com as delimitações da ZEIS-1 para demais processos metodológicos e de análise espacial, e foi escolhido o distrito de Sapopemba para aprofundamento.

A partir do nosso corpus de pesquisa (e as condições de contorno já sinalizadas), fez-se o recorte espacial das escolas em Sapopemba, isto é, escolas que foram declaradas pelos participantes do ENEM 2019 como suas escolas de origem.

A figura 6 indica, no espaço urbano, a localização de tais instituições. Das 12 escolas, não há nenhuma em áreas delimitadas como favelas. Há apenas em porções de loteamentos irregulares, de ZEIS-1 e nas demais porções do território. No entanto, considerando que há escolas com certa proximidade com áreas limítrofes das ZEIS-1, e considerando que não é sabido o local de moradia dos estudantes (agentes sociais) deste corpus de pesquisa, optou-se por ampliar a área de abrangência da ZEIS-1 em um buffer de 100 metros, a partir da instrumentalização no QGIS. Esta aplicação possibilitou alcançar um outro conjunto de escolas que, embora não estejam dentro de uma ZEIS-1, estão em áreas próximas e poderia haver, com relativa facilidade, deslocamentos ativos (a pé ou bicicleta, por exemplo) entre a ZEIS-1 e a escola. Desta forma, foi possível considerar pelo menos três grupos de escolas: (i) As com localização dentro da ZEIS-1; (ii) As que se localizam nas proximidades da ZEIS-1; (iii) E as que estão localizadas fora da ZEIS-1.



**Figura 6.** Distrito de Sapopemba, com delimitações espaciais da ZEIS-1 e sua maior abrangência (100 metros). As localizações das escolas são apontadas em círculos com a cor sólida verde (fonte: elaborado pelos autores).

Foram feitas indicações de estatísticas descritivas para cada uma das escolas. A tabela 2 ilustra as 12 escolas, com o desempenho médio em Ciências e o desvio padrão, além das informações sobre a quantidade de participantes no ENEM 2019 e classificação pela localização da escola: dentro, próxima ou fora da ZEIS-1.

Para manter o anonimato das instituições e reforçar o propósito de não-rankeamento das escolas não há discriminação do nome das escolas, renomeando-as em escola, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L. No entanto, considerando as particularidades educacionais da escola A, esta será nomeada.

Localização da escola	Escola	Quantidade de participantes	Nota média em CN	Desvio Padrão
Dentro ZEIS-1	A	96	522,34	54,69
Fora ZEIS-1	B	18	490,47	60,07
Fora ZEIS-1	C	73	463,84	62,22
Fora ZEIS-1	D	6	451,85	78,12
Próxima ZEIS-1	E	35	449,49	53,31
Fora ZEIS-1	F	46	442,80	63,95
Dentro ZEIS-1	G	31	441,62	50,14
Próxima ZEIS-1	H	21	437,92	47,37
Próxima ZEIS-1	I	9	436,26	66,32
Dentro ZEIS-1	J	58	432,78	56,16
Dentro ZEIS-1	K	14	431,47	39,25
Dentro ZEIS-1	L	1	374,30	0,00

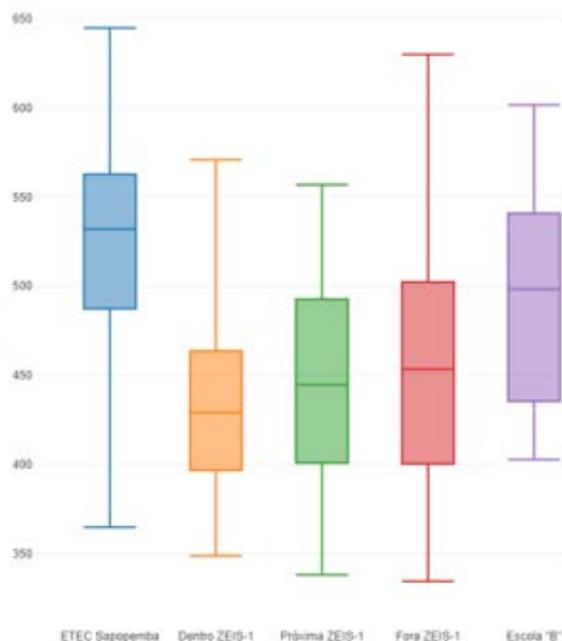
**Tabela 2.** Escolas com participantes no ENEM 2019 no distrito de Sapopemba com ordenamento crescente para a nota média em Ciências (fonte: elaborado pelos autores).

Como pode ser observado, de forma geral, se mantém um desvio padrão relativamente alto para cada uma das escolas, o que implica que a nota média apresentada tende a ser dispersa e os agentes sociais concentrados entre +1 desvio padrão e -1 desvio padrão (considerando uma distribuição normalizada).

Outra ponderação importante é sobre a escola “A”. Ela é a ETEC Sapopemba, tem o melhor desempenho médio, e está localizada no interior da ZEIS-1. Dentre as especificidades da instituição, está o processo seletivo para ingresso nas ETEC (Escolas Técnicas Estaduais) realizado por uma prova de conhecimentos, além da dinâmica de investimentos e gestão escolar coordenada pela autarquia estadual Centro Paula e Souza. Desta forma, ainda que seja pública e do Estado, possui distinções importantes sob o ponto de vista educacional em relação às demais escolas públicas estaduais. Além disso, das 12 escolas, apenas uma é privada (escola “B”). Tal escola posiciona-se como a segunda escola com melhor desempenho médio em Ciências e está localizada na porção do território que não é ZEIS-1.

Além disso, a quantidade de alunos por instituição, sendo diminuta, tende a influenciar ou distorcer “grandes” variações da média. Por isso, essa é outra ponderação importante, com destaque à escola “D” com apenas 6 alunos ou ainda a escola “L” que possui apenas 1 aluno participante no ENEM 2019. Da tabela 2, é possível inferir que as notas médias em Ciências, ainda que distintas, tendem a não ser discrepantes entre escolas, principalmente ao considerar o desvio padrão.

No entanto, ao agruparmos as escolas em três categorias a partir da sua localização (dentro, próximo ou fora da ZEIS-1), é possível identificar diferenças no desempenho em Ciências. Desta forma, foi elaborado o gráfico 2, cada qual com informações por quartil e um boxplot (diagrama de caixa). Como a ETEC possui uma dinâmica escolar distinta, ela foi retirada desta análise, pois seu desempenho poderia influenciar o grupo de escolas localizadas na ZEIS-1. A escola “B” também foi retirada desta análise, uma vez que é a única de administração privada e poderia favorecer alguma reflexão distinta de aproximação (ou não) dos demais agrupamentos.



**Gráfico 2.** Gráfico (diagrama de caixa) dos desempenhos em Ciências para os três agrupamentos de localização da escola, para a ETEC Sapopemba e para a escola “B” (fonte: elaborado pelos autores).

Dos dados desta última análise, que resulta no gráfico 2, observa-se que embora seja um distrito relativamente homogêneo, em relação aos dados e corpus desta pesquisa, há pequenas variações de desempenho em Ciências. No entanto, tais variações estão principalmente entre as escolas que estão e não estão em uma ZEIS-1.

Enquanto na ZEIS-1 há até o terceiro quartil (ou seja 75% dos agentes) abaixo do desempenho de 463,75; para o mesmo quartil, as escolas da proximidade da ZEIS-1 possuíam até 492,75; e as escolas fora desta porção do território alcançaram cerca de 502,35 pontos. Ainda, embora as médias sejam relativamente próximas entre os três grupos de escolas, há uma tendência de alcance de maiores desempenhos para alunos que estão em escolas de dentro, próximo e fora da ZEIS-1, respectivamente, o que pode ser depreendido do boxplot indicado no gráfico 2. A exceção, como já sinalizado, está na ETEC Sapopemba, a qual possui os melhores desempenhos e relativamente a escola particular “B”

Pode-se sinalizar também a diferença de pontuação para cerca de 50% dos agentes sociais que estão concentrados e representados entre o 2ª e 3º quartil, principalmente entre as áreas de “dentro” e “fora” da ZEIS-1. Por exemplo, para as escolas localizadas dentro da ZEIS-1, a diferença é de cerca de 66,9 pontos (396,85 e 463,75) demonstrando uma pequena diferença de pontuação entre este conjunto de agentes sociais, tendendo a estar de forma concentrada. No entanto, para as escolas que estão “fora” da ZEIS-1, a diferença de pontos é de 101,95 (400,4 e 502,35), e alcança valores superiores se comparados ao anterior, o que demonstraria um alargamento nas pontuações pelos agentes sociais.

Tais dados, ponderados criticamente, demonstram que mesmo em um distrito relativamente homogêneo, há uma heterogeneidade intra-distrital, relacionada aos perímetros que expressam segregação socioespacial. O que, por sua vez, podem subsidiar reflexões sobre como as condições de existência da realidade social imediata podem contribuir nas variações destes desempenhos.

## 5. Conclusões

A apropriação do espaço urbano dá-se diferentemente pelas distintas frações de classes, sendo a segregação espacial resultado e parte da promotora desta desigualdade. Aliás, considerando as desigualdades brasileiras e o impacto simbólico de saber (ou não) Ciências (NAVARRO et al, 2021), cabe refletir e ponderar como a apropriação deste conhecimento se dá pela cidade, especialmente na perspectiva do urbano, com contradições e interesses difusos por seus diversos atores.

A espacialização não pode ser interpretada de forma ingênua ou acrítica. Para tanto, este trabalho utilizou diversas bases de dados, como a do ENEM de 2019, do Catálogo de Escolas do Inep, das bases vetoriais disponibilizadas pelo GeoSampa e HabitaSampa. Articulou-se um conjunto de modelagens e técnicas estatísticas e de geoprocessamento para tentar compreender, à luz dos teóricos urbanos, como esta distribuição heterogênea do conhecimento das Ciências e de demais variáveis socioeconômicas são espacialmente dispostas pelo território. Dos dados, pode-se depreender que a dimensão renda, no universo de dados do ENEM, pode refletir tanto as teorias que baseiam a estratificação e segregação na cidade na forma de espacialização por setores de círculo (VILLAÇA, 2001, 2011), nos mapas para todos os distritos, como pelos anéis concêntricos (PASTERNAK; BÓGUS, 1999, 2001a, 2001b, 2005), nos mapas para o recorte longitudinal.

Não é diferente para a taxa média de acertos por itens de Ciências e para o desempenho médio em Ciências dos agentes sociais, dialogando no limiar de uma possível fronteira simbólica do conhecimento entre os territórios desiguais (MUNERATTO; WATANABE, 2021). Pondera-se, inclusive, como as outras variáveis como sexo, escola de origem e raça/etnia também tendem a

dialogar com as perspectivas dos anéis concêntricos de Burgess e teorias tributárias para São Paulo (PASTERNAK; BÓGUS, 1999, 2001a, 2001b, 2005).

Nas complementações, do eixo longitudinal, buscou-se compreender certas qualidades do espaço intra-urbano especialmente a partir da presença de loteamentos irregulares, núcleos, favelas e as delimitações das ZEIS-1. Tais interesses, a partir do HabitaSampa e GeoSampa, deve-se para articular com possíveis assimetrias de concentrações no espaço urbano e o desempenho nas Ciências Naturais. Dentre as legislações urbanas, a Lei de Zoneamento da cidade de São Paulo, pode também subsidiar reflexões, principalmente com a ZEIS 1. Isto deve-se, pois estaria nestas áreas já demarcadas e legalmente instituídas pela municipalidade, como espaços ocupados por população de baixa renda, com presença de favelas ou de loteamentos irregulares. Nesta direção, conjuntamente com a disposição das escolas, contribuiu na elucidação das dinâmicas dentro dos distritos, seja setorizado, seja longitudinalmente.

## 6. Referências

ARCHER, L.; DAWSON, E.; DEWITT, J.; SEAKINS, A.; WONG, B. "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 52, n. 7 p. 922-948, 2015.

BOURDIEU, P. O senso prático. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

CANOVA, K. Urbanidade e justiça espacial na cidade de São Paulo, uma metodologia de análise e subsídios para a tomada de decisão no planejamento urbano. 2020. 331 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2020.

CASTELLS, M. La cuestión urbana. 5. ed. Buenos Aires: Siglo Veintiuno, p. 1-79, 2014.

FILHO, N. A. M. Os determinantes do desempenho escolar do Brasil. In: DUARTE, P. G.; SILBER, S. D.; GUILHOTO, J. J. M. (org). O Brasil e a ciência econômica em debate. São Paulo: Saraiva, v.1, 2012.

HARVEY, D. Social justice and the city. Ed. revista. Athens, GA: University of Georgia Press, 2008, p. 286-333.

HABITASAMPA. Camadas geográficas do HabitaSampa. 2022.

LEFEBVRE, H. O direito à cidade. 5. ed. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2011.

MARCOM, G. S.; KLEINKE, M. U. Gênero e status socioeconômico: reflexões sobre o desempenho dos candidatos na prova de Ciências da Natureza do Enem 2014. *Perspectiva Sociológica*, v. 19, p. 44-52, 2017.

- MARCOM, G. S. O ENEM, indicadores formativos e o Ensino de Física. 2019. 139f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.
- MARICATO, E. MetrÓpole, legislaçÓo e desigualdade. Estudos Avançados, São Paulo, v. 17, n. 48, p. 151-166, 2003.
- MUNERATTO, F.; WATANABE, G. As notas em ciências naturais e a desigualdade socioespacial na cidade de São Paulo, estudo introdutÓrio. In: Encontro de pesquisa em ensino de Física, 2020, Florianópolis.
- MUNERATTO, F.; WATANABE, G. O saber da física em territÓrios desiguais: um olhar para a cidade de São Paulo. In: Simpósio Nacional do Ensino de Física, 2021, Santo André.
- NASCIMENTO, M. M. O acesso ao ensino superior público brasileiro: um estudo quantitativo a partir dos microdados do Exame Nacional do Ensino Médio. 2019. 292f. Tese (Doutorado em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- NAVARRO, D. N.; IANELLO, M.; MUNERATTO, F. WATANABE, G. Impactos do conhecimento das ciências naturais para o desempenho no ENEM: considerações sobre a desigualdade científico-tecnológica para a justiça social. Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 21, jan./dez 2021.
- OBERTI, M.; SAVINA, Y. Urban and school segregation in Paris: The complexity of contextual effects on school achievement: The case of middle schools in the Paris metropolitan area. Urban Studies, v. 56, n. 15, 2019.
- OXFAM. A distância que nos une: um retrato das desigualdades brasileiras. São Paulo, 2017.
- PASTERNAK, S.; BÓGUS, L. M. M. São Paulo como patchwork, unindo fragmentos de uma cidade segregada. Cadernos MetrÓpole, São Paulo, n. 1, p. 33-81, 1999.
- PASTERNAK, S.; BÓGUS, L. M. M. São Paulo o caleidoscÓpio urbano. São Paulo em perspectiva, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 31-44, 2001a.
- PASTERNAK, S.; BOGUS, L. M. M. São Paulo, uma metrÓpole desigual. EURE. Santiago, v. 27, n. 80, mai. 2001b.

PASTERNAK, S.; BÓGUS, L. M. M. Continuidades e descontinuidades na cidade dos anéis. In: XI encontro nacional da associação de pós-graduação e pesquisa em planejamento urbano e regional, 2005, Salvador.

PEROSA, G. S.; LEBARON, F.; LEITE, C. K. S. O espaço das desigualdades educativas no município de São Paulo. *Pró-Posições*, Campinas, v. 26, n. 2, p. 99-118, mai./ago. 2015.

REDE NOSSA SÃO PAULO. Mapa da desigualdade 2019. São Paulo: RNSP, 2019.

RODRIGUES, A. M. Desigualdades socioespaciais: a luta pelo direito à cidade. *Revista Cidades – UNESP*, Bauru, v. 4, n. 6, p. 73-88, 2007.

RUJAS, J; PRIETO, M; GARCÍA, J. R. Desigualdades Socioespaciales en la Educación Secundária Postobligatoria. El caso de Madrid. *Revista Iberoamerica sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2020, v. 18, n. 4, p. 241-267.

SHELDRAKE, R. Changes in Children's Science-Related Career Aspirations from Age 11 to Age 14. *Research in Science Education*, Netherlands, p. 01-30, 2018.

SPAZZIANI, G. R. Devolutivas pedagógicas construídas a partir das escolhas das alternativas pelos candidatos nos itens de Física do ENEM. 2019. 203f..Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade de Campinas, Campinas, 2019.

SPIRA, V. A. G. Desafios do acolhimento e práticas espaciais, os Centros Educacionais Unificados (CEUs) de São Paulo. 2015. 207 f. Dissertação (Mestrado Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

VILLAÇA, F. Espaço intra-urbano no Brasil. 2. ed. Studio Nobel, 2001.

VILLAÇA, F. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 25, n. 71, jan./out. 2011.