Revista Brasileira de Cartografia
ISSN 1808-0936 | https://doi.org/10.14393/revbrascartogr
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

Desigualdades Socioespaciais e a Evolução dos Setores Econômicos em Porto Alegre (RS): Contribuições da Semiologia Gráfica e da Coremática para o Planejamento Urbano

Socio-spatial Inequalities and the Evolution of Economic Sectors in Porto Alegre (RS), Brazil: Contributions of Graphic Semiotics and Chorematic to Urban Planning

Paulo Augusto Pires Sucupira [1], Claudia Robbi Sluter [2] e Heleniza Ávila Campos [3]

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, Porto Alegre - RS, Brasil. psucupira@gmail.com.
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-1326-5345
2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Geodésia, Porto Alegre - RS, Brasil. robbi.sluter@ufrgs.br.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6765-9526
3 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Urbanismo, Porto Alegre - RS, Brasil. heleniza.campos@gmail.com.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2789-3887

Recebido: ago.2025 | Aceito: fev.2026

Resumo: Este artigo apresenta a análise a evolução espacial dos setores industrial, comercial e de serviços no município de Porto Alegre (RS), relacionando esses processos às dinâmicas de renda urbana e à localização das favelas e comunidades urbanas, conforme a nova nomenclatura adotada pelo IBGE (2023). A investigação fundamenta-se nos princípios da Semiologia Gráfica, da Comunicação Cartográfica e da Coremática, integrando dados censitários e levantamentos socioeconômicos à produção de mapas temáticos e dos coremas. Os resultados evidenciam a reconfiguração funcional do espaço urbano, marcada pela descentralização industrial, concentração de serviços em áreas de alta renda e crescente segregação socioespacial. Conclui-se que há uma forte correlação entre a organização territorial das atividades econômicas e a desigualdade urbana, exigindo políticas públicas integradas para promover inclusão socioeconômica e equidade territorial.
Palavras-chave: Semiologia Gráfica. Coremática. Desigualdade Territorial. Comunidades Urbanas.

Abstract: This article analyzes the spatial evolution of the industrial, commercial, and service sectors in the municipality of Porto Alegre (RS), relating these processes to urban income dynamics and the location of Favelas and Urban Communities, according to the new terminology adopted by IBGE (2023). The investigation is based on the principles of Graphic Semiotics, Cartographic Communication, and Chorematic, integrating census data and sectoral surveys with the production of thematic maps and chorems. The results highlight the functional reconfiguration of urban space, characterized by industrial decentralization, the concentration of services in high-income areas, and growing socio-spatial segregation. It is concluded that there is a strong correlation between the territorial organization of economic activities and urban inequality, requiring integrated public policies to promote socioeconomic inclusion and territorial equity.
Keywords: Graphic Semiotics. Chorematic. Territorial Inequality. Urban Communities.

1 INTRODUÇÃO

O planejamento urbano no Brasil tem se constituído, historicamente, como um campo de tensões entre a lógica de expansão capitalista do espaço geográfico e a necessidade de assegurar o direito à cidade. A partir da década de 1980, com o fortalecimento das políticas urbanas no contexto da redemocratização e, posteriormente, com a promulgação do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), observaram-se

avanços na institucionalização de instrumentos voltados ao ordenamento territorial e à promoção da justiça socioespacial.

No município de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, as tensões do planejamento urbano manifestam-se de forma evidente em uma estrutura urbana complexa e desigual, resultante de processos históricos de industrialização, expansão urbana desordenada e segregação (IBGE, 2022a). Até meados do século XX, a cidade possuía perfil fortemente industrial, com atividades concentradas em áreas centrais favorecidas pela infraestrutura logística (Porto Alegre, 2025).

Nas últimas décadas, contudo, ocorreu uma reestruturação funcional marcada pela descentralização industrial e expansão do comércio e dos serviços, que foi impulsionada através da valorização imobiliária e por transformações econômicas globais (Müller, 2015). Esse processo intensificou as desigualdades territoriais, concentrando em áreas de maior renda atividades de alto valor agregado. Enquanto as demais enfrentaram a desindustrialização, que põe em evidência a relação entre a renda e a função urbana, como também, a persistência de um modelo socioespacial segmentado e excludente de minorias (Fernandes, 2014; Maricato, 2001; Rolnik, 2015).

Nesse contexto, destacam-se os territórios marcados pela irregularidade fundiária, precariedade de infraestrutura e de localização em áreas de risco ambiental. Tais regiões, são atualmente classificadas pelo IBGE (2023a) como Favelas e Comunidades Urbanas (FCU), sendo anteriormente denominadas de "*aglomerados subnormais*", pois expressam as desigualdades socioespaciais historicamente acumuladas e que foram ampliadas nas últimas décadas no território brasileiro.

A partir desse cenário de profundas assimetrias territoriais, torna-se ainda mais relevante refletir sobre as formas de produção e circulação da informação espacial. Apesar da crescente disponibilidade de dados geoespaciais e da ampliação do uso de tecnologias digitais, as limitações ainda persistem na maneira de como estas informações são representadas. Com isso, as representações cartográficas no âmbito do planejamento urbano tendem a assumir um caráter predominantemente descritivo e fragmentado, o que dificulta a articulação entre as dimensões visual, analítica e comunicativa das dinâmicas territoriais. Configura-se, assim, uma lacuna metodológica relevante no desenvolvimento de abordagens capazes de promover leituras mais integradas do espaço urbano (Silva et al., 2022).

Como resposta a essa lacuna, adota-se a Coremática, proposta por Brunet (1986), por ser uma abordagem metodológica de modelização espacial baseada em modelos gráficos sintéticos, os Coremas, os quais esquematizam as relações estruturais do espaço geográfico e favorecem as leituras estratégicas do território. Amplamente difundida internacionalmente (Cherni, 2019; Fusco et al., 2017; Laurini et al., 2009; Velut, 2001), ainda possui inserção limitada no Brasil, com destaque para os trabalhos de Théry (1986) e Girardi (2008). O principal potencial, desta metodologia, reside na integração entre a síntese gráfica e a interpretação espacial, que amplifica o papel analítico do mapa.

Nesse sentido, a Semiologia Gráfica, sistematizada por Bertin (1967), constitui o principal referencial teórico-metodológico para a representação das informações espaciais, ao favorecer a construção de mapas legíveis e coerentes, sendo essenciais para compreender dinâmicas territoriais e desigualdades intraurbanas (Martinelli, 2017; Castro e Rocha, 2022).

De forma complementar, o modelo de Comunicação Cartográfica, proposto por Koláčný (1969), reforça o papel estratégico do mapa como mediador entre técnicos, gestores e sociedade. Essa abordagem também incorpora a perspectiva da escala intraurbana, destacada por Villaça (1998), que é fundamental para interpretar a lógica interna das cidades e os processos de segregação socioespacial.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo o de investigar a evolução geográfica dos setores econômicos em Porto Alegre por meio da Cartografia e da Coremática, correlacionando os padrões territoriais de uso do solo aos níveis de renda domiciliar e à distribuição espacial das comunidades urbanas vulneráveis. Parte-se da hipótese de que a reorganização espacial dos setores econômicos, especialmente o deslocamento das atividades industriais e a concentração do comércio e dos serviços em áreas de maior renda, contribui para o reforço de padrões históricos de desigualdade socioespacial, que são perceptíveis na proximidade entre territórios de alta vulnerabilidade social e de áreas funcionalmente periféricas do sistema urbano estudado.

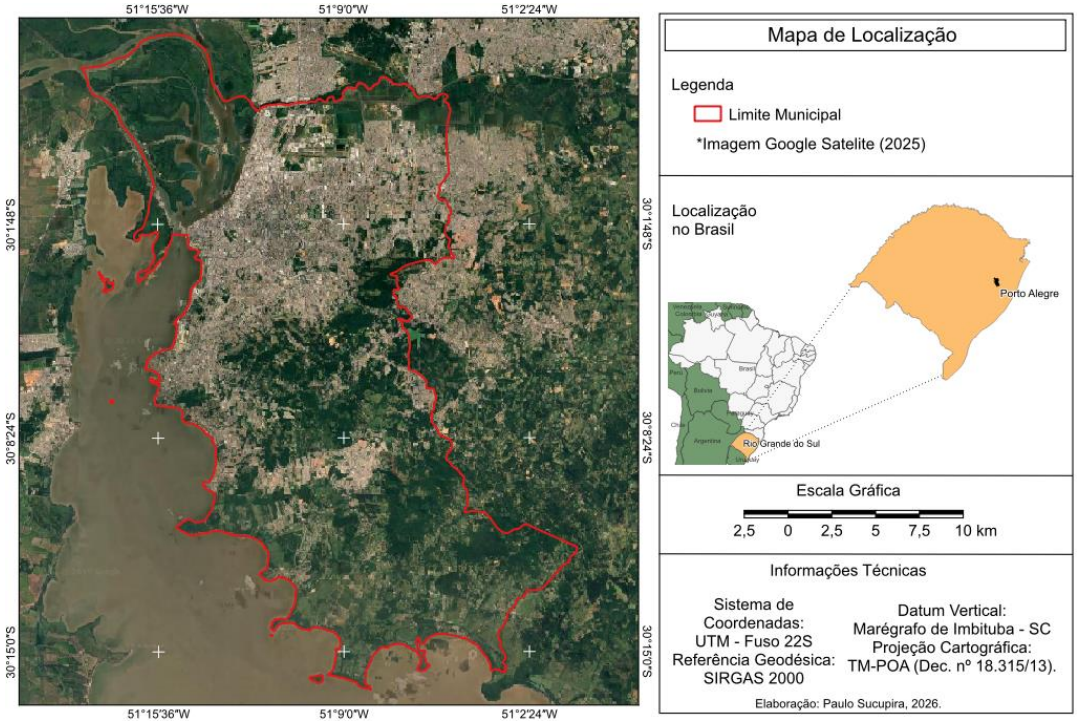
Com isso, torna-se fundamental compreender, no espaço urbano porto-alegrense, os mecanismos de distribuição territorial das principais funções produtivas. Assim, este estudo busca responder à seguinte questão central: como a reorganização espacial dos setores econômicos em Porto Alegre, articulada à distribuição da renda urbana e à localização das Favelas e Comunidades Urbanas, pode ser representada por meio de abordagens cartográficas - em especial pela Coremática - de modo a evidenciar as desigualdades socioespaciais e de como podem subsidiar o planejamento urbano?

Ao articular a tradição da Semiologia Gráfica e da Comunicação Cartográfica à abordagem Coremática, ainda pouco explorada em análises intraurbanas no Brasil, este artigo pretende contribuir para o debate interdisciplinar sobre espaço urbano, economia e desigualdade social. Busca-se, assim, ampliar a capacidade analítica das representações espaciais e colaborar para a formulação de políticas urbanas eficazes para o território de Porto Alegre.

2 ÁREA DE ESTUDO

A área pesquisada está localizada nas coordenadas geográficas aproximadas de 30°01′59″ S e 51°13′48″ W, inserida na zona 22S (UTM). Trata-se do município de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com população estimada em cerca de 1,3 milhão de habitantes (IBGE, 2022a). A cidade configura-se como centro urbano de grande relevância regional e nacional, articulando funções de cunho administrativo, econômico, educacional, político e cultural (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo.



Fonte: IBGE (2022), PMPA (2024) e SRTM/NASA (2024).

Complementarmente, Porto Alegre apresenta uma estrutura urbana complexa e heterogênea, sendo caracterizada por intensos contrastes socioespaciais decorrentes de processos históricos de industrialização, expansão periférica, valorização seletiva do solo e segregação socioeconômica (Menegat, 2002; Fernandes, 2014). Como núcleo da Região Metropolitana, a referida cidade exerce papel estratégico na dinâmica econômica do sul do país, configurando-se como campo empírico relevante para o estudo das dinâmicas territoriais gaúchas, especialmente quanto à distribuição das funções econômicas, aos padrões de uso do solo e à presença de áreas vulneráveis.

2.1 Contexto Histórico

A evolução espacial das atividades econômicas em Porto Alegre está diretamente associada aos processos históricos que moldaram sua estrutura urbana e social desde sua fundação, em 1772 (Pesavento, 2007). No início do século XX, o município consolidou-se como importante centro regional, impulsionado pela imigração europeia e pela expansão das atividades comerciais e industriais vinculadas à agropecuária, enquanto a implantação do porto e da ferrovia fortaleceram sua posição estratégica na circulação de mercadorias no sul do Brasil (Menegat, 2002).

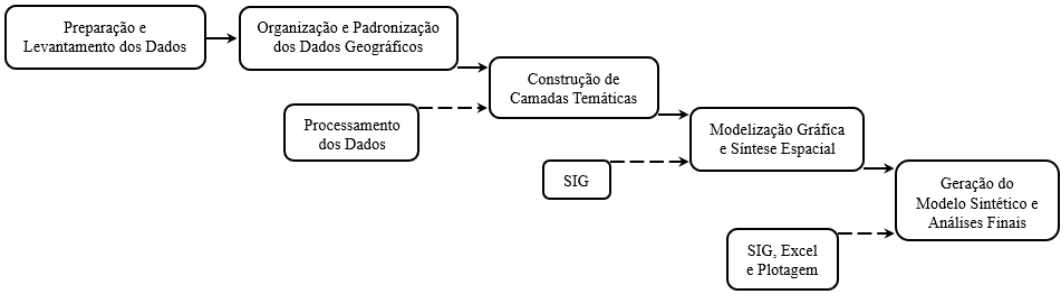
Entre as décadas de 1930 e 1960, o crescimento industrial concentrou-se em áreas como o IV Distrito - especialmente nos bairros São Geraldo, Navegantes e Humaitá - sendo favorecidas pela infraestrutura logística e disponibilidade territorial, o que configurou em importantes polos de emprego e de dinamismo econômico (Porto Alegre, 2010). A partir da década de 1970, entretanto, ocorreu um processo de reestruturação produtiva marcado pela descentralização industrial e com a migração de fábricas para municípios vizinhos, motivado por políticas públicas, questões ambientais e valorização imobiliária nas áreas centrais (Müller, 2015).

Esse movimento favoreceu a expansão dos setores de comércio e serviços, com a formação de corredores comerciais e a valorização de regiões próximas ao centro e à orla do Guaíba, acompanhadas por intensa verticalização urbana (Pereira, 2004). Contudo, tais transformações também ampliaram as desigualdades socioespaciais, evidenciadas pela expansão de bairros periféricos e assentamentos precários, consolidando padrões de segregação que persistem na configuração urbana contemporânea (IBGE, 2012). Desse modo, a atual complexidade socioespacial de Porto Alegre resulta de uma trajetória marcada pela expansão econômica, reorganização territorial e aprofundamento das desigualdades, cuja compreensão é fundamental para a análise das dinâmicas urbanas presentes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia desta pesquisa foi estruturada para articular diferentes técnicas de análise e representação espacial no contexto da escala intraurbana do município em questão (Figura 2). Com este trabalho propõem-se produzir representações cartográficas que sejam, simultaneamente, precisas, analíticas e interpretativas.

Figura 2 - Fluxograma metodológico.



Fonte: os autores (2025).

A fim de viabilizar essa abordagem integrada, a construção da base de dados que norteou a pesquisa, envolveu diferentes etapas de integração, tratamento e imputação de dados espaciais e socioeconômicos, tendo como foco fornecer informações consolidadas sobre as vilas, os bairros e os setores censitários de Porto Alegre, com referência aos Censos Demográficos do IBGE de 2010 e 2022.

3.1 Levantamento dos Dados e Análise Documental

A primeira etapa consistiu na análise de documentos técnicos e legais, como também, na coleta e no tratamento dos dados espaciais e estatísticos, com foco em fontes públicas e oficiais, compatíveis com a escala

de análise para embasar a produção cartográfica. Os dados primários utilizados foram:

- Legislação Urbanística: Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) e Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA), atualizado pelas Leis Complementares nº 646/2010 e nº 667/2011, base normativa para a gestão e análise do espaço urbano porto-alegrense;
- Base cartográfica municipal: dados organizados em tabelas (xlsx) e geográficos, no formato vetorial (*shapefile)*, referentes à malha viária, infraestrutura, subdivisões administrativas, subunidades, equipamentos e serviços. Disponíveis *on-line* nos sites GeoPOA da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Urbanismo e Sustentabilidade (SMAMUS) e no ObservaPOA da Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão (SMPG), ambos integrantes da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, disponibilizados em 2025;
- Departamento Municipal de Habitação (DEMHAB): dado, no formato *shapefile*, de vilas urbanas, disponibilizado pela SMPG/SMAMUS em 2025;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): dados, no formato *shapefile*, relativos a Favelas e Comunidades Urbanas, e estatísticos de indicadores do Censo Demográfico de 2010 e 2022, como renda e densidade populacional, com recortes por setor censitário; e
- Base de dados do Ministério do Trabalho em Emprego (MTE) referente a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), ano base de 2022, do PDET (Brasil, 2023) e complementada pelo Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2022).

3.2 Organização dos Dados Geográficos e Classificação das Variáveis

A estruturação dos dados espaciais e alfanuméricos constituiu a etapa inicial do estudo, envolvendo a integração de informações, padronização das camadas e definição de parâmetros visuais - como escala, projeção, simbologia e hierarquia gráfica - com base em critérios de consistência geométrica, semântica e visual (Sluter, 2008). Esses procedimentos buscaram assegurar representações alinhadas aos princípios da Comunicação Cartográfica (Koláčný, 1969). Posteriormente, realizou-se a classificação temática das variáveis segundo faixas de valor, agrupamentos funcionais e padrões espaciais, seguindo os fundamentos da Semiologia Gráfica e a correspondência entre variáveis temáticas e visuais, conforme proposto por Bertin (1967).

3.2.1 MANIPULAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

Os dados geográficos foram tratados e organizados no software QGIS v3.34 Priezen e na plataforma Google Colab (Python), com a realização de operações espaciais como interseções, junções, uniões, buffers e análises de proximidade, essenciais para o cruzamento e a interpretação integrada das informações. Para assegurar precisão métrica e compatibilidade com os dados municipais, adotou-se o sistema de projeção TM POA, baseado no Datum SIRGAS 2000, adequado à escala urbana da área estudada, por minimizar distorções espaciais que podem comprometer a análise em escalas urbanas.

3.2.2 CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

A seleção dos temas cartografados fundamentou-se na relevância das variáveis para compreender as estruturas urbanas de Porto Alegre, com ênfase na articulação entre a renda, o uso do solo e os territórios vulneráveis. O recorte analítico foi orientado pela capacidade de evidenciar os processos de segregação e pela disponibilidade de dados em escala intraurbana. Definiram-se 06 (seis) categorias temáticas - densidade populacional, renda domiciliar média, vilas urbanas, favelas e comunidades urbanas, uso do solo e malha viária - representadas conforme sua natureza qualitativa ou quantitativa (Bertin, 1967) e com o tipo de implantação espacial dos fenômenos, ver Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação das Variáveis Urbanas.

Categorias	Descrição	Tipo	Variável Visual
Densidade	Distribuição da população residente (hab/km²)	Quantitativa	Valor
Renda	Valores médios per capita por bairro	Quantitativa	Valor
Aglomerados Urbanos	Tipos de aglomerados urbanos: vilas, favelas e comunidades urbanas.	Qualitativa	Forma
Tipos de Uso	Industrial, Comercial e de Serviços	Qualitativa	Matiz
Malha Viária	Tipos de vias arteriais (1° e 2° nível) e de transição	Qualitativa	Matiz

Fonte: os autores (2025).

Para garantir a eficácia analítica e comunicativa dos mapas temáticos, adotou-se um *design* gráfico criterioso, fundamentado na Semiologia Gráfica e em princípios de legibilidade e clareza visual. Foram respeitadas a hierarquia e a padronização gráfica, com uso de paletas do ColorBrewer 2.0 adequadas à natureza dos dados (Brewer, 1994; Harrower e Brewer, 2003), além de tipografia legível, simbologia coerente e organização visual consistente (Dent et al., 2009). Definidos esses parâmetros, destaca-se a importância da definição da escala, sendo o elemento determinante para a interpretação Cartográfica.

3.2.2.1 Escala de análise

A definição deste componente baseou-se no conceito de escala intraurbana (Villaça, 1998), adequado à análise detalhada do espaço urbano e à identificação de contrastes socioespaciais, hierarquias territoriais e padrões de segregação frequentemente ocultos em escalas mais amplas. Inicialmente, utilizaram-se os mapas oficiais do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre (PDDUA), cuja escala predominante é de 1:35.000, apropriada para representar o tecido urbano e subsidiar análises de planejamento.

Contudo, por se tratar de uma escala intermediária que pode generalizar microdinâmicas relevantes, adotou-se essa referência em conjunto com representações mais detalhadas, como 1:20.000, permitindo ampliar a leitura do espaço urbano e evidenciar desigualdades menos perceptíveis. Tal estratégia busca conciliar legibilidade e capacidade analítica, conforme recomendam Bertin (1967) e Sluter (2008).

A construção das representações cartográficas exigiu, contudo, a elaboração e o processamento de diversas camadas de informação espacial. A seguir, descrevem-se as informações analisadas e os procedimentos pertinentes para a obtenção de cada uma delas.

3.2.2.2 Renda Média

A base inicial foi originada a partir de um processo de interseção espacial realizado no *software* QGIS, envolvendo o *shapefile* das vilas de Porto Alegre e a malha oficial dos setores censitários do IBGE, referente ao ano de 2022. Para cada setor censitário listado, foi realizada a integração com os microdados agregados do Censo Demográfico 2010, extraídos dos arquivos públicos disponibilizados pelo IBGE (IBGE, 2012). Utilizaram-se os seguintes campos: (a) População residente (variável V002, extraída do arquivo Basico_RS.csv); e (b) Rendimento nominal mensal total dos domicílios particulares permanentes (variável V003, extraída do arquivo DomicilioRenda_RS.csv). A partir disso, calculou-se a renda média domiciliar per capita por setor censitário, conforme a Eq. (1) proposta pelo IBGE:

$$\text{Renda per capita } = \frac{V003\ (Rendimento\ total\ dos\ domicílios)}{V002\ (População\ residente)} \quad (1)$$

Os códigos dos setores censitários foram padronizados para garantir o cruzamento entre as bases de 2010 e 2022, o que revelou ausências de dados decorrentes da criação, alteração ou extinção de setores, bem como de restrições do IBGE relacionadas ao sigilo estatístico ou à baixa população (IBGE, 2012). Para assegurar a completude das informações, adotou-se uma hierarquia de imputação: inicialmente, utilizou-se a

média da renda per capita dos setores do mesmo bairro e, na ausência desses dados, a média municipal. Diante da indisponibilidade de dados desagregados do Censo 2022, os valores de renda de 2010 foram atualizados para 2023 com base no INPC (Gonçalves, 2017; Marx et al., 2022; IBGE, 2023a). Embora tal procedimento não elimine as limitações da defasagem temporal, este preserva a comparabilidade espacial e atende ao objetivo do estudo de identificar os padrões territoriais e as desigualdades socioespaciais, em vez de analisar valores absolutos de renda.

A partir dessa reflexão, o INPC acumulado, entre 2010 e 2023, foi de aproximadamente 140%, resultando em um fator multiplicativo de 2,4 para conversão dos valores. Assim, para cada vila, a renda média ajustada para 2023 foi calculada pela Eq. (2) e complementada com o cálculo do *F*, pela Eq. (3):

$$\text{Renda ajustada } 2023 = Renda\ 2010\ x\ F \tag{2}$$

onde:

- Renda 2010 = valor original da renda per capita (em R$) do Censo 2010;
- *F* = fator de correção com base no INPC acumulado de 2010 a 2023;

$$F = 1 + (\frac{140}{100}) \tag{3}$$

O ajuste da base espacial das vilas foi realizado na Calculadora de Campos do QGIS, atualizando os valores de renda para termos reais de 2023 com base no INPC. Reconhece-se que essa atualização não capta plenamente as transformações socioeconômicas desde 2010, mas constitui a alternativa mais adequada até a disponibilização dos microdados do Censo 2022. A base final foi revisada e padronizada conforme boas práticas metodológicas do IBGE (2012; 2023a), sendo posteriormente complementada com dados adicionais para aprofundar a caracterização territorial.

3.2.2.3 Tipos de Uso

Nessa etapa, concentrou-se na construção de uma base georreferenciada com os tipos de atividades econômicas, a partir de dados extraídos da plataforma Google Maps, por meio de sua interface programática (Google Maps Places API). Para delimitar o universo da pesquisa, foram definidos termos-chave relacionados às principais atividades industriais, comerciais e de serviços, tais como: "*indústria*", "*metalúrgica*", "*química*", "*autopeças*", "*supermercado*", "*restaurante*", "*logística*", entre outras. Estas foram utilizadas para acionar buscas temáticas junto à API da Google, cobrindo diversos ramos da atividade produtiva urbana.

A coleta automatizada dos dados foi realizada por meio de *script* desenvolvido em linguagem Python, e executado na plataforma Google Colab. O *script* utilizou a biblioteca "*requests*" para realizar chamadas à Google Places API, para retornar as informações sobre os estabelecimentos do tipo "*establishment*" localizados dentro de um raio de 3.000 metros ou 3km, a partir de diversos pontos de amostragem distribuídos, pelo código, por toda a área urbana de Porto Alegre. O respectivo *script* encontra-se disponível no GITHUB, que é o repositório de projetos de *software on-line*, através do link: https://github.com/psucupira1608/INDUSTRIA/blob/15b97542c7c631b9a9ea2811404d1fef0fb4e122/industria_landuse_POA_novo.ipynb.

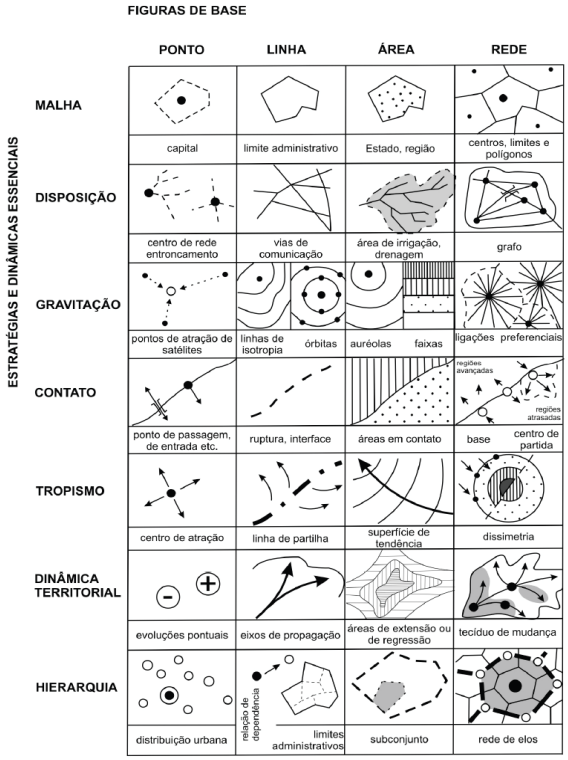
A respectiva coleta automatizada foi complementada por dados do OpenStreetMap via biblioteca *osmnx*. Informações de endereço foram obtidas por geocodificação reversa, e os resultados das diferentes fontes foram consolidados, padronizados e depurados para remoção de duplicidades. Os registros foram reclassificados conforme o tipo de atividade principal, com base no CNAE 2.0 (IBGE, 2018) e em literatura especializada (Silva et al., 2022), estruturados em DataFrame e convertidos em geometrias do tipo ponto. As coordenadas, originalmente em WGS84, foram transformadas para o sistema TM POA, assegurando a precisão e a compatibilidade dos dados nas análises espaciais.

3.2.3 Modelização Gráfica

A modelização constituiu-se como etapa de síntese da metodologia adotada, voltada à representação visual integrada das informações obtidas nas fases anteriores. Fundamentada na proposta de Brunet (2001), a abordagem buscou transformar os dados espaciais e estatísticos em representações capazes de expressar, de forma sistemática, as lógicas territoriais predominantes no espaço urbano de Porto Alegre.

Para tal, procedeu-se à sobreposição e análise cruzada das diferentes camadas temáticas, priorizando-se os elementos mais relevantes para a compreensão das dinâmicas espaciais. Esse processo envolveu a definição de parâmetros gráficos - como escala, projeção cartográfica, simbologia e hierarquia visual - promovendo a clareza e a consistência das representações geradas. Dessa forma, a etapa final consistiu na aplicação prática da modelização gráfica, orientada pela leitura integrada dos mapas temáticos gerados e pela interpretação das dinâmicas territoriais predominantes na cidade, conforme proposto por Brunet (2001), ver Figura 3.

Figura 3 - Esquema das estratégias e dinâmicas territoriais.

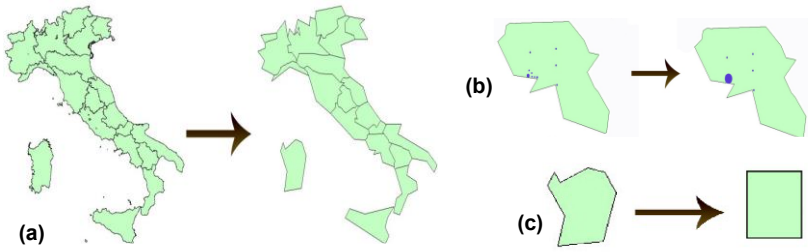


Fonte: adaptado de Brunet (2001).

Ainda que não caiba aqui uma exposição teórica completa do método, apontamos que seus princípios fundamentais norteiam a simplificação morfológica, a leitura funcional dos espaços geográficos e a representação relacional das dinâmicas territoriais (Théry, 2012). Conforme o autor, o desenvolvimento dos Coremas, resulta em três níveis hierárquicos: (a) Estrutura fundamental, com eixos, fluxos e suporte físico do território; (b) Unidades morfofuncionais, com a organização espacial predominante; e as (c) Subunidades, com os núcleos urbanos consolidados, margens e áreas de transição.

Para tal, utilizou-se de formas geométricas simples para ilustrar as interações e os fluxos entre as diferentes áreas da cidade. O processo de construção seguiu uma sequência metodológica, que não estão necessariamente interligadas, fundamentada nos processos de Simplificação, Generalização e Geometrização ou Corematização, conforme proposto por Poncet (2004), ver Figura 4.

Figura 4 - Exemplos do processo de (a) Simplificação, (b) Generalização; e a (c) Corematização para a Itália e província da Sardenha.



Fonte: adaptado de Poncet (2004).

Complementarmente, foram definidas as estruturas básicas que orientaram a confecção dos modelos. Considerou-se promover a integração operativa da modelização gráfica ao SIG, o que garantiu a correspondência espacial entre os elementos representados de forma esquemática e as camadas de dados geográficos. Assim, realizou-se a padronização dos elementos gráficos, para garantir a legibilidade e a coerência na comunicação visual dos modelos ao usuário final.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Abordagem Funcional do Uso do Solo (Panorama Demográfico e Socioeconômico)

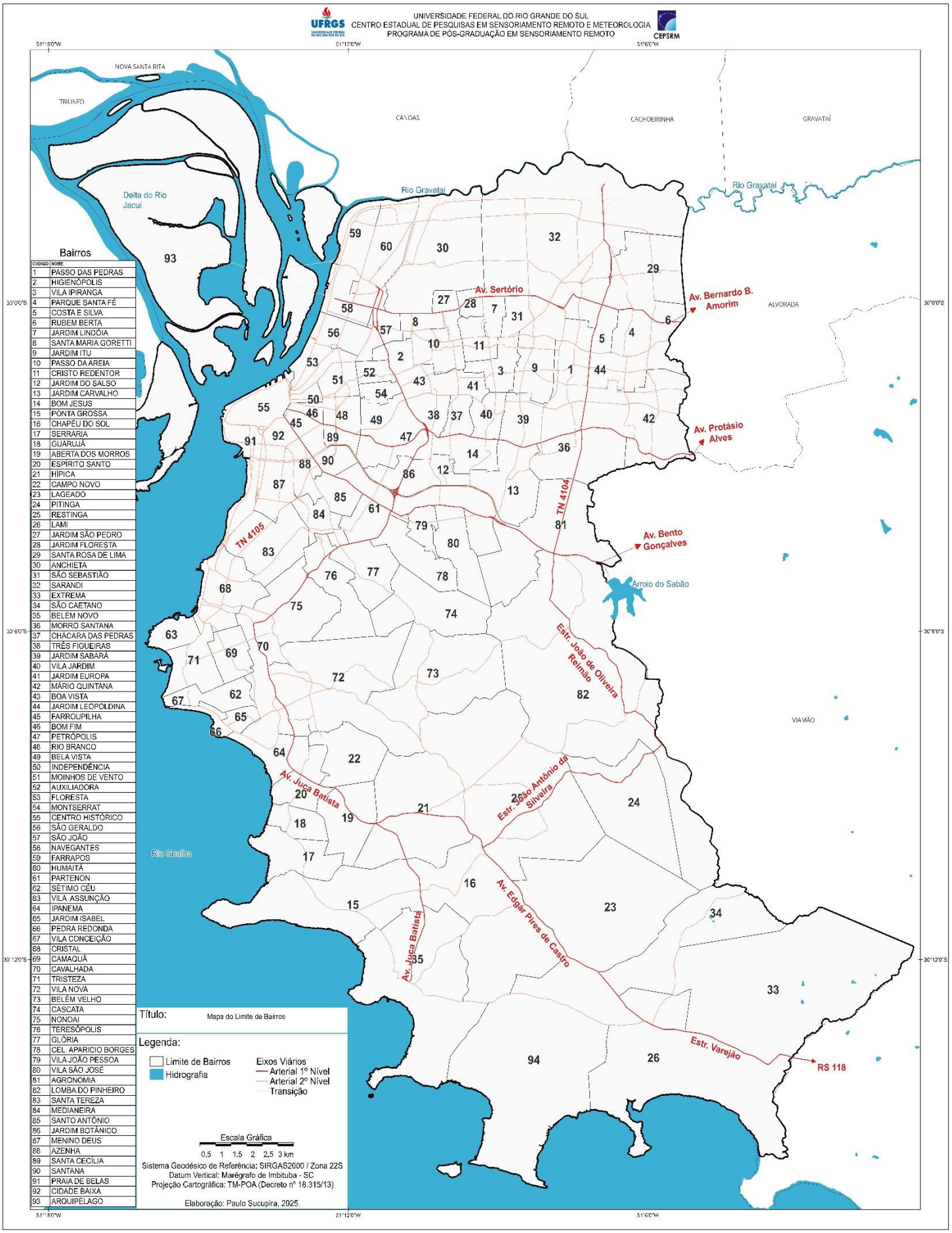
A funcionalidade conferida aos diversos padrões de uso do solo em Porto Alegre pode ser definida a partir da atividade desempenhada, atendendo aos interesses dos agentes produtores e dos consumidores do espaço urbano. Para explorar os desdobramentos das atividades exercidas no uso intraurbano, considerando seu conteúdo significativo, procurou-se analisar a dimensão da funcionalidade residencial e produtiva na cidade.

As variáveis selecionadas para esta investigação foram a distribuição da população e a disposição da renda e do número de empregados pelos diversos usos intraurbanos. Essas informações, permitem complementar a análise da produção do espaço urbano, uma vez que a distribuição da população, em termos de residência e renda média mensal, configura os ritmos de deslocamentos pela área urbanizada, gerando a dinâmica diária de produção e consumo. Além disso, é por meio desses fenômenos que se materializa a apropriação do espaço urbano pela sociedade.

Nesse sentido, inicia-se a análise pela base territorial, representada pela divisão oficial dos bairros de Porto Alegre (Figura 5), conforme estabelecido pela Lei municipal nº 12.112, de 22 de agosto de 2016, a qual estrutura a espacialização das informações temáticas subsequentes, favorecendo a interpretação dos resultados.

DOI: http://dx.doi.org/10.14393/rbcv78n0a-79328

Figura 5 - Limite legal dos bairros de Porto Alegre.



Fonte: dados da SMAMUS/PMPOA de 2025.

A partir dessa base cartográfica, procede-se à análise da distribuição da população no território municipal (Figura 6), fundamentada nos dados do Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023). Embora os dados censitários sejam originalmente disponibilizados em nível de setor censitário, a menor unidade territorial de controle cadastral, optou-se por sua agregação a nível de bairro, de modo a compatibilizar essa informação demográfica com as demais variáveis socioeconômicas analisadas ao longo deste capítulo. Isso possibilitou a construção de uma leitura integrada da dinâmica urbana, ao evidenciar os padrões de concentração populacional e de sua articulação com a produção e o consumo do espaço intraurbano porto-alegrense.

Conforme os dados do Censo Demográfico de 2022, divulgados pelo IBGE, o município conta com 1.332.845 habitantes, distribuídos em uma densidade demográfica de 2.690,50 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2022b). Esse valor, embora elevado, é inferior ao observado em outras metrópoles regionais da mesma categoria, como Recife, que apresenta densidade de 6.803,60 hab./km² (IBGE, 2022c), e Curitiba, com 4.078,53 hab./km² (IBGE, 2022d). Essa comparação evidencia que Porto Alegre apresenta um padrão de densidade urbana típico de centro regional, inserido em um patamar intermediário entre cidades excepcionalmente densas e aquelas com expansão territorial mais dispersa.

A alta densidade populacional de Porto Alegre reflete o seu papel como centro político, econômico e cultural do estado, além de sua importância como polo metropolitano. A cidade apresenta uma distribuição populacional heterogênea, com áreas centrais e bairros tradicionais densamente povoados, enquanto as regiões periféricas e as zonas de expansão urbana apresentam menor densidade. Nesse contexto, ainda de acordo com os resultados do Censo Demográfico de 2022, o bairro Restinga destaca-se como o mais populoso, com população de 62.448 habitantes, equivalente a 4,69% do total municipal. Caracteriza-se como região periférica consolidada, marcada pela predominância de habitações de interesse social (HIS) e pela presença de projetos habitacionais voltados para populações de baixa renda.

O Pedra Redonda é o bairro menos populoso, com 570 habitantes, equivalente a 0,04% do total municipal (IBGE, 2022a). Dados dos setores censitários revelam, ainda, que o Jardim do Salso, por sua vez, registra 5.143 habitantes, enquanto o Arquipélago, com baixa densidade de 6,6 hab/km², em alguns setores, se alinha com a realidade de áreas insulares esparsamente ocupadas, contrastando com áreas densamente povoadas. No caso, os bairros Lami e Belém Novo, localizados na cidade Rururbana, apresentam populações de 8.771 e 6.135 habitantes, respectivamente, com densidades de 32,3 hab/km² e 27,7 hab/km². Essas áreas, situadas nas regiões sudoeste e extremo-sul, caracterizam-se por atividades de agricultura familiar, como cultivo de hortaliças e fruticultura, conforme delineado no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA) de 2010. A baixa densidade e a ocupação esparsa, nessa região, demandam abordagens diferenciadas no planejamento urbano, com ênfase em infraestrutura e preservação ambiental, reforçando a heterogeneidade socioespacial do município.

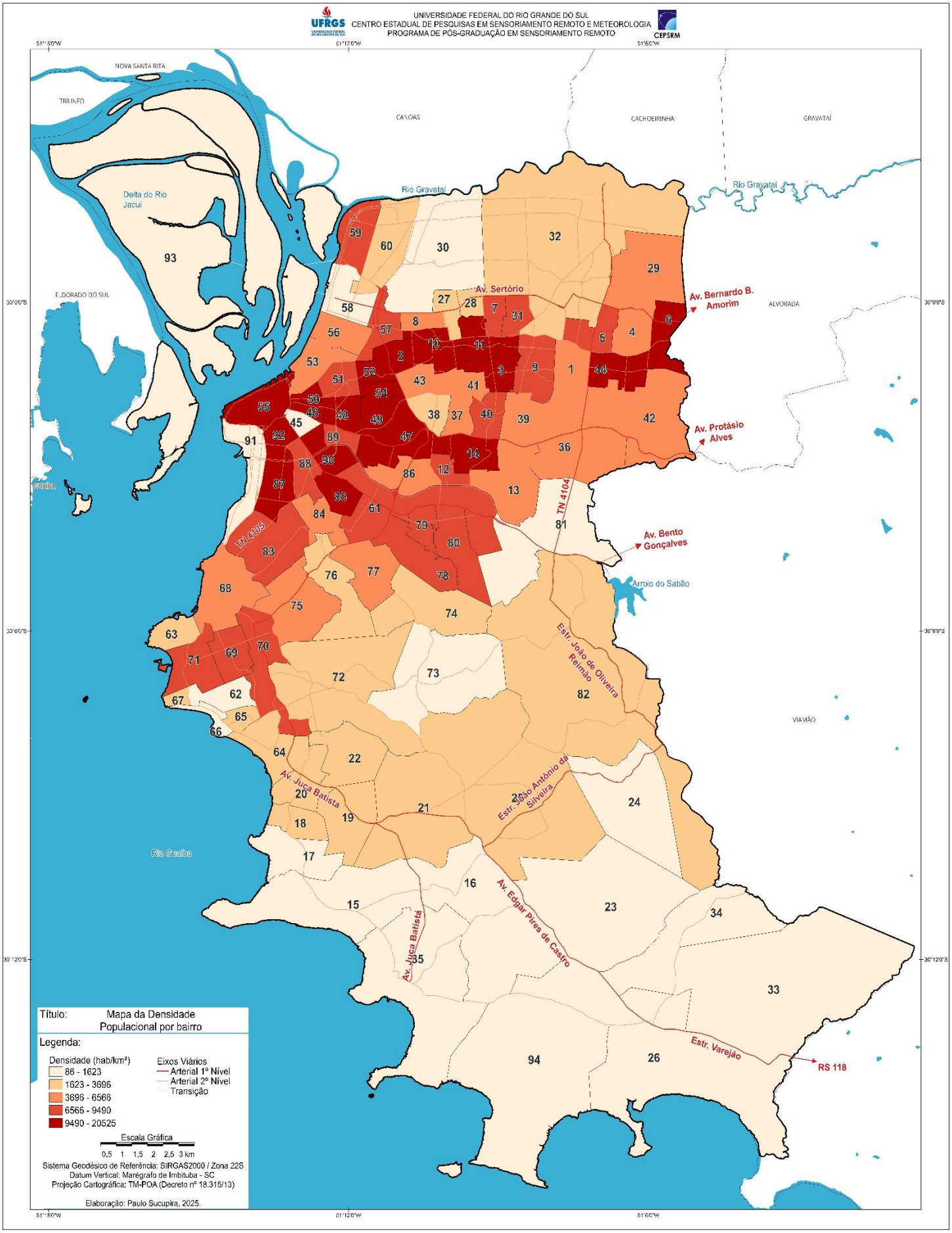
Em contrapartida, as áreas centrais, como os bairros do Centro Histórico, Bom Fim, Cidade Baixa, Floresta e Menino Deus, concentram uma alta densidade populacional, impulsionada por fatores como a verticalização habitacional, maior oferta de serviços e infraestrutura consolidada. Nessas regiões, predominam edifícios multifamiliares mesclados a outros tipos de usos e apresentando uma malha urbana compacta, o que contribui para a ocupação intensa do solo urbano.

O Centro Histórico, com 39.154 habitantes, em 2,28 km², alcança uma densidade de 17.173 hab/km², refletindo ocupação vertical intensa e típica de áreas centrais de metrópoles urbanas (IBGE, 2022a). Entretanto, essa mesma atratividade favorece os processos de gentrificação e de pressão imobiliária, fenômenos bem discutidos por Villaça (2011), que destaca a transformação e a valorização desses territórios, muitas vezes em detrimento dos antigos moradores e da diversidade social histórica.

Esse panorama evidencia a necessidade de políticas públicas voltadas para a mitigação das desigualdades socioespaciais e para o fortalecimento da gestão urbana. Nesse sentido, autores como Rolnik (2015) e Maricato (2001), argumentam que a articulação entre o planejamento urbano e a justiça social constitui um elemento central para o enfrentamento das disparidades em grandes centros urbanos brasileiros.

DOI: http://dx.doi.org/10.14393/rbcv78n0a-79328

Figure 6 - Densidade populacional, por bairro, em Porto Alegre.



Fonte: dados do Censo de 2022 (IBGE, 2022a).

Nesse contexto, com base nos dados de renda do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2012), foram estimados para 2023, devido a não disponibilidade de dados de 2022, sendo relacionado com o INPC acumulado de 2010-2023, de 140%, foi possível observar uma expressiva desigualdade na distribuição da renda média per capita entre os bairros de Porto Alegre. Esta heterogeneidade reflete os padrões históricos de segregação socioespacial, comuns às grandes cidades brasileiras, e evidencia a concentração de riqueza em determinadas regiões da cidade, em contraposição a áreas marcadas por vulnerabilidade econômica e social (Figura 7).

De acordo com as estimativas, os bairros localizados em regiões centrais ou tradicionalmente valorizadas, como Menino Deus e Jardim Botânico, apresentam rendas médias per capita de R$ 5.200,00 e R$ 4.100,00, respectivamente. Esses valores são compatíveis com a estrutura urbana consolidada, o alto valor imobiliário e a ampla oferta de serviços nesses territórios. Os valores apontam, ainda, que os bairros como Bela Vista chegam a registrar rendas médias em torno de 15,8 salários mínimos por domicílio, reforçando o caráter elitizado de determinadas regiões.

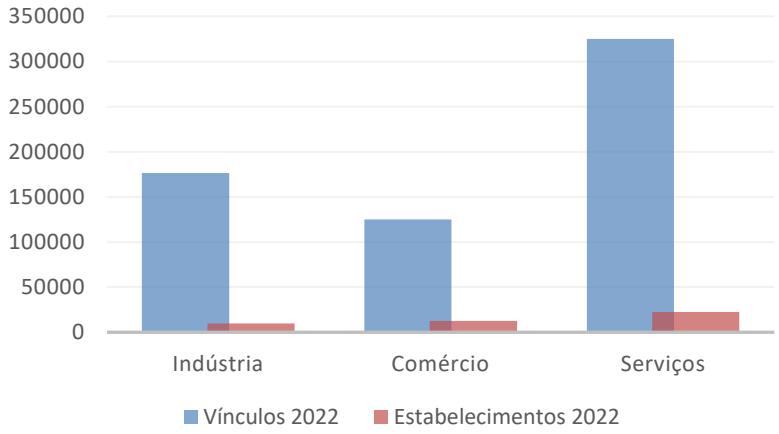
Por outro lado, bairros como Santa Tereza, com renda per capita registrada em R$ 800,00, revelam a existência de áreas com baixo poder aquisitivo, associadas a uma infraestrutura urbana precária e à limitada oferta de serviços essenciais. Essas regiões, muitas vezes resultantes de processos informais de ocupação urbana, demandam políticas públicas mais incisivas no enfrentamento da pobreza urbana e na promoção da equidade territorial.

Tal configuração denota uma correlação entre a densidade e a renda, onde as áreas de alta concentração populacional e verticalização, tendem a apresentar rendimentos superiores à média municipal, refletindo a concentração de atividades econômicas, moradia de padrão elevado e acesso a serviços de qualidade. A exemplo, do bairro Três Figueiras que registra, uma renda média de 12,03 salários mínimos por domicílio (IBGE, 2012). Dessa forma, os dados analisados reforçam a necessidade de uma abordagem integrada e territorializada na formulação de políticas públicas. O planejamento urbano deve considerar as desigualdades estruturais entre os bairros, promovendo ações que favoreçam a redistribuição de recursos, a inclusão social e o fortalecimento das capacidades locais, especialmente nas regiões historicamente marginalizadas.

Ambos os mapas evidenciam a concentração das atividades de serviços em áreas de maior renda, padrão que dialoga com as interpretações de Villaça (2011) e Rolnik (2015) sobre a apropriação seletiva do espaço urbano e a reprodução das desigualdades socioespaciais nas cidades brasileiras.

No caso, para dimensionar a empregabilidade nos setores industrial, comercial e de serviços em Porto Alegre, a partir do levantamento da renda, é importante dimensionar a empregabilidade no setor produtivo de Porto Alegre, abrangendo as atividades de indústria (CNAE B-C), comércio (CNAE G) e serviços (CNAE H-N). A análise foi baseada em dados agregados por setores econômicos, vide Gráfico 1, com estimativas para o município de Porto Alegre, foram calculadas a partir da proporção estadual de cerca de 25% dos empregos no setor industrial e de 28% dos empregos na área de serviços (Rio Grande do Sul, 2022).

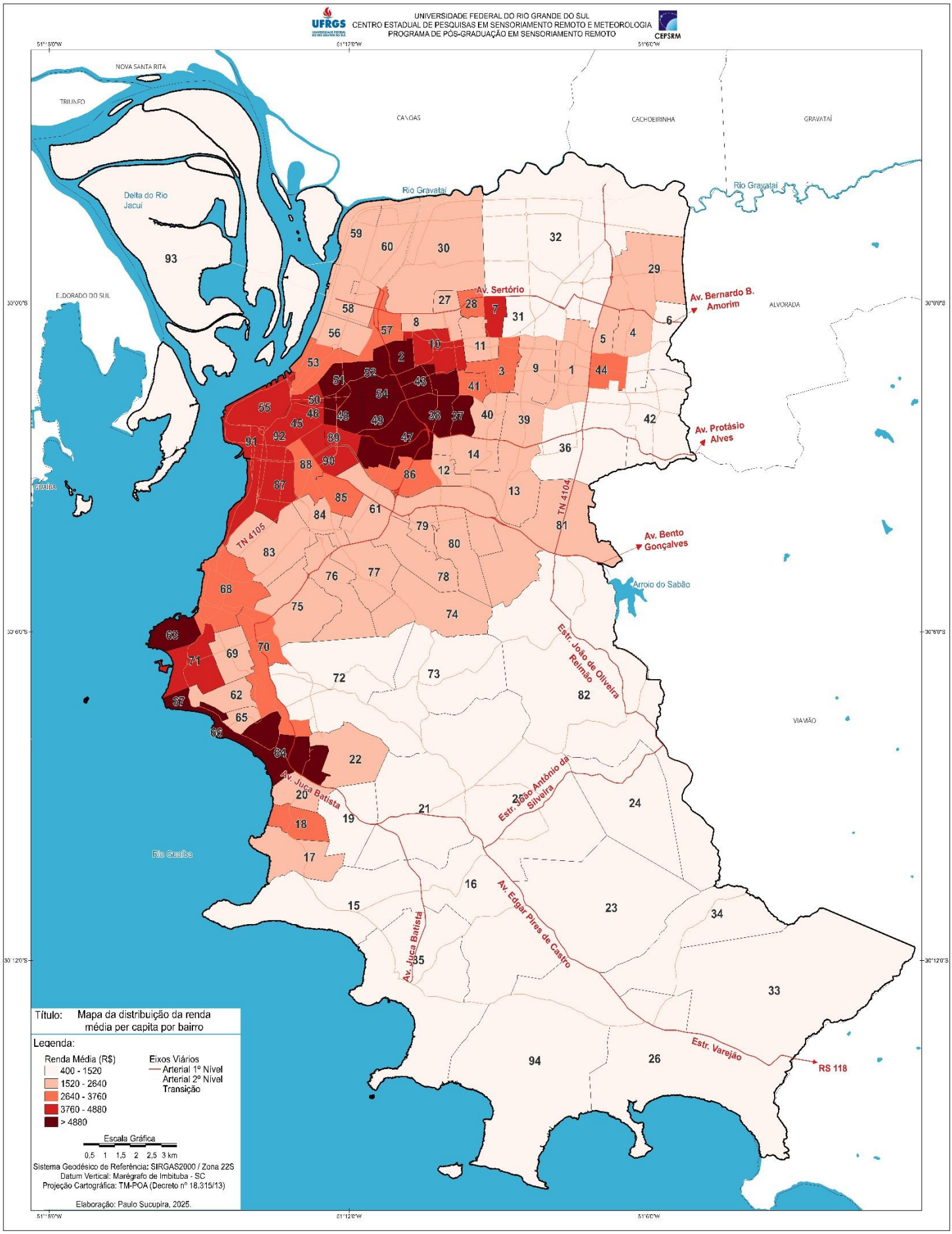
Gráfico 1 - Quantidade de Vínculos e Estabelecimentos em Porto Alegre.



Fonte: dados da RAID e Altas Socioeconômico (2022).

 DOI: http://dx.doi.org/10.14393/rbcv78n0a-79328

Figura 7 - Distribuição da População por Renda, por bairro, em Porto Alegre.



Fonte: dados do Censo de 2010 (IBGE, 2012).

O levantamento da empregabilidade foi realizado com base na identificação da vocação econômica das diferentes áreas urbanas de Porto Alegre. Os resultados indicam que a maior concentração de postos de trabalho localiza-se em regiões como o Distrito Industrial do bairro Sarandi, pertencente à Zona Norte. Nessa área, destacam-se grandes empresas, especialmente do setor da indústria de transformação, que são responsáveis pela geração expressiva de empregos formais.

Segundo dados do Atlas Socioeconômico de Porto Alegre (2022), estima-se que o setor industrial concentre aproximadamente 176.500 empregos no município. Os bairros Sarandi e Navegantes se destacam entre os principais polos industriais da cidade, evidenciando sua relevância na dinâmica econômica local e no fortalecimento da base produtiva urbana.

As atividades econômicas dos setores de comércio e serviços concentram-se, predominantemente, na região do bairro Centro Histórico. De acordo com as estimativas baseadas no Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2022) e da RAIS (2022), essa área abriga aproximadamente 50.000 postos de trabalho no setor comercial (CNAE G) e cerca de 162.500 no setor de serviços (CNAE H-N), representando uma parcela significativa dos 125.000 empregos no comércio e 325.000 nos serviços de todo o município.

A presença de estabelecimentos de grande porte, como o Mercado Público e o Shopping Praia de Belas, no Centro Histórico, e o Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), no bairro Santa Cecília, contribui de forma significativa para a geração de emprego formal na cidade (Rio Grande do Sul, 2022). Como também, esse padrão de concentração é especialmente evidente ao longo de eixos estruturadores, como a Avenida Borges de Medeiros e a Rua da Praia ou dos Andradas, onde se observa uma elevada densidade de atividades econômicas voltadas ao varejo, à saúde (clínicas e consultórios) e à tecnologia da informação.

Tais características conferem à região central como local estratégico na dinâmica econômica urbana, consolidando-a como um dos principais polos de empregabilidade do município (Rio Grande do Sul, 2022). No entanto, a medida em que se afasta da área central, observa-se a redução na densidade de empregos formais, devido a predominância do uso residencial e à menor escala dos estabelecimentos comerciais. Em bairros periféricos, como Restinga e Rubem Berta, os estabelecimentos empregam, em média, entre 5 e 20 funcionários, segundo as estimativas baseadas em dados populacionais e econômicos (IBGE, 2018).

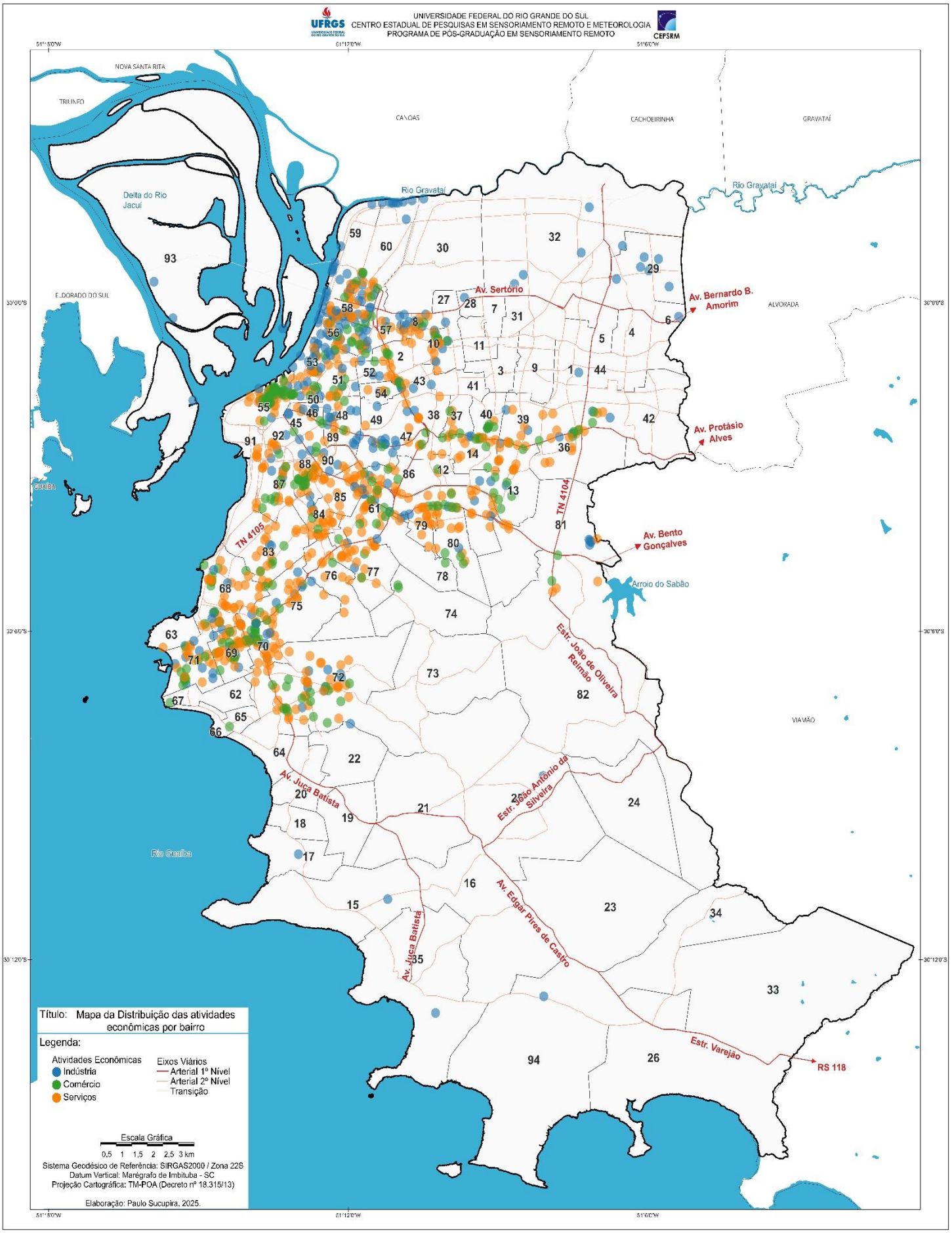
Essa distribuição sugere que a demanda por empregos em áreas periféricas é parcialmente atendida por deslocamentos em direção ao centro, ao Distrito Industrial ou para municípios vizinhos, como Canoas e Gravataí, gerando fluxos significativos no trajeto casa-trabalho. Em áreas como o Parque Natural do Morro do Osso (Zona Sul), a presença de empregos formais é limitada, devido ao uso predominantemente recreativo e ao residencial de baixa densidade, conforme definido no PDDUA de 2010. Similarmente, o bairro Lami (Extremo Sul) por apresentar características rururbanas, com a presença de atividades agrícolas e de pequenos comércios locais, resulta em uma baixa empregabilidade formal.

Observa-se, também, que a maior concentração de atividades ocorre nas proximidades da orla do Lago Guaíba, especialmente na região Sul, bem como ao longo de alguns eixos radiais estratégicos que favorecem a expansão do adensamento urbano. Ao norte do bairro Centro Histórico, destaca-se a presença de um grande número de atividades econômicas diversificadas. Já ao sul, a porção não ocupada da orla corresponde a áreas de aterro sanitário, onde se localizam o centro administrativo, o Parque Marinha do Brasil e o estádio do Sport Club Internacional.

Por fim, diante desse cenário desigual na distribuição dos empregos formais, especialmente nas áreas periféricas com baixa densidade econômica, torna-se necessário analisar também como a infraestrutura urbana e as vulnerabilidades sociais dessas regiões contribuem para aprofundar as disparidades socioeconômicas em Porto Alegre (Figura 8).

 DOI: http://dx.doi.org/10.14393/rbcv78n0a-79328

Figura 8 - Distribuição das atividades econômicas, por bairro, em Porto Alegre.



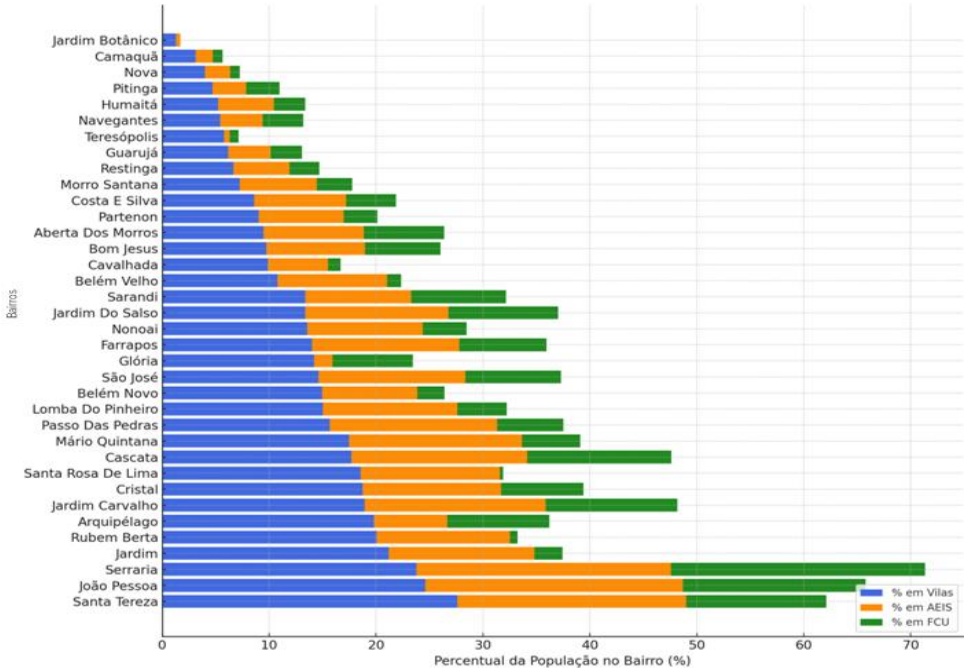
Fonte: dados do Google Maps e do OSM (2025).

4.2 Infraestrutura Urbana: Renda e Vulnerabilidades

A compreensão das desigualdades socioeconômicas na capital gaúcha exige, além da análise do mercado de trabalho formal, a investigação das condições territoriais que influenciam diretamente o acesso a oportunidades e à qualidade de vida. A precariedade da infraestrutura urbana, especialmente em áreas de ocupação informal, representa um dos principais fatores de reprodução da vulnerabilidade social e da segregação espacial no município (Maricato, 2001; Rolnik, 2015). Nesse sentido, torna-se fundamental examinar como as carências estruturais, associadas à distribuição desigual de renda e à exposição a riscos ambientais, configuram um cenário de exclusão territorial, particularmente evidente nas vilas e comunidades urbanas da cidade.

O cruzamento dos dados das vilas (DEMHAB, 2025) com os setores censitários (IBGE, 2022), revela que cerca de 36,04% das vilas estão inseridas em áreas classificadas, pelo IBGE, como Favelas e Comunidades Urbanas (FCU). Essas vilas concentram 54,09% da população total estimada no Censo, evidenciando a relevância demográfica dessas áreas, ver o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Distribuição da população por categoria (Vilas, AEIS, FCU) em Porto Alegre.



Fonte: dados do IBGE (2022) e do DEMHAB/PMPOA (2025).

As FCU's, segundo o IBGE (2022e), caracterizam-se por ocupações informais, em sua maioria irregulares e marcadas por deficiências severas em infraestrutura básica, como ausência ou precariedade em saneamento básico, abastecimento de água e manejo de resíduos sólidos. Além disso, essas áreas apresentam vulnerabilidades adicionais, tais como exposição a riscos ambientais (inundações e deslizamentos) e *déficits* habitacionais significativos, fatores que agravam a condição socioeconômica das famílias residentes. O reconhecimento formal dessas comunidades pelo IBGE, através do Censo de 2022, possibilita um direcionamento mais eficiente e específico das políticas públicas, visando intervenções urbanísticas e sociais para a redução dessas vulnerabilidades e a promoção da equidade territorial.

As áreas como a Vila Cruzeiro, na Zona Sul, frequentemente enfrentam problemas crônicos relacionados a alagamentos e precariedade no abastecimento de água. Da mesma forma, a Vila Nazaré, historicamente situada próximo ao Aeroporto Salgado Filho, é marcada por *déficits* habitacional severo e riscos associados à localização inadequada, ilustrando claramente os desafios estruturais típicos dessas comunidades.

Nessa perspectiva, as vilas podem ser comparadas a células de um organismo urbano fragilizado. As quais, estão distribuídas por diferentes regiões da cidade, apresentam condições análogas às das favelas e comunidades urbanas, com *déficits* estruturais e sociais que as mantêm vulneráveis, ver Quadro 2. Essas áreas

demandam investimentos consistentes, tanto em infraestrutura quanto em políticas sociais, para se integrarem plenamente ao tecido urbano de Porto Alegre.

Quadro 2 - Infraestrutura nas vilas de Porto Alegre.

Categoria	Descrição	Quantidade de Vilas	Percentual (%)
Abastecimento de Água	Total	296	61,92
	Sem acesso	49	10,25
	Parcial	32	6,69
	Sem informação	101	21,13
Esgotamento Sanitário	Total	152	31,80
	Sem acesso	190	39,75
	Parcial	34	7,11
	Sem informação	102	21,34
Risco Ambiental / Habitacional	Sem risco aparente	117	24,48
	Risco por localização	117	24,48
	Risco menor	90	18,83
	Risco parcial	44	9,21
	Risco generalizado	10	2,09
	Sem informação	100	20,92

Fonte: adaptado de DEMHAB (2025).

Enquanto o Censo de 2010 não registrava nenhuma dessas vilas como Aglomerado Subnormal (AGSN), o Censo de 2022 apresentou um avanço institucional significativo no reconhecimento de territórios populares urbanos. Passaram a constar oficialmente como AGSN setores da Lomba do Pinheiro, como o "*Quinta do Portal*", a "*Vila Ello Dourado*" e a "*Cooperativa Habitacional Santo Antônio*" (IBGE, 2022f). Esse reconhecimento reflete critérios mais ajustados à realidade local e fortalece o direcionamento de políticas públicas, a captação de recursos e o monitoramento territorial baseado em dados oficiais.

Aproximadamente 17% das vilas enfrentam ausência ou precariedade de acesso à água potável, enquanto cerca de 47% não possuem esgotamento sanitário adequado ou têm acesso precário, indicando desafios significativos na infraestrutura básica. Além disso, mais da metade das vilas, está exposta a algum tipo de risco ambiental ou habitacional, seja por localização, condições estruturais ou outros fatores, destacando a vulnerabilidade dessas comunidades. A ausência de dados, em aproximadamente 100 vilas, por categoria, destaca a necessidade de aprimoramento na coleta de informações por parte da administração pública.

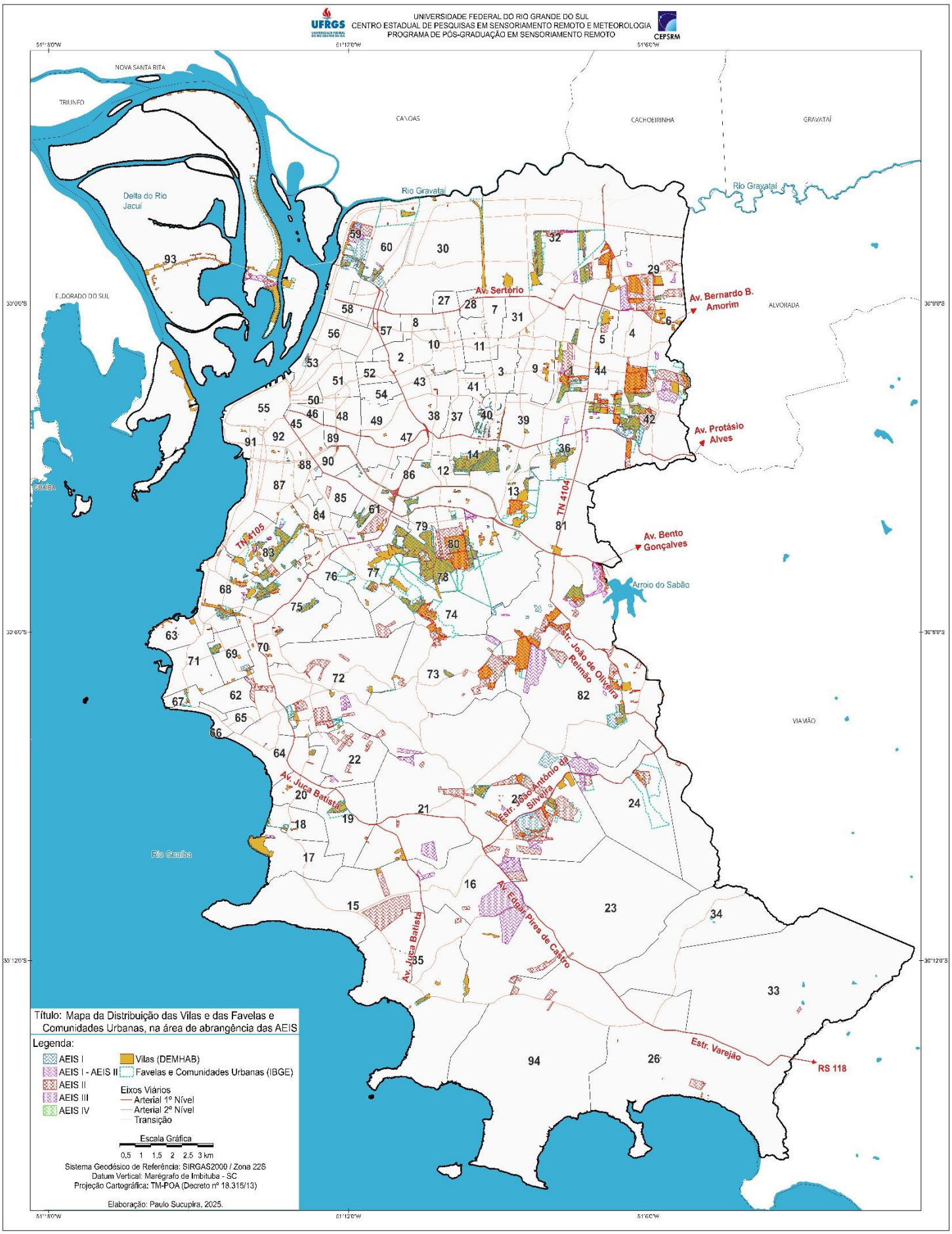
Nas vilas situadas em Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS), observa-se uma correlação direta entre carências de infraestrutura, concentração populacional e rendas per capita mais baixas. As vilas inseridas em AEIS apresentam renda média per capita ajustada de aproximadamente R$ 127,75, enquanto às vilas situadas fora dessas áreas possuem renda média superior, em torno de R$ 141,61. As vilas com melhores condições de saneamento, especialmente fora das AEIS, tendem a apresentar rendas médias mais elevadas, embora haja variação significativa entre as vilas com infraestrutura semelhante. Esses dados reforçam a interseção entre vulnerabilidade socioeconômica e precariedade territorial, indicando a urgência de intervenções estruturantes que integrem urbanização, saneamento e mitigação de riscos.

Nessa realidade, a Vila Dique, que passou por intervenções de urbanização e regularização (rede de água e esgoto, drenagem, pavimentação e reassentamentos) registradas pela Prefeitura, apresenta melhora nas condições habitacionais, sanitárias e com renda média domiciliar per capita estimada de R$ 171,42. Em contraste, a Nova Chocolatão, apesar de intervenções pontuais e de alguns reassentamentos, mantém *déficits* de infraestrutura e de acessibilidade, o que se reflete numa renda média per capita estimada de R$ 107,50 e que proporciona uma ampla vulnerabilidade social.

No entanto, as vilas que estão fora das AEIS apresentam menores populações absolutas, mas com predominância de registros incompletos e de uma fração menor a riscos parciais e/ou localizados. A ausência de dados, em cerca de 25%, das vilas em cada categoria de infraestrutura sugere lacunas na base de dados que podem comprometer o planejamento. Apesar disso, existem casos com vulnerabilidades significativas, especialmente onde há risco generalizado e acesso precário à infraestrutura básica (Figura 9).

DOI: http://dx.doi.org/10.14393/rbcv78n0a-79328

Figura 9 - Distribuição das Vilas e das Favelas e Comunidades Urbanas, na área de abrangência das AEIS.

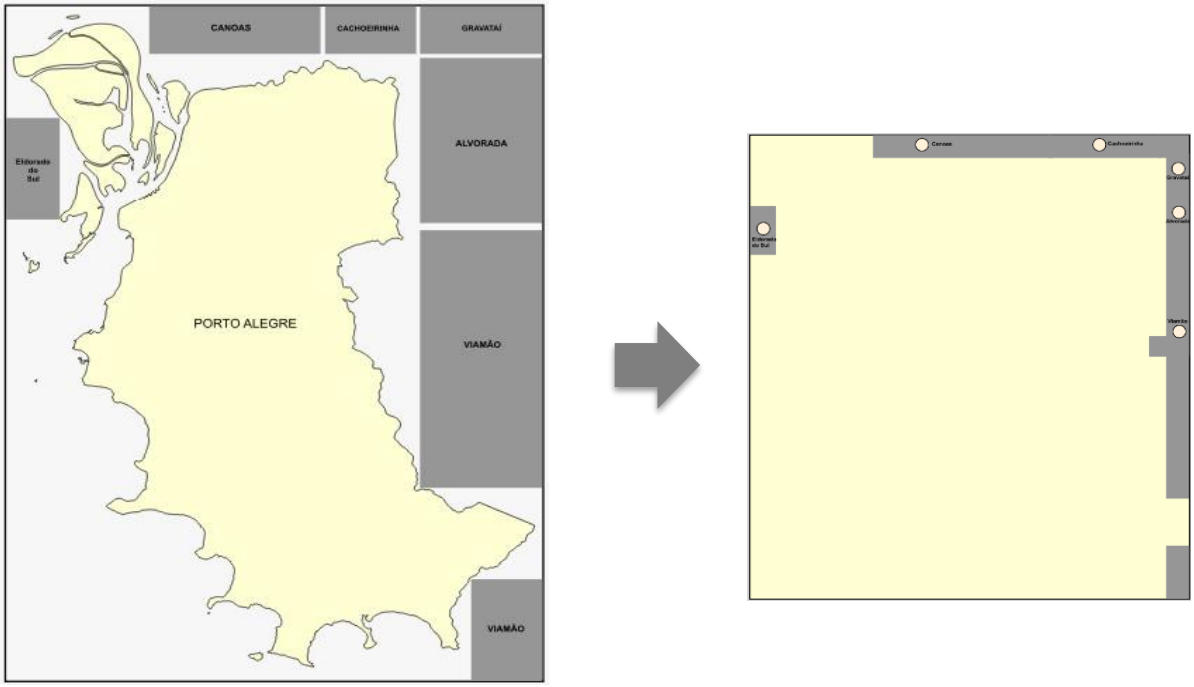


Fonte: dados do DEMHAB (2025), IBGE (2022) e SMAMUS (2025).

5 MONTAGEM DO MODELO: OS CENTROS E AS PERIFERIAS DE PORTO ALEGRE

Para a construção do esquema sintético, iniciou-se com a estruturação do modelo base a partir dos limites político-administrativos do município de Porto Alegre, complementados pelos municípios vizinhos com os quais há maior interação territorial. Inicialmente, utilizou-se a forma retangular, em correspondência aproximada com o formato do território observado, ver Figura 10. No entanto, foi posteriormente substituída pela forma geométrica quadrado, por apresentar maior regularidade geométrica, o que facilita a distribuição proporcional e equilibrada dos elementos no espaço do modelo.

Figura 10 - Composição do modelo base, a partir dos limites municipais.



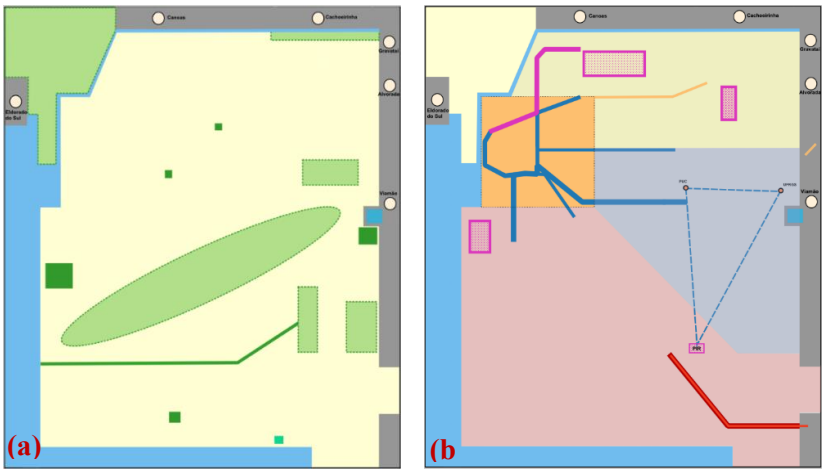
Fonte: os autores (2025).

A escolha do quadrado, como base gráfica, atende a critérios de padronização visual e de legibilidade, especialmente em esquemas sintéticos, como os Coremas, onde a forma deve ser neutra e funcional, permitindo a organização clara das categorias centrais e periféricas sem induzir distorções visuais relacionadas à escala e/ou orientação. Além disso, o uso dessa forma favorece a composição comparativa entre modelos, servindo como estrutura base replicável para outras representações, mantendo a coerência entre as peças do conjunto gráfico (Brunet, 1986).

A seleção e a simplificação dos elementos representados nos Coremas seguiram critérios analíticos e comunicativos, priorizando: (i) a relevância funcional dos fenômenos para a estrutura urbana de Porto Alegre; (ii) a recorrência e a coerência espacial dos padrões identificados nos mapas temáticos; e (iii) a capacidade de síntese gráfica, de modo a evitar excessos de informação e favorecer a leitura relacional das dinâmicas territoriais. Nesse contexto, a modelização gráfica busca analisar as estruturas essenciais da organização territorial, utilizando sistematicamente as formas geométricas como base para o raciocínio espacial.

No caso de Porto Alegre, parece-nos apropriado distinguir, por um lado, o centro expandido da cidade e, por outro, as periferias norte, sul e leste do município. Os processos de inovação urbana e o desenvolvimento de atividades econômicas intensivas (tecnologia e conhecimento) concentram-se sobretudo na região central da cidade e raramente ultrapassam seus limites. Dessa forma, a base geométrica do modelo é composta por um retângulo central - em laranja, representando o centro expandido, que inclui os bairros do Centro Histórico, Moinhos de Vento, Bom Fim, Menino Deus e parte do Cidade Baixa, e por três outros blocos geométricos simbolizando as periferias norte - em amarelo (Rubem Berta, Mario Quintana, Sarandi), sul/extremo sul ou área rururbana - em vermelho (Restinga, Lami, Belém Novo) e leste - em roxo (Lomba do Pinheiro, Partenon, Agronomia), ver Figura 11(b).

Figura 11 - Modelo base, (a) barreiras naturais / pontos de referência e (b) principais atividades econômicas.



Fonte: os autores (2025).

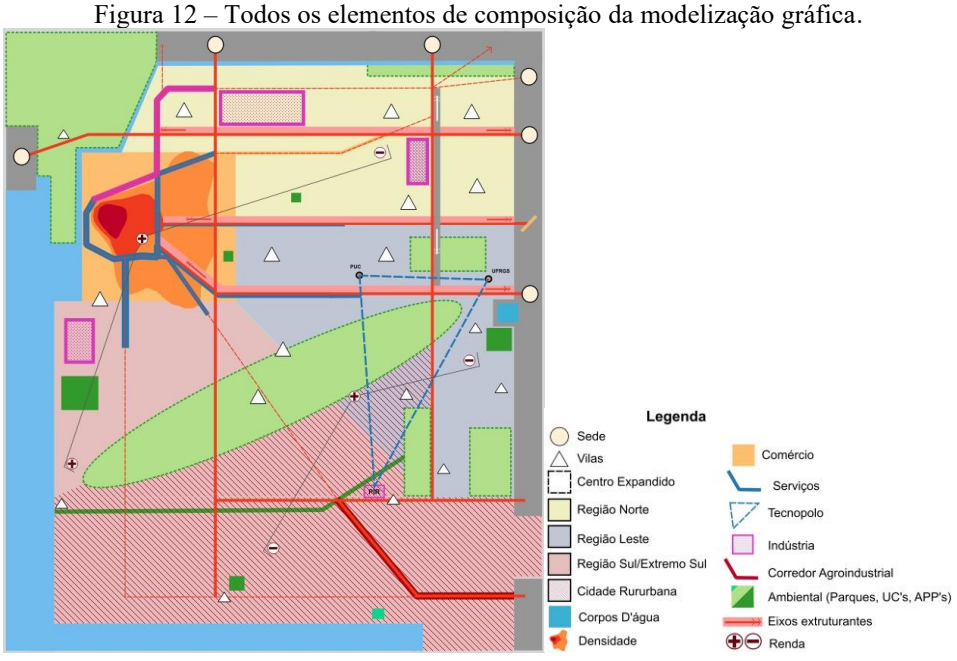
Para facilitar a leitura do modelo sintético, a representação gráfica traz, ainda, na Figura 11(a), sob as formas geométricas, além do contorno do município os de pontos de referência, tais como: o Lago Guaíba, a oeste, o Arroio Sabão, a leste, o Parque Natural do Morro do Osso, a sudoeste, a Reserva Biológica, ao sul, e as áreas de preservação municipais, além do Delta do Rio Jacuí, ao noroeste.

5.1 O Centro Expandido de Porto Alegre: A Praça dos Três Setores Gaúcho

No interior do chamado centro expandido de Porto Alegre, pode-se observar, conforme apontam os levantamentos e análises anteriores, uma distribuição diferenciada dos três grandes setores econômicos: comércio, indústria e serviços. Entre os três, o comércio é o que apresenta a distribuição difusa. Ele ocupa de forma relativamente homogênea toda a superfície do centro expandido, com destaque para a Avenida Borges de Medeiros, a Rua dos Andradas ou Rua da Praia, o entorno da Avenida Redenção e da Avenida João Pessoa.

No modelo gráfico, ver Figura 12, essa área recebe uma tonalidade uniforme para representar a presença comercial dispersa, mas contínua. Estão apresentados, também, os elementos constitutivos da modelização gráfica, culminando na representação esquemática sintética da configuração urbana das atividades econômicas para a cidade de Porto Alegre.

Figura 12 – Todos os elementos de composição da modelização gráfica.



Fonte: os autores (2025).

A indústria, por sua vez, está representada de forma fragmentada e desigual. Historicamente concentrada no IV Distrito (bairros Navegantes, São Geraldo e Floresta), atualmente, se reparte entre três núcleos: (1) o antigo eixo portuário-industrial ao longo da Avenida Farrapos e proximidades do Cais Mauá; (2) o eixo Norte, com resquícios industriais no bairro Humaitá e região do aeroporto; (3) e um terceiro núcleo de caráter mais periférico, em direção aos bairros Sarandi e Rubem Berta, com menor densidade industrial, mas ainda relevante em termos logísticos e de armazéns.

Embora tenha perdido parte de sua centralidade econômica, o setor industrial continua a ser um componente vital na estrutura urbana e regional do município. Iniciativas como o fortalecimento do Polo Metropolitano, a operação eficiente do Porto Seco, o desenvolvimento do Parque Industrial da Restinga e a consolidação do ecossistema de inovação vinculado a iniciativas público-privadas como o Projeto Tecnópolis ou Porto Alegre Tecnópole, atrelando a TecnoPUC e a UFRGS (Projeto Zenit), são fundamentais para promover uma industrialização equilibrada e inclusiva, contribuindo para a economia da capital gaúcha.

É importante destacar, na área rururbana, o corredor agroindustrial que se configura como importante faixa de transição entre o espaço urbano consolidado e os usos rurais produtivos, especialmente nas regiões das zonas Leste e Extremo Sul do município. A manutenção e a valorização desse corredor, é fundamental para a segurança alimentar, a geração de renda e a sustentabilidade ambiental no contexto metropolitano (Menegat, 2002). No entanto, a localização dos serviços é complexa e se distribui ao longo de eixos seletivos e polarizados. O setor terciário superior (financeiro, tecnológico, educacional e de saúde) forma uma linha de polarização que parte do Centro Histórico, passa pelo bairro Moinhos de Vento (área hospitalar e financeira), segue pela Avenida Ipiranga (PUCRS/Tecnopuc) e alcança a Orla do Guaíba, em especial com o novo Parque da Orla e empreendimentos comerciais da Zona Sul.

A representação simplificada permite perceber as tendências dominantes e, ao reuni-las graficamente, indica as zonas onde cada setor é dominante, assim como os pontos onde dois ou até os três setores coexistem de forma complementar. É dentro desse conjunto complexo, determinado pela configuração espacial das principais atividades comerciais, industriais e de serviços, que se situa o grande desafio urbano do município atualmente, que é o de desenvolver novos setores econômicos intensivos em conhecimento, tecnologia e inovação, inserindo-os em uma lógica espacial mais justa e integrada.

Nesse sentido, os eixos intraurbanos estratégicos deste estudo revelam seu papel prospectivo: (a) o eixo da Avenida Ipiranga, articulado com o Tecnopuc e a PUCRS, é atualmente um polo de serviços e inovação em franca expansão; (b) a Avenida Assis Brasil, na Zona Norte, articula o comércio e os serviços voltados à classe média e conecta o município à Região Metropolitana; (c) a Avenida Bento Gonçalves, que liga a área central à Lomba do Pinheiro, mostra o potencial misto entre uso residencial, o comércio de base e serviços diversos; e (d) a Zona Extremo Sul, especialmente nas imediações dos bairros da Restinga e Lami, permanece como uma fronteira urbana a ser incorporada em termos de infraestrutura econômica e social.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O uso da modelização gráfica permitiu identificar em Porto Alegre uma organização territorial funcional que remete tanto à lógica setorial tradicional quanto a formas contemporâneas de especialização urbana. O modelo revela um padrão seletivo de desenvolvimento econômico, ainda que excludente. A montagem do modelo "*centro-periferias*", estruturado em base quadrada e com núcleo central expandido mais três blocos periféricos, cumpriu a finalidade da Coremática de generalizar morfofuncionalmente o território, evidenciando variantes espaciais e suas relações que escapam às representações puramente geométricas.

No plano da Semiologia Gráfica, ao sistematizar a relação entre variáveis visuais e a transmissão de informações, proporcionou um alicerce conceitual robusto para a produção e análise de representações gráficas do estudo. A integração com os princípios da Coremática, ampliou a capacidade de modelar e interpretar a organização espacial, fortalecendo a clareza, a coerência e a eficácia comunicativa, consolidando-se como referência essencial na Comunicação Cartográfica. No plano Coremático, o modelo combinou primitivas (nós, eixos, franjas, limiares) para representar: (i) o eixo terciário superior Centro Histórico-Moinhos de Vento-Av. Ipiranga-Orla; (ii) os vetores logístico-industriais do Norte/IV Distrito-Humaitá-Sarandi; e (iii) o corredor

agroindustrial rururbano a Sul/Leste como franja funcional de transição. O corema composto da "*Praça dos Três Setores*" evidencia as zonas de dominância setorial e as áreas de coexistência/complementaridade, ao mesmo tempo em que torna visíveis as falhas de integração (Extremo Sul, Lomba do Pinheiro, bordas Leste e Norte) cuja distância funcional de deslocamento ao centro permanece elevada.

Como implicação de planejamento, o modelo indica três frentes: (1) adensar e qualificar serviços ao longo de eixos periféricos estratégicos (Av. Assis Brasil, Av. Bento Gonçalves) para reduzir assimetrias centro-periferia; (2) requalificar complexos industriais históricos (IV Distrito, Distrito Industrial do Sarandi) induzindo transição para atividades intensivas em conhecimento e logística limpa; e (3) integrar o corredor agroindustrial às cadeias urbanas de abastecimento, reforçando a multifuncionalidade da área rururbana.

Para tal, as atividades econômicas intensivas, em capital e tecnologia, tendem a se concentrar em áreas de renda mais alta, com melhor infraestrutura, conectividade e segurança. Por outro lado, as Favelas e Comunidades Urbanas permanecem fora dos fluxos principais, funcionando como "*zonas de sombra*" na lógica econômica urbana. Reconhecer esses padrões é essencial para fomentar integração territorial, justiça espacial e planejamento urbano equitativo. A leitura espacial através da Coremática reforça a necessidade de incluir essas áreas no mapeamento da cidade, não apenas como espaços de carência, mas como territórios em disputa, nos quais as políticas públicas podem catalisar diversas transformações estruturais.

É importante reconhecer que toda forma de representação apresenta limitações. No caso dos Coremas, a ênfase recai sobre as dinâmicas e as relações espaciais, em detrimento da precisão métrica, o que restringe sua capacidade de apreender integralmente a complexidade do espaço real. Além disso, sua elaboração envolve um componente interpretativo, conferindo-lhes certo grau de subjetividade, uma vez que dependem das escolhas analíticas e do olhar do pesquisador na seleção, hierarquização e síntese dos fenômenos representados. Nesse contexto, Lacoste (1976) enfatiza que as representações não são neutras, pois refletem intencionalidades e visões de mundo, devendo ser interpretadas criticamente como construções teóricas passíveis de revisão.

Por fim, a configuração territorial de Porto Alegre apresenta estruturas urbanas definidas, mas com vetores de evolução ainda incertos, tornando necessária uma análise aprofundada dos subsetores econômicos visando compreender suas transformações e interações no espaço geográfico. Como perspectiva futura, sugere-se a analogia com as praças comerciais medievais europeias e os mercados do Oriente Médio, onde a especialização territorial favorece as economias de escala, de cooperação e de proximidade aos fluxos de consumo, ampliando o potencial preditivo nas decisões de gestão sobre o adensamento, a mobilidade e dos investimentos urbanos.

Materiais Suplementares

O código computacional utilizado neste artigo, pode ser acessado por meio do link abaixo: https://github.com/psucupira1608/INDUSTRIA/blob/15b97542c7c631b9a9ea2811404d1fef0fb4e122/industria_landuse_POA_novo.ipynb

Agradecimentos

Os autores agradecem aos dois revisores anônimos e ao editor João Vitor Meza Bravo pelos comentários que contribuíram para a melhoria do artigo.

Contribuição dos Autores

Conceituação, P.A.P.S. e C.R.S.; metodologia, P.A.P.S., C.R.S. e H. A. C.; software, P.A.P.S.; validação, P.A.P.S.; análise formal, P.A.P.S.; investigação, P.A.P.S.; curadoria de dados, P.A.P.S.; redação - preparação do rascunho original, P.A.P.S.; redação - revisão e edição, P.A.P.S., C.R.S. e H. A. C.; visualização, C.R.S; supervisão, C.R.S. e H. A. C. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

BERTIN, J. (1967). *Semiologie Graphique: Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Paris: Gauthier-Villars.

BRASIL (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL (2001). *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade: estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm.

BRASIL (2023). Ministério do Trabalho e Emprego. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDET): RAIS e CAGED, ano-base 2022. Brasília, DF: MTE. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho.

BREWER, C. A. (1994). *Color Use Guidelines for Mapping and Visualization*. In: MacEachren, A. M.; Taylor, D. R. F. (Eds.). Visualization in Modern Cartography. Pergamon.

BRUNET, R. (1986). *Le déchiffrement du Monde*. Paris: Belin.

BRUNET, R. (2001). *Le déchiffrement du monde: théorie et pratique de la géographie*. Paris: Belin. 400 p. (Original publicado em 1990). ISBN 2-7011-2977-5.

CASTRO, V.; ROCHA, F. (2022). *The Determinants of the Duration of Participatory Budgeting Programmes in Brazilian Municipalities*. Available at SSRN: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4304665.

CHERNI, I. (2019). *Discovery of chorems by spatial data mining*. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - University of Tunisia & INSA Lyon. Disponível em: https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02000009.

DENT, B. D. (1999). *Cartography: thematic map design*. 5. ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 422 p. ISBN 978-0-697-38495-9.

FERNANDES, A. C. (2014). *Cemitérios industriais: contribuição para a análise espacial da metrópole de Porto Alegre - RS/Brasil*. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/106342.

FUSCO, G.; CAGLIONI, M.; EMSELLEM, K.; MERAD, M.; MORENO, D.; VOIRON-CANICIO, C. (2017). *Questions of uncertainty in geography*. ENVIRONMENT AND PLANNING A: ECONOMY AND SPACE, v. 49, n. 10, p. 2261-2280. DOI: 10.1177/0308518X17718838. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0308518X17718838.

GIRARDI, E. P. (2008). *Atlas da Questão Agrária Brasileira e Cartografia Geográfica Crítica*, Confins [En ligne], 5 | 2008, mis en ligne le 21 mars 2008, consulté le 05 novembre 2025. DOI: https://doi.org/10.4000/confins.5631. Disponível em: http://journals.openedition.org/confins/5631.

GONÇALVES, J. F. B. (2017). *Renda e segregação urbana em Porto Alegre: uma análise a partir do Censo de 2010*. 159 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br.

HARROWER, M.; BREWER, C. A. (2003). *ColorBrewer.org: An Online Tool for Selecting Colour Schemes for Maps*. The Cartographic Journal, v. 40, n. 1, p. 27–37.

IBGE (2012). *Censo Demográfico 2010: Agregados por Setores Censitários - Resultados do Universo*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html.

IBGE (2018). *Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IBGE. (2022a). *Censo Demográfico 2022: Resultados Preliminares*. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=102011.

IBGE (2022b). *Porto Alegre - Panorama*. Censo Demográfico 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama.

IBGE (2022c). *Recife - Panorama*. Censo Demográfico 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panorama.

IBGE (2022d). *Curitiba - Panorama*. Censo Demográfico 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama.

IBGE (2022e). *Aglomerados Subnormais - Conceito e Metodologia*. Censo Demográfico 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html.

IBGE (2022f). *Setor censitário 431490205000901 - Lomba do Pinheiro (Quinta do Portal, Vila Ello Dourado, Cooperativa Habitacional Santo Antônio)*. Censo Demográfico 2022 - Aglomerados Subnormais. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2022/mapas_e_descritivos_de_setores_censitarios/RS/4314902/43149020500/MSU/431490205000901/d_431490205000901.pdf.

IBGE (2023). *Malhas territoriais e setores censitários - 2022*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais.html.

IBGE. (2023a). *Censo Demográfico 2022: Favelas e Comunidades Urbanas: Resultados do Universo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=102170.

KOLÁČNÝ, A. (1969). *Cartographic information: a fundamental concept and term in modern cartography*. The cartographic journal, London, v. 6, n. 1, p. 47-49. DOI: 10.1179/caj.1969.6.1.47. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/caj.1969.6.1.47.

LACOSTE, Y. *La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre*. Paris: Maspero, 1976.

LAURINI, R.; SEBILLO, M.; VITIELLO, G.; SOL-MARTÍNEZ, D.; RAFFORT, F. (2009). *Computer-generated visual summaries of spatial databases: chorems or not chorems?*. S.A.P.I.EN.S, v. 2, n. 2. Disponível em: http://journals.openedition.org/sapiens/795.

MARICATO, E. (2001). *Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana*. 7. ed. Petrópolis: Vozes.

MARTINELLI, M. (2017). *Mapas da geografia e cartografia temática*. 6. ed. atualizada e ampliada. São Paulo: Contexto.

MARX, V.; FEDOZZI, L. J.; CAMPOS, H. A. (org.). (2022). *Reforma urbana e direito à cidade: Porto Alegre*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles. ISBN 978-65-86176-30-8.

MÜLLER, L. (2015). *A expansão urbana e o deslocamento industrial na região metropolitana de Porto Alegre*. Porto Alegre: Unisinos.

MENEGAT, R. (2002). *Atlas ambiental de Porto Alegre*. Porto Alegre: UFRGS Editora.

PEREIRA, M. B. A (2004). *Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

PESAVENTO, S. J. (2007). *História de Porto Alegre*. Porto Alegre: UFRGS Editora.

PONCET, P. (2004). *Quel fond de carte pour l.Australie?* Mappemonde, v. 74, n. 2, s/p.

PORTO ALEGRE (2010). *Lei Complementar nº 646, de 22 de julho de 2010*. Altera o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) de Porto Alegre. Porto Alegre: Prefeitura Municipal - PMPA. Disponível em: https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/plano-diretor-de-desenvolvimento-urbano-ambiental-pddua-e-anexos.

PORTO ALEGRE (2016). Lei nº 12.112, de 22 de agosto de 2016. Dispõe sobre a denominação e delimitação

dos bairros do Município de Porto Alegre. Porto Alegre: Prefeitura Municipal. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-ordinaria/2016/1211/12112.

PORTO ALEGRE (2025). *Histórico do desenvolvimento urbano de Porto Alegre*. Porto Alegre: Prefeitura Municipal - PMPA. Disponível em: https://prefeitura.poa.br/smamus/planejamento-urbano/historia-do-planejamento-urbano-em-porto-alegre.

RIO GRANDE DO SUL (2022). *Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul*. 8. ed. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão - SPGG. Disponível em: https://planejamento.rs.gov.br/atlasdors.

ROLNIK, R. (2015). *Guerra dos lugares: A colonização da terra e da moradia na era das finanças* [Tese de livre-docência, Universidade de São Paulo]. https://repositorio.usp.br/item/002725337.

SILVA, J. C. T. de P; SATHLER, D.; MACEDO, D. R. (2022). *Morfologia urbana e crescimento periférico nas cidades médias brasileiras: geotecnologias e inovações metodológicas aplicadas a Montes Claros, Minas Gerais*. Revista Brasileira de Estudos de População, v. 39, e0206. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbepop/a/twJmpw8T9LPrTg4VQR6vwJr/.

SLUTER, C. R. (2008). *A comunicação cartográfica e o design de mapas temáticos*. 265 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/347425.

THÉRY, H. (1986). *Brésil: un atlas chorématique*. Paris: Fayard; Reclus, 120 p. ISBN2-213-01826-2.

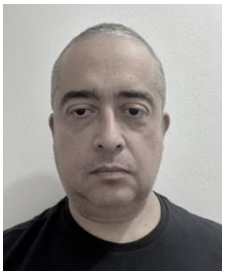
THÉRY, H (2012). *Coremas: uma ferramenta para a modelização do espaço geográfico*. Ateliê Geográfico, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 43-55.

VELUT, S. (2001). *Argentine, modèle à monter*. ESPACE GÉOGRAPHIQUE, v. 30, n. 3, p. 231-244, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.3917/eg.303.0231.

VILLAÇA, F. (1998). *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel.

VILLAÇA, F. (2011). *São Paulo: segregação urbana e desigualdade*. São Paulo: Studio Nobel.

Biografia do Autor Principal



Paulo Sucupira é doutorando no Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Sucupira realiza pesquisa em Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Mudanças de Uso da Terra, Modelagem Espacial e Urbanismo.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional – CC BY. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.