

## CATEGORIA 1

### NOVOS INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DAS REDES DE TRANSPORTE ESTRUTURAIS E SUA APLICAÇÃO ÀS CIDADES DE LONDRES, PARIS E SÃO PAULO

Leonardo Cleber Lima Lisbôa

## INTRODUÇÃO

O planejamento de transporte é parte do planejamento urbano e suas ações e propostas devem ratificar os objetivos e metas preconizados nos planos de desenvolvimento urbano das cidades. Os investimentos em transporte devem ser coerentes com as diretrizes de desenvolvimento urbano estabelecidas nos planos urbanísticos, traduzindo-se em ações que de fato resultem na superação dos problemas urbanos, que vão além das questões de trânsito e circulação de pessoas e mercadorias (LISBÔA, 2019, p. 29).

No Brasil, as discussões de planejamento urbano, malgrado presentes nos discursos e nas agendas governamentais, estão longe de se esgotarem ou de se tornarem ações práticas, que transformem as cidades visando a redução de suas desigualdades.

Analisando o contexto geral, é possível notar que as questões macroeconômicas nacionais, as quais permearam o século XX, influenciaram os rumos das discussões e das ações sobre todo o território nacional brasileiro, incluindo as cidades. A decisão pelo desenvolvimento econômico baseado na indústria automobilística e ampliação viária, para o atendimento à crescente demanda do transporte individual, refletiu no crescimento das cidades que, com oferta de sistema viário abundante, viram uma explosão de suas áreas urbanas (MEYER; GROSTEIN; BIDERMAN, 2004, p. 30). Ademais, o desmembramento das intervenções urbanas em ações setoriais desconectadas tem agravado a superação de problemas.

Os problemas resultantes do desenvolvimento econômico e da omissão do Estado brasileiro em relação às questões sociais, tais como a alta migração da população do campo para a cidade, com urbanização precária e segregação socioespacial, exigiram soluções que não só implicaram em especialização ou setorização de determinados temas como acabaram por adquirir grande peso e, equivocadamente, desvincularam-se do processo de planejamento urbano. No caso de São Paulo, as soluções de circulação baseadas na expansão rodoviária sempre tiveram mais peso que outras questões urbanas, como as soluções de habitação e saneamento.

Os modelos tradicionais de planejamento de transporte aplicados aos casos brasileiros, além de desvinculados do planejamento urbano, por terem ignorado o contexto urbano que influenciaram diretamente, estão também desvinculados do crescimento e das transformações das cidades, ao não servir de suporte a esses processos. Justamente por se preocupar com aspectos muito específicos da circulação,

esses modelos dificilmente consideram variáveis relacionadas ao uso do solo urbano e às transformações urbanas. Usualmente, consideram as variáveis socioeconômicas, genéricas, tradicionalmente utilizadas nas caracterizações socioeconômicas e simulações de demanda, deixando de avaliar seus impactos na cidade, local onde as propostas se concretizam.

Entende-se que a superação de problemas urbanos passa pela reintegração das ações setoriais ao planejamento urbano, inclusive as de transporte. O desenvolvimento de propostas para melhoria da qualidade de vida das pessoas e do ambiente urbano em que vivem é parte integrante do planejamento urbano. Ao se recordar a relação de interdependência entre acessibilidade e uso e ocupação do solo (PERLOFF; WINGO JR., 1968[?]), reforça-se a urgência de reintegração do planejamento de expansão das infraestruturas de transporte, especialmente as de caráter estrutural e coletivo, ao planejamento urbano.

Essa reintegração, porém, só será possível se a atual postura de desenho da rede, a qual prioriza atendimento aos principais fluxos de viagens, geralmente concentrados nas áreas centrais da cidade, for alterada. A ampliação dessa rede, visando uma transformação do território metropolitano<sup>1</sup>, necessita de premissas: o que é preciso para fazer bom uso da relação entre acessibilidade e uso do solo? Que elementos devem ser considerados no planejamento urbano e de transportes que atualmente parecem ter pouca relevância? Que cidade se deseja para o futuro? Como o desenho e a

---

<sup>1</sup> Entenda-se como território metropolitano a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), objeto deste estudo.

implantação da rede de transporte coletivo de caráter estrutural devem colaborar para a concretização desse desejo?

\*

O objetivo deste estudo é analisar empiricamente a relação entre a distribuição espacial de atividades no território urbano e a morfologia e amplitude de redes de transporte coletivo estrutural, para comprovar a hipótese apresentada a seguir. A contribuição oferecida por este estudo envolve a proposição de novos indicadores de avaliação de redes em relação à distribuição de atividades – uso do solo – pelo território, bem como a demonstração da importância da conexão entre planejamento urbano e planejamento de transporte. O estudo foi desenvolvido tomando-se como referência as cidades de Londres, Paris e São Paulo – esta é o foco do estudo –, escolhidas por serem territórios urbanos de grande extensão, e populosos, entre as quais é possível estabelecer comparações.

## DIAGNÓSTICO

Tendo como base as premissas anteriormente colocadas, a seguinte hipótese foi elaborada:

*Quanto mais espacialmente distribuída for a rede de transporte coletivo de caráter estrutural<sup>2</sup> num território urbano, mais equilibrada é a distribuição espacial das diferentes tipologias de uso do solo. Uma distribuição territorial mais equilibrada das diferentes tipologias de uso do solo significa maior proximidade entre as habitações e os locais onde as pessoas possam trabalhar e realizar outras atividades – educação, saúde, lazer, compras etc.*

\*

Previamente à proposição e aplicação de novos indicadores, foram analisados estudos e planos de rede e deles verificados os indicadores utilizados para avaliar a relação entre as redes e linhas propostas e o uso do solo. Como método de trabalho, averiguou-se quais variáveis foram relacionadas à avaliação de redes e linhas e sua conexão com o tecido urbano, no que diz respeito à estruturação do espaço urbano, e se tais variáveis representavam a distribuição das atividades no território urbano em relação à distribuição das redes de transporte estruturais.

Da mesma forma, buscou-se averiguar se ocorreu alguma evolução na metodologia de avaliação das redes ao longo do tempo. Entretanto, o material estudado mostrou-se bastante invariável no tempo. São estudos bastante heterogêneos em

---

<sup>2</sup> Para este estudo, considera-se rede de transporte coletivo de caráter estrutural um sistema de transporte coletivo composto por linhas de trem metropolitano, metrô, metrô leve, veículo leve sobre trilhos e corredores de ônibus, que operam em rede – modos conectados entre si – e que são capazes de organizar os principais fluxos de circulação de pessoas como também de ordenar as transformações territoriais almejadas, garantindo igual acessibilidade a todos os locais do território urbano.

relação às variáveis e indicadores utilizados, muitos deles com fórmulas não apresentadas, o que indica não haver uma metodologia consolidada para estabelecer um padrão satisfatório de avaliação das redes e de linhas de transporte coletivo estrutural. Foram analisados os seguintes estudos:

- Alternativas de traçado do trecho Largo Treze / Chácara Klabin, da Linha 5-Lilás (2001);
- Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 – Pitu 2020 (1999);
- Rede Essencial – estudo de trechos prioritários (2006);
- Pitu 2025 (2006);
- Montagem e avaliação de um cenário equilibrado para o desenvolvimento urbano de São Paulo através de uma estratégia combinada de transporte e uso do solo (2009);
- Atualização da rede metropolitana de transporte de alta e média capacidade para 2030 (2013).

Os indicadores produzidos nestes estudos, mesmo os que agregam o uso do solo aos transportes, em momento algum demonstraram que o uso do solo pode se diversificar mais quanto mais distribuída for a rede de transporte estrutural, conforme exposto na hipótese. Mesmo em modelos de simulação mais avançados como o *Tranus*<sup>3</sup>, o foco dado às avaliações estava relacionado ao comportamento da demanda na rede, enquanto a avaliação das alterações de uso e ocupação do solo, que ocorreram em função da implantação da infraestrutura de transporte, foi relegada para algum outro momento de estudo de rede.

---

<sup>3</sup> Modelo de simulação Transporte e Uso do Solo, apelidado de *Tranus*.

Não se observou em nenhum dos estudos uma preocupação de fato em utilizar o desenho da rede de transporte como elemento transformador e organizador do espaço, o que certamente seria avaliado através da detecção de maior diversificação do uso do solo na RMSP ou, pelo menos, de atendimento a maior quantidade possível de espaços de modo a ampliar a gama de usos atendidos pela rede. Das avaliações analisadas, a que mais se aproximou dos objetivos perseguidos neste estudo é a avaliação multicritério estabelecida para a Linha 5-Lilás, cujos indicadores relacionados à cidade de fato procuraram conectar o uso do solo com o transporte. É preciso, todavia, um estudo mais criterioso para avaliar se as informações aplicadas a uma linha de metrô podem ser reproduzidas para a escala de uma rede de transporte estrutural e se as informações utilizadas nessa avaliação estão disponíveis para toda a RMSP.

O que se pôde observar até o momento é que todos os indicadores propostos são de certo modo complexos e ao mesmo tempo ineficazes para analisar acessibilidade e sua relação com uso do solo, seja para análises sem captar as transformações territoriais decorrentes da implantação de uma linha ou rede de transporte estrutural, seja para análises que prospectem as potenciais transformações. Os estudos que tiveram a possibilidade de fazer esse tipo de análise concentraram-se apenas nos comportamentos de demanda, caso do Pitu 2025, da Montagem de um cenário equilibrado – de 2009 – e da Atualização da rede metropolitana para 2030, de 2013.

\*

Outro aspecto importante que subsidiou a proposição de novos indicadores foi o levantamento das diretrizes de organização do território e de traçado de redes de transporte presentes na legislação em vigência ou propostas, das quais se destacam:

- Estatuto da Cidade – Lei Federal 10.257/2001;
- Estatuto da Metrópole – Lei Federal 13.089/2015;
- Política Nacional de Mobilidade Urbana – Lei Federal 12.587/2012;
- Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da RMSP – em fase de proposição (relatório preliminar de propostas, de setembro de 2017);
- Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo – Lei Municipal 13.430/2002, revogada pela Lei Municipal 16.050/2014;
- Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo – Lei Municipal 16.050/2014.

São objetivos comuns aos planos e leis estudados:

- Reduzir as disparidades territoriais, com equidade da oferta de infraestrutura e de serviços no território;
- Equilibrar a distribuição de empregos e moradia, para redução dos deslocamentos realizados diariamente pela população;
- Priorizar o transporte coletivo em detrimento do individual;
- Conter o crescimento descontrolado das áreas urbanas;
- Adensar as áreas dotadas de infraestrutura.

Os planos que tratam especificamente da RMSP e do Município de São Paulo acrescentam como objetivo: propiciar o desenvolvimento e a ordenação territorial, com adensamento e diversificação de usos no entorno da rede de transporte coletivo estrutural.



Logo, pode-se concluir que quanto mais distribuída pelo território for a rede de transporte coletivo estrutural, maiores serão as chances de o território ser mais equilibrado em relação à distribuição espacial das atividades (habitação, empregos etc.). Esta verificação é a hipótese objeto deste estudo e será testada empiricamente, a seguir.

Através destes subsídios levantados, algumas diretrizes complementares às já pesquisadas foram elaboradas e servirão como guia para a avaliação da aderência das redes de transporte à organização espacial das atividades. As diretrizes são:

- Atender locais com baixa diversificação de usos, especialmente áreas com concentração de moradias para estimular a diversificação de atividades;
- Conectar áreas que concentram empregos às que concentram usos residenciais;
- Prover infraestrutura de transporte nas áreas destinadas ao desenvolvimento e adensamento urbanos, bem como ao fortalecimento ou indução de novas centralidades e novos polos;
- Ampliar a cobertura da rede de transporte coletivo estrutural, aumentando a acessibilidade em todo o território, reduzindo contrastes.

\*

A partir dessa análise prévia, em que foi possível verificar a aplicação de indicadores ligados a transporte e uso do solo e levantar quais aspectos devem ser avaliados para relacionar a distribuição espacial das redes de transporte com a distribuição espacial das atividades urbanas, são propostos dois indicadores:

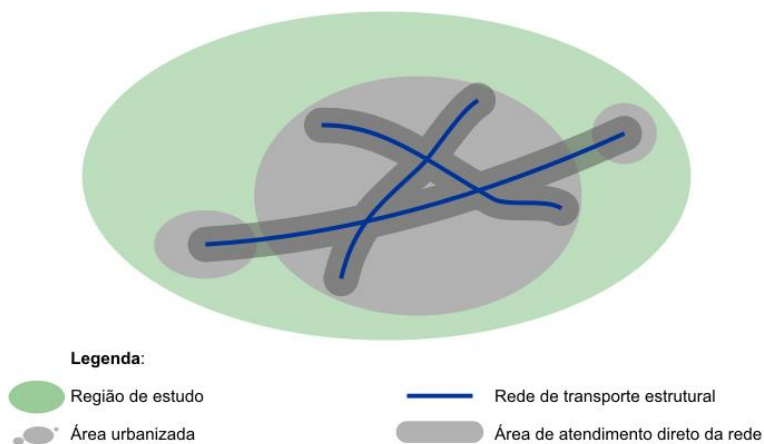
- Proporção do atendimento direto da rede em relação à área urbanizada da metrópole (P);
- Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C).

\*

### Indicador “Proporção do atendimento direto da rede em relação à área urbanizada da metrópole (P)”

O objetivo deste indicador é medir o quanto de área do território urbano de uma cidade é atendido diretamente pela rede de transporte coletivo estrutural. Para isto é necessário ter o tamanho da área urbanizada da cidade e estabelecer uma área de cobertura da rede. Interessa medir o atendimento direto das redes analisadas, com complementações de trajeto feitas a pé. Para isso, convencionou-se uma distância de 1 km a partir do eixo das linhas da rede estrutural, valor que pode ser percorrido a pé em cerca de 15 minutos – a uma velocidade média de 4 km/h. Esta distância será denominada *buffer* (área envoltória de 1 km ao redor das linhas). A Figura 1 exemplifica o descrito.

**Figura 1: Exemplo hipotético de cidade com sua rede estrutural e buffer de 1km a partir do eixo das linhas**



Fonte: elaborado pelo autor. Figura meramente ilustrativa.

Para o cálculo do indicador P, foi proposto um percentual:

- $P_{cidade} = S_{rede\ 1\ km} / S_{urbanizada} \times 100\%$ , em que:
  - $P_{cidade}$  = indicador de proporção da cidade em estudo;
  - $S_{rede\ 1\ km}$  = área do buffer de 1 km ao redor da rede;
  - $S_{urbanizada}$  = área urbanizada da cidade.

Cabe observar que ambas as áreas devem estar na mesma unidade de medida (ex.: hectares, ou km<sup>2</sup>, ou m<sup>2</sup> etc.). O buffer conta apenas uma vez a área de cobertura de trechos comuns entre linhas, como nos cruzamentos, por exemplo.

Nota: este indicador não será desenvolvido neste artigo<sup>4</sup>.

\*

### Indicador “Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C)”

O objetivo deste indicador é medir a proporção de atividades específicas do território em relação à área de atendimento das redes. Cabe destacar que ele materializa a hipótese lançada. Para isso, é necessário ter informações de uso do solo para produzir este indicador. Com a disponibilidade desse tipo de dado é possível verificar o grau de diversificação e distribuição de atividades e como a rede de transporte estrutural se relaciona com essa distribuição.

---

<sup>4</sup> Cf. SANTOS, L. C. L. **Crescimento da Região Metropolitana de São Paulo e das redes estruturais de transporte: um caso de descompasso.** In: 22ª Semana de Tecnologia Metroferroviária. São Paulo: Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô – AEAMESP, 2016. Artigo técnico disponível em: <<http://www.aeamesp.org.br/22semana/wp-content/uploads/sites/5/2016/09/T47-Leonardo-Cleber-artigo.pdf>>. Acesso 19 jun. 2018.

Para este estudo, foram utilizadas três cidades e suas regiões metropolitanas:

- Londres e Paris, por serem cidades que apresentam uma rede de transporte coletivo estrutural e urbanização consolidadas durante o século XX. Elas servirão de parâmetro para comparação com São Paulo;
- São Paulo, por ser o foco do estudo e também por ser uma cidade com problemas a superar, seja em relação à acessibilidade, seja em relação à consolidação da urbanização.

Medir o grau de cobertura das redes em relação à distribuição das atividades é um processo mais complexo que o indicador anterior (P), pois é preciso algum tipo de medida das atividades. Por exemplo, é possível medir as áreas construídas por tipo de uso, dado geralmente levantado pelas prefeituras ou órgãos de planejamento urbano e de estudos urbanos. Apenas o município de São Paulo tinha essas informações acessíveis. Para o restante da RMSP, Londres e Paris, foi obtido o uso do solo predominante por quadra. Este dado servirá de base para a análise que segue. Essas informações foram obtidas através das seguintes fontes:

- Londres – Urban Atlas for Europe, do Urban Land Institute (2011);
- Paris – Institut d’Aménagement et d’Urbanisme de la Région d’Ile-de-France (IAU, 2012);
- São Paulo – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA, 2010).

Para este trabalho, como método de análise, optou-se pela seleção das áreas em que predominam os seguintes usos:

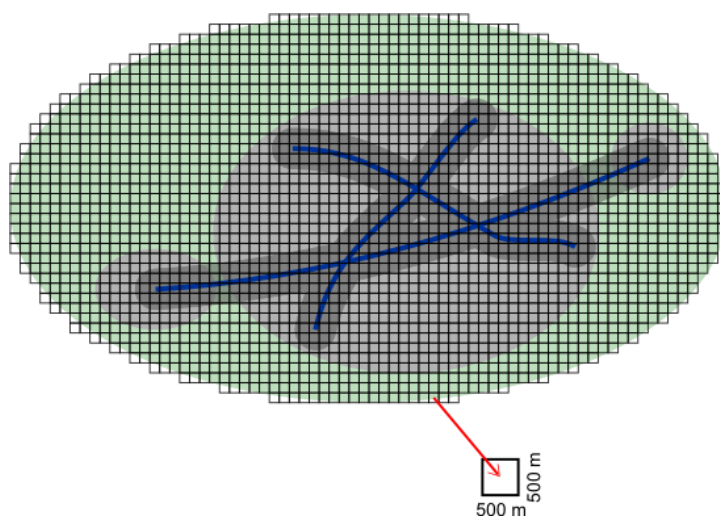
- Habitacionais, denominadas como “áreas de concentração de habitação”;

- Relacionados ao trabalho (comércio, serviços, indústria etc.), doravante denominados “áreas de concentração de empregos”. Essas áreas são geralmente responsáveis pela atração de grande parte das viagens a trabalho e geralmente também atraem pessoas interessadas no comércio e serviços ali presentes.

Essa opção de análise ocorreu pelo fato de grande parte dos deslocamentos dos habitantes de uma cidade estar relacionado ao motivo trabalho. Áreas classificadas como uso misto e outros usos não foram consideradas neste estudo.

Para marcar as atividades e a cobertura das redes foi traçado sobre o território das regiões metropolitanas em estudo uma malha de quadrados com 500 metros de lado cada (Figura 2). O termo “célula” será utilizado para denominar esses quadrados. A dimensão de 500 metros foi escolhida por ser submúltiplo de 1.000, facilitando a avaliação.

**Figura 2: Ilustração de desenho de grade com células quadradas de 500 metros de lado sobre a área de estudo**

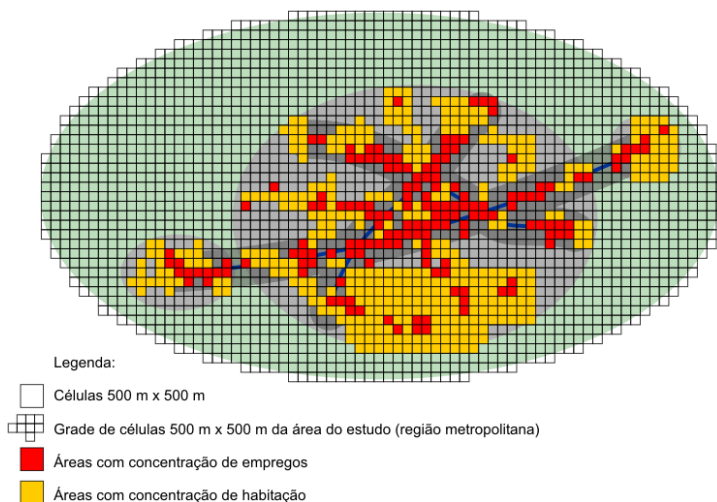


Fonte: elaborado pelo próprio autor. Figura meramente ilustrativa.

Cada cidade totalizou: Londres, 30.307 células; Paris, 49.327 células; e São Paulo, 32.635 células.

A partir desta malha foram preenchidas as células que possuíam os usos selecionados (Figura 3), mesmo aquelas que continham parcialmente esses usos. Foram separadas as áreas de concentração de empregos das áreas de concentração de habitação para análises distintas. As áreas já marcadas com concentração de empregos não foram repetidas na marcação das áreas com concentração de habitação, caso houvesse a ocorrência de ambos os usos.

**Figura 3: Ilustração de preenchimento de células com concentração de empregos e de habitação**



Fonte: elaborado pelo próprio autor. Figura meramente ilustrativa.

O quadro a seguir apresenta a contagem de células com áreas de concentração de empregos e de concentração de habitação, cuja análise será feita a seguir.

**Figura 4: Contagem de células que contêm áreas de concentração de empregos e áreas de concentração de habitação, sem sobreposição entre ambos os casos.**

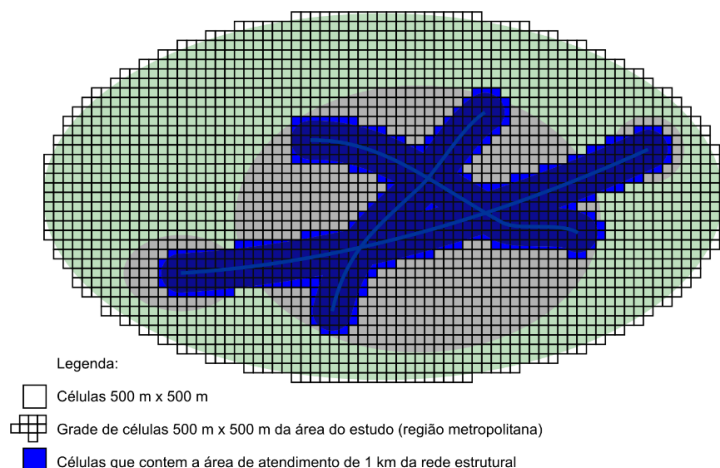
	Células de empregos	Células de habitação
Londres	7.455	9.434

Paris	7.316	11.498
São Paulo	4.643	8.687

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Da mesma maneira que foram marcadas as atividades selecionadas sobre as células, o *buffer* de atendimento das redes de transporte estruturais em um raio de 1 km foi marcado: todas as células da malha, atingidas pelo *buffer* de 1 km da rede, mesmo parcialmente, foram preenchidas (Figura 5).

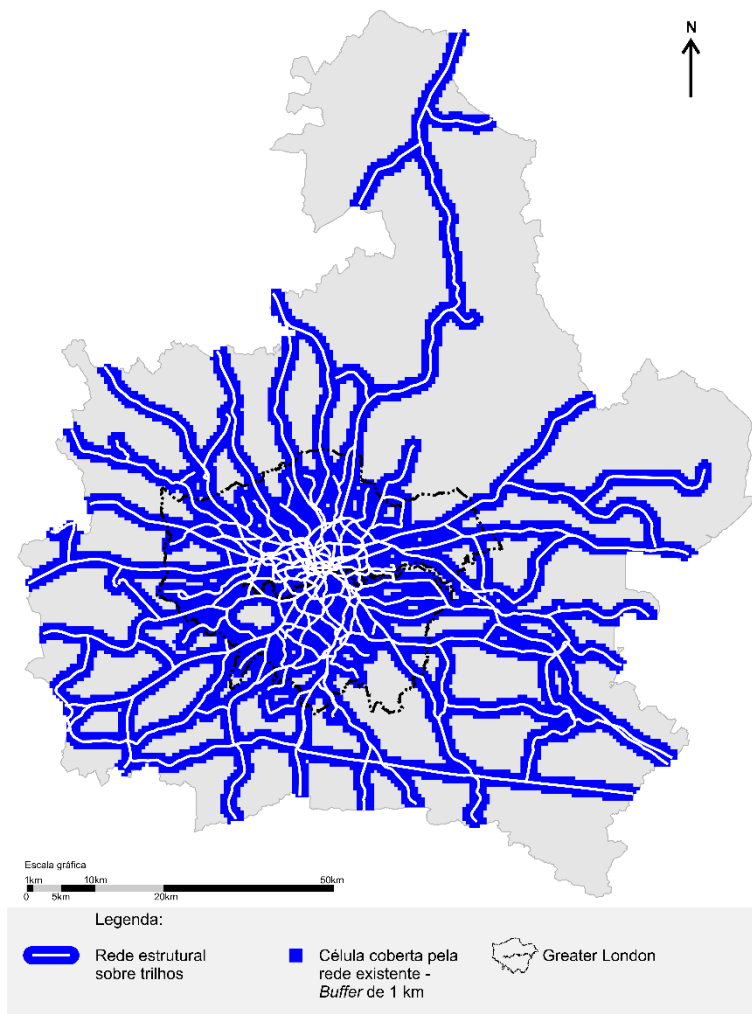
**Figura 5: Ilustração de células que contém o *buffer* de 1 km da área de estudo**



Fonte: elaborado pelo próprio autor. Figura meramente ilustrativa.

A Figura 6 apresenta a rede estrutural sobre trilhos de Londres – metrô, trem metropolitano e de subúrbio, metrô leve e veículo leve sobre trilhos. Como é possível observar, a rede sobre trilhos de Londres cobre grande parte do território da cidade, com maior concentração na região central, em grande parte devido ao metrô.

Figura 6: Rede estrutural sobre trilhos de Londres considerada neste estudo, com células do buffer de 1 km marcadas

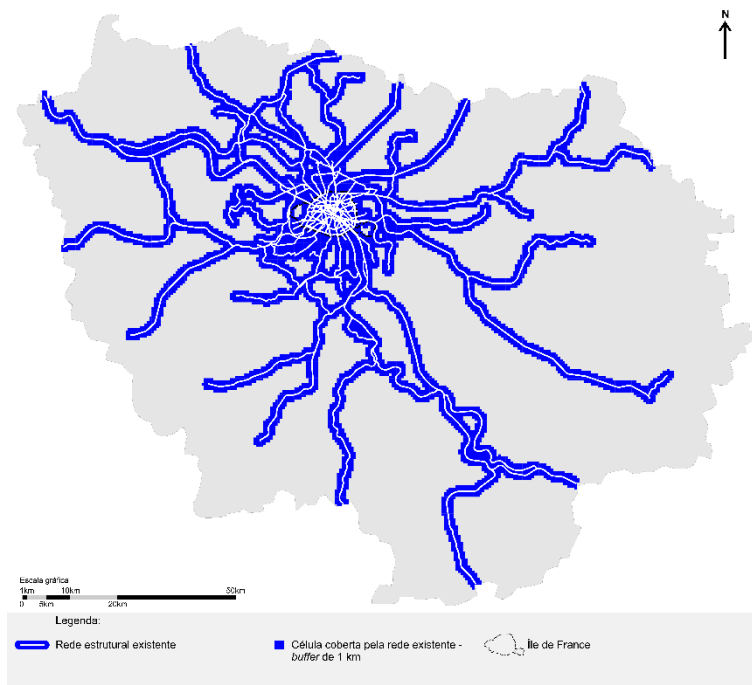


Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas informações do Urban Land Institute (2011).

A Figura 7 apresenta a rede estrutural sobre trilhos de Paris – metrô, metrô expresso regional, trem de subúrbio e veículos leves sobre trilhos. De modo semelhante a Londres, a rede de Paris tem grande densidade de linhas na região mais central da cidade e seu atendimento se estende para outras áreas da região metropolitana, mas, neste caso, com um pouco menos de abrangência no território.



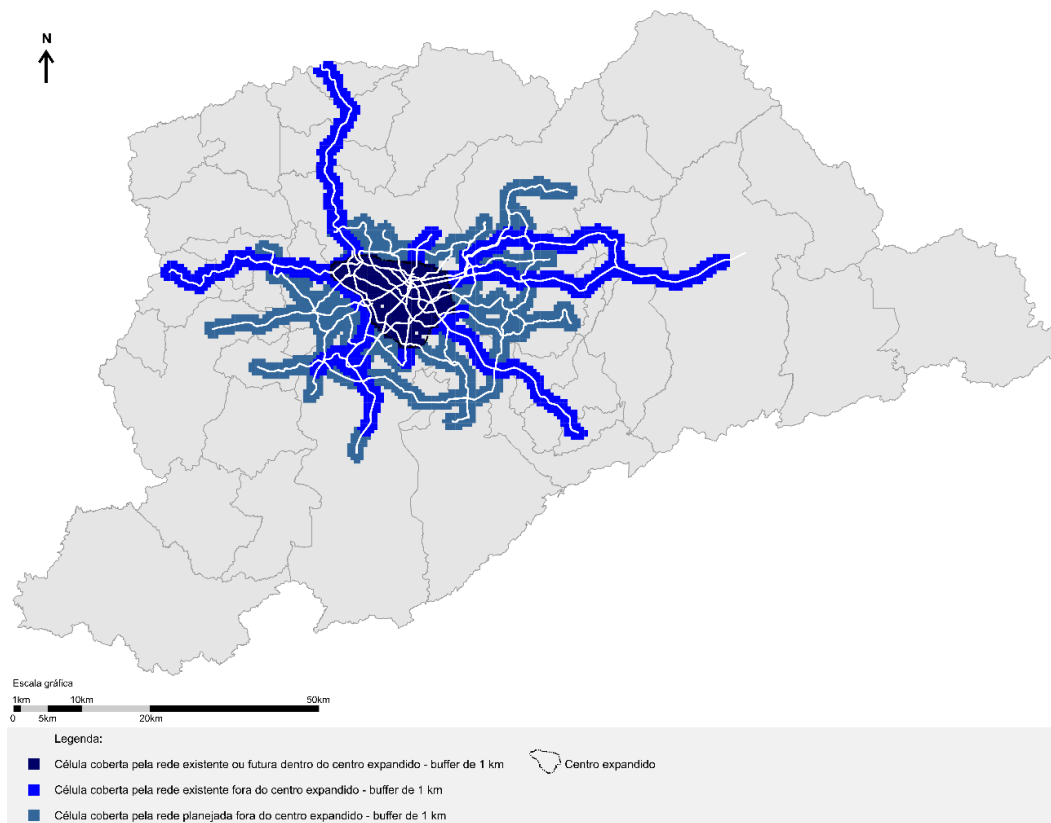
Figura 7: Rede estrutural sobre trilhos de Paris considerada no estudo, com células do buffer de 1 km marcadas



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas informações do Institut d’Aménagement et d’Urbanisme (2012).

A Figura 8 apresenta a rede estrutural sobre trilhos de São Paulo – metrô, trem metropolitano e monotrilho, tanto a existente como também a comprometida (em obras ou contratada) e a planejada (SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS, 2013), pois serão objeto de análise. Embora em menor proporção que Londres e Paris, em São Paulo a estrutura básica da rede se repete, com maior concentração de linhas na região central e maior dispersão na periferia. Porém, no caso paulistano a periferia apresenta baixos níveis de atendimento.

**Figura 8: Rede estrutural sobre trilhos de São Paulo, em suas diversas fases de expansão, considerada neste estudo, com células do buffer de 1 km marcadas**



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base em informações da STM, Metrô e CPTM.

O quadro a seguir apresenta a contagem de células alcançadas pelo buffer de 1 km ao redor da rede de transporte coletivo estrutural:

**Figura 9: Contagem de células atendidas pelo buffer de 1km ao redor das redes de transporte coletivo estrutural existente**

	Células da rede ( <i>buffer</i> 1 km)
Londres	12.800
Paris	11.332
São Paulo <sup>5</sup>	2.848

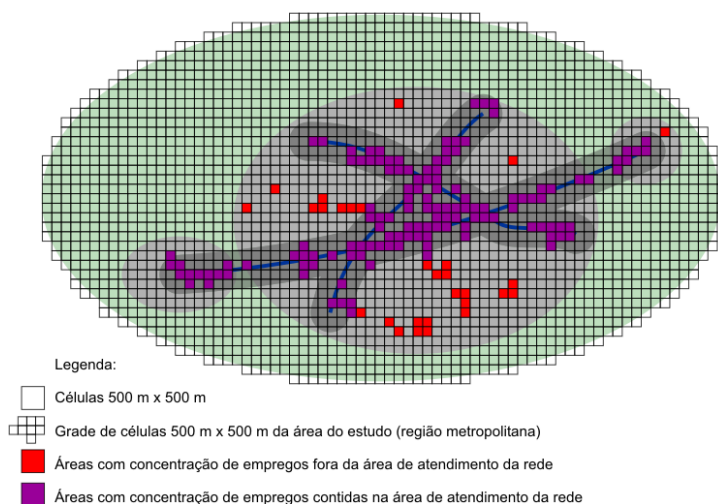
Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Por último, foi feita a sobreposição das células marcadas:

<sup>5</sup> Rede em operação em 2019.

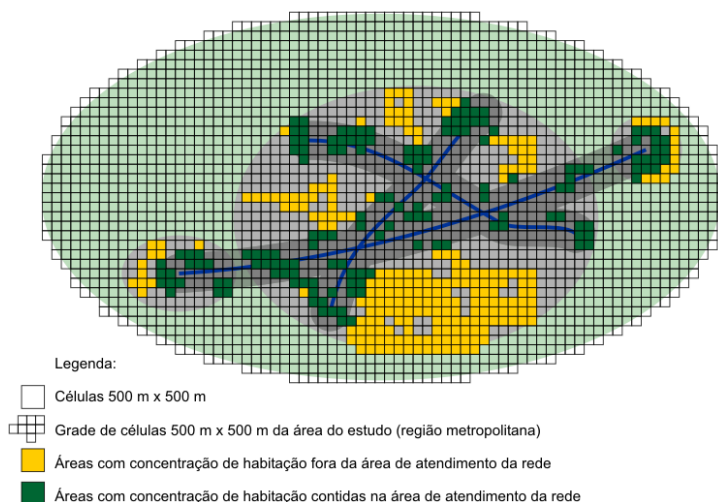
- Células da rede sobre área de concentração de empregos (Figura 10);
- Células da rede sobre área de concentração de habitação (Figura 11).

**Figura 10: Ilustração com exemplo de células atendidas pela rede sobrepostas às áreas de concentração de empregos**



Fonte: elaborado pelo próprio autor. Figura meramente ilustrativa.

**Figura 11: Ilustração com exemplo de células atendidas pela rede sobrepostas às áreas de concentração de habitação**



Fonte: elaborado pelo próprio autor. Figura meramente ilustrativa.

Com isso, foram obtidos os seguintes valores de sobreposição entre a rede de transporte estrutural e os usos analisados:

**Figura 12: Sobreposição de células atendidas pela rede de transporte coletivo estrutural e os com células de concentração de empregos ou de habitação**

	Sobreposição rede x empregos	Sobreposição rede x habitação
Londres	4.884	4.786
Paris	3.973	4.123
São Paulo	1.284	1.237

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A partir destas informações foi possível estabelecer o nível de cobertura das atividades pela rede de transporte:

$$C = \text{Células}_{\text{sobreposição}} / \text{Células}_{\text{área de concentração da atividade}} \times 100\%$$

A seguir são apresentadas as análises e os resultados referentes às três cidades estudadas. O preenchimento das células, além de possibilitar a análise numérica, cuja metodologia foi apresentada anteriormente, facilita maior compreensão da distribuição das atividades no território, ao deixá-las mais evidentes.

\*

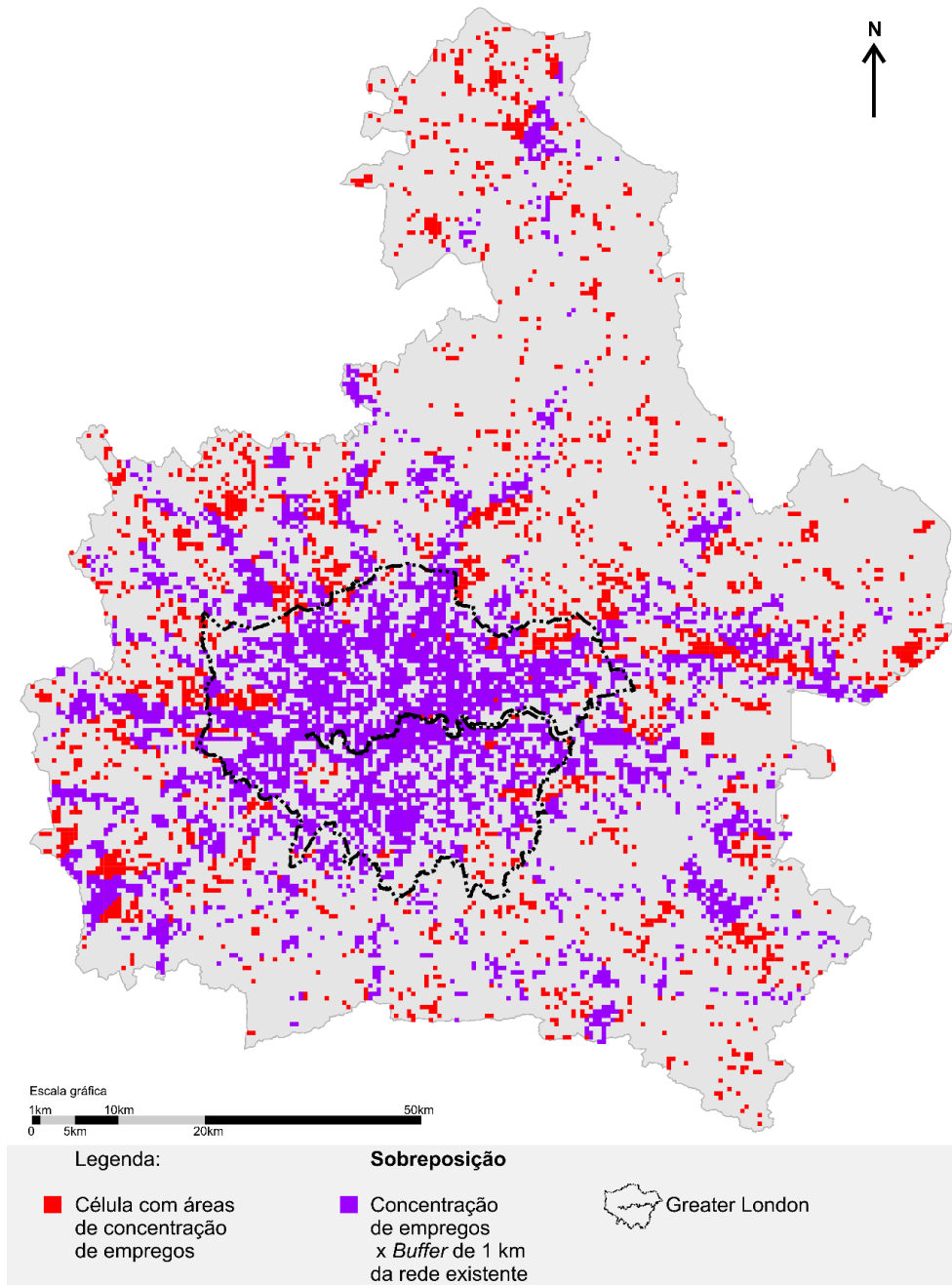
Londres e Paris

Para haver um parâmetro de comparação com a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), foram analisadas: a área metropolitana expandida de Londres (URBAN LAND INSTITUTE, 2011); e a região metropolitana de Paris (INSTITUT D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME, 2012). Isto inclui a rede de transporte estrutural sobre trilhos existentes de ambas as regiões, desconsiderando-se as extensões em implantação.

A marcação das áreas de concentração de empregos possibilitou averiguar que em Londres há uma grande ocorrência de células ocupadas nas áreas mais centrais, mas com dispersão considerável nas regiões periféricas. A presença de células marcadas com áreas de concentração de empregos é ligeiramente maior na porção centro-norte da área de estudo. Já as células marcadas com áreas de concentração de habitação estão mais distribuídas pelo território da cidade, com concentração ligeiramente maior na porção centro-sul de Londres. As maiores densidades de população estão na região central de Londres, demonstrando coerência entre a distribuição da população e a distribuição da rede de transporte estrutural sobre trilhos (LISBÔA, 2019, p. 117).

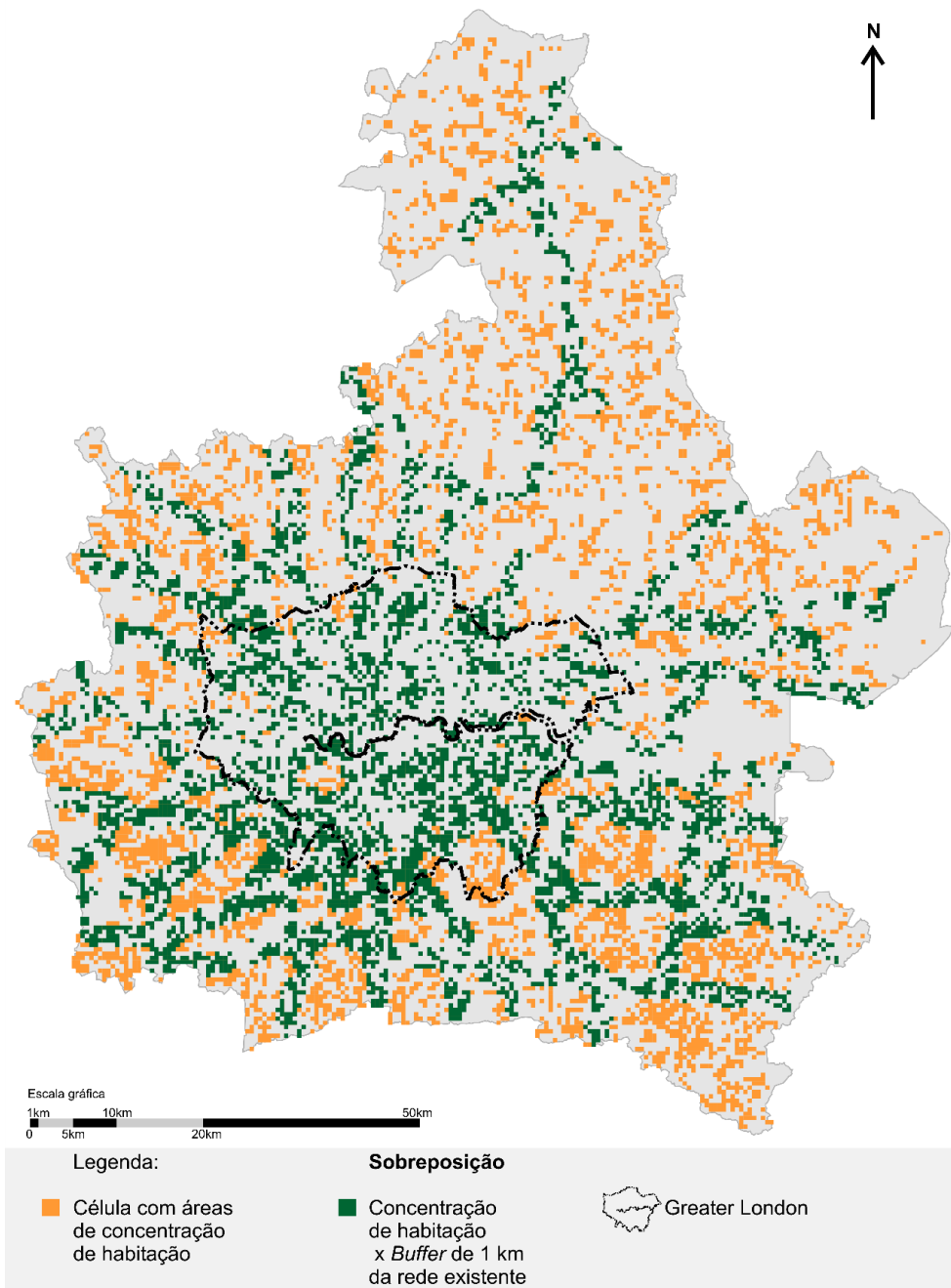
O cruzamento das áreas de concentração de empregos e de concentração de habitação com o buffer de 1 km da rede de transporte estrutural de Londres (Figuras 13 e 14) possibilitou notar a grande aderência entre os usos analisados e a rede, especialmente as áreas de empregos.

Figura 13: Londres – células atendidas pela rede sobre trilhos sobrepostas às áreas de concentração de empregos



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas figuras anteriores.

Figura 14: Londres – células atendidas pela rede sobre trilhos sobrepostas às áreas de concentração de habitação

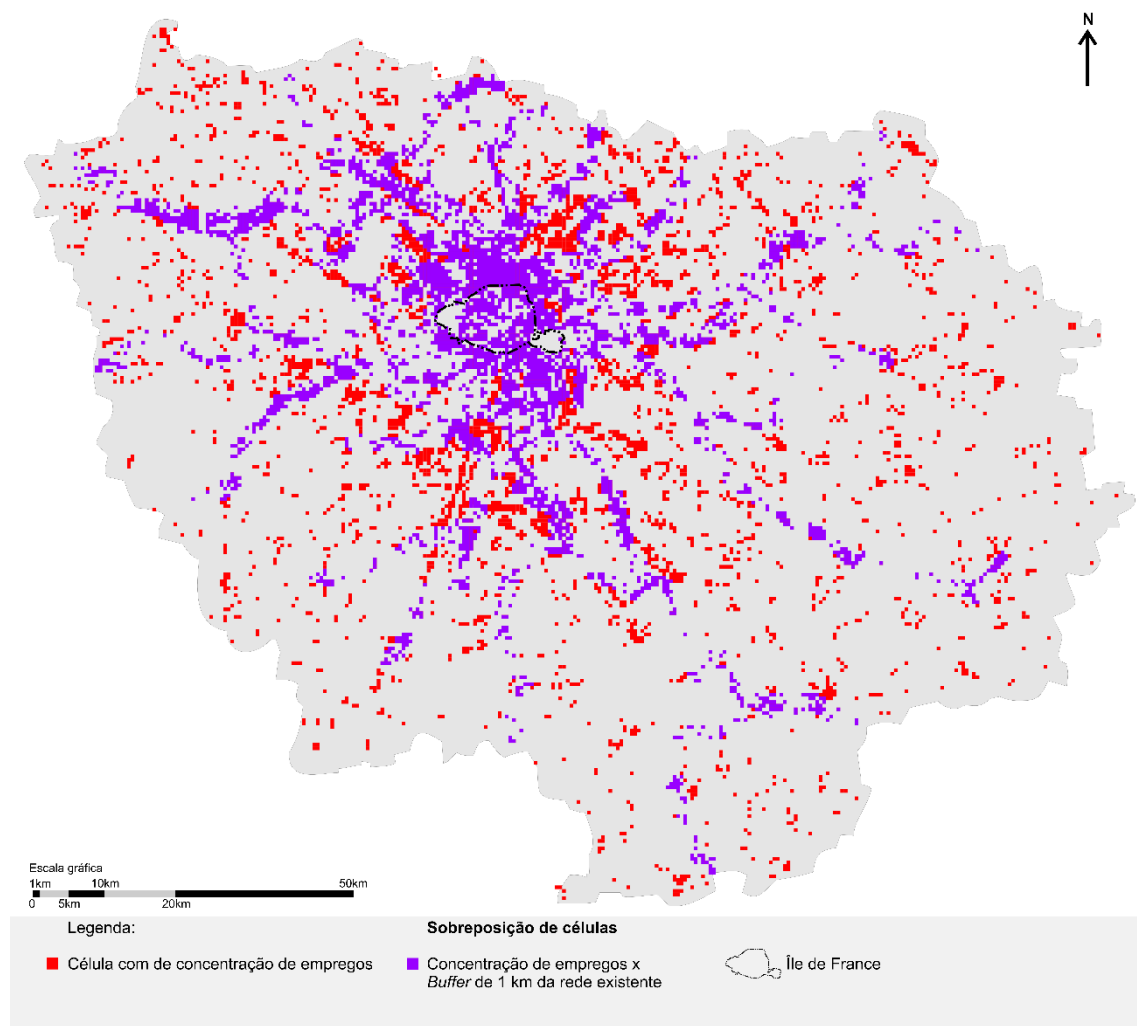


Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas figuras anteriores.

Paris apresenta grande semelhança com Londres em relação à aderência das áreas de concentração de empregos. Da mesma forma, há maior densidade de população na

região central (ibid., p. 120) e os empregos também estão mais concentrados na região central de Paris. Igualmente, o cruzamento do buffer da rede com essas áreas de concentração, mostra grande aderência entre eles, especialmente a rede estrutural com as células marcadas com concentração de empregos (Figura 15) em relação às marcadas com concentração de habitação (Figura 16).

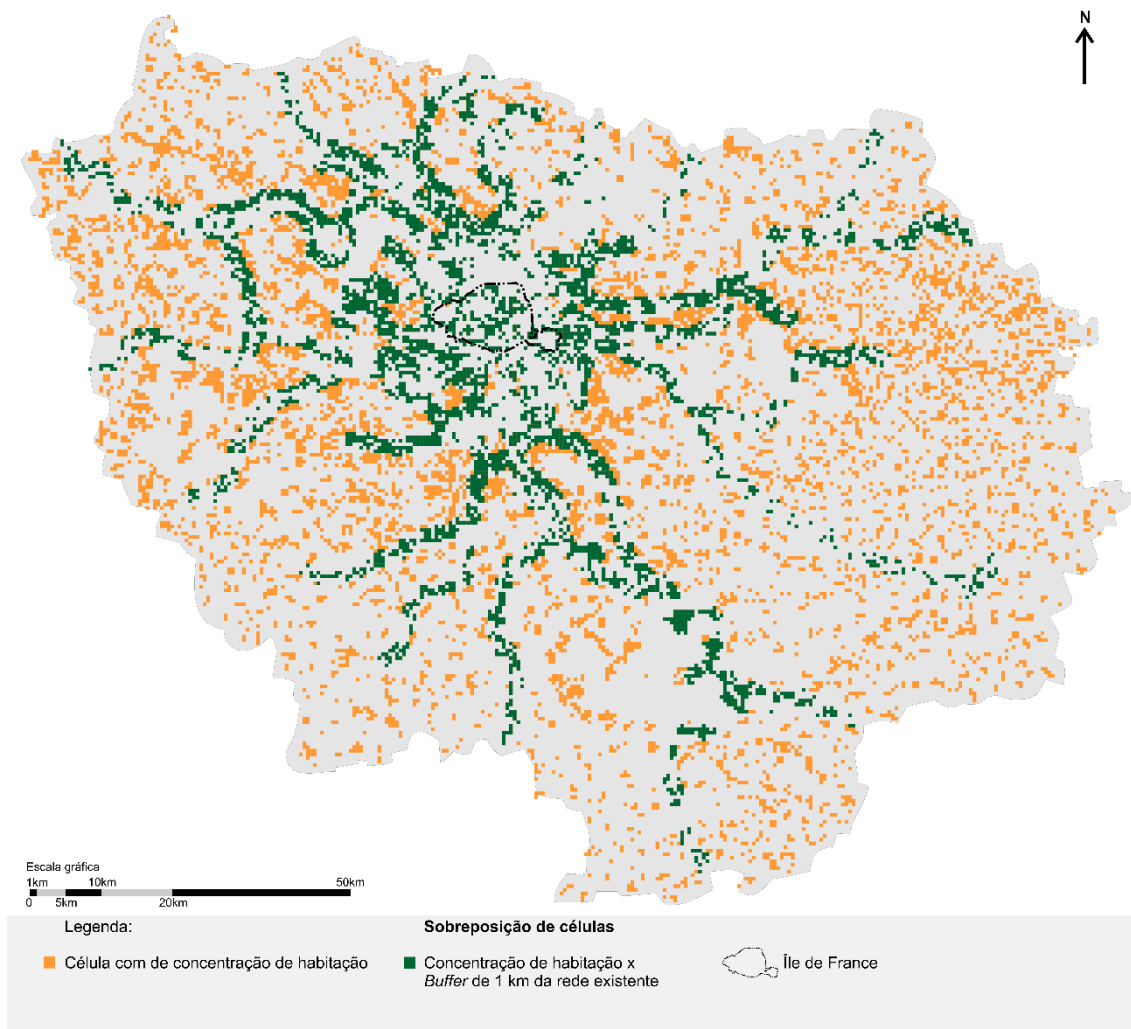
**Figura 15: Paris – células atendidas pela rede sobre trilhos sobrepostas às áreas de concentração de empregos**



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas figuras anteriores.



Figura 16: Paris – células atendidas pela rede sobre trilhos sobrepostas às áreas de concentração de habitação



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas figuras anteriores.

Em resumo, o confronto dessas categorias de usos (empregos e habitação) com a rede de transporte estrutural permitiu notar uma clara concentração de empregos ao redor da rede estrutural em ambas as cidades. Há também uma concentração, em menor proporção, de habitação ao redor das redes. Nestas cidades também se notou maior densidade de população nas regiões centrais onde a rede estrutural é mais densa,

e, portanto, com maior cobertura. As áreas periféricas também apresentam grande cobertura.

Ao se fazer as sobreposições para a produção do indicador, foram obtidos os seguintes resultados:

**Figura 17: Síntese das medições de células e indicador C para Londres e Paris.**

Região Metropolitana / células	tr	emp	sobr emp	$C = \text{sobr emp} / \text{emp} * 100\%$	hab	sobr hab	$C = \text{sobr hab} / \text{hab} * 100\%$
Londres	12.800	7.455	4.884	<b>65,51</b>	9.434	4.786	<b>50,73</b>
Paris	11.332	7.316	3.973	<b>54,31</b>	11.498	4.123	<b>35,86</b>

tr = Células de Transporte Estrutural 500 m x 500 m (raio de 1 km)

emp = Células de Áreas de Concentração de Empregos 500 m x 500 m

sobr emp = Células comuns entre Transporte Estrutural e Áreas de Concentração de Empregos 500 m x 500 m

hab = Células de Áreas de Concentração de Habitação 500 m x 500 m

sobr hab = Células comuns entre Transporte Estrutural e Áreas de Concentração de Habitação 500 m x 500 m

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

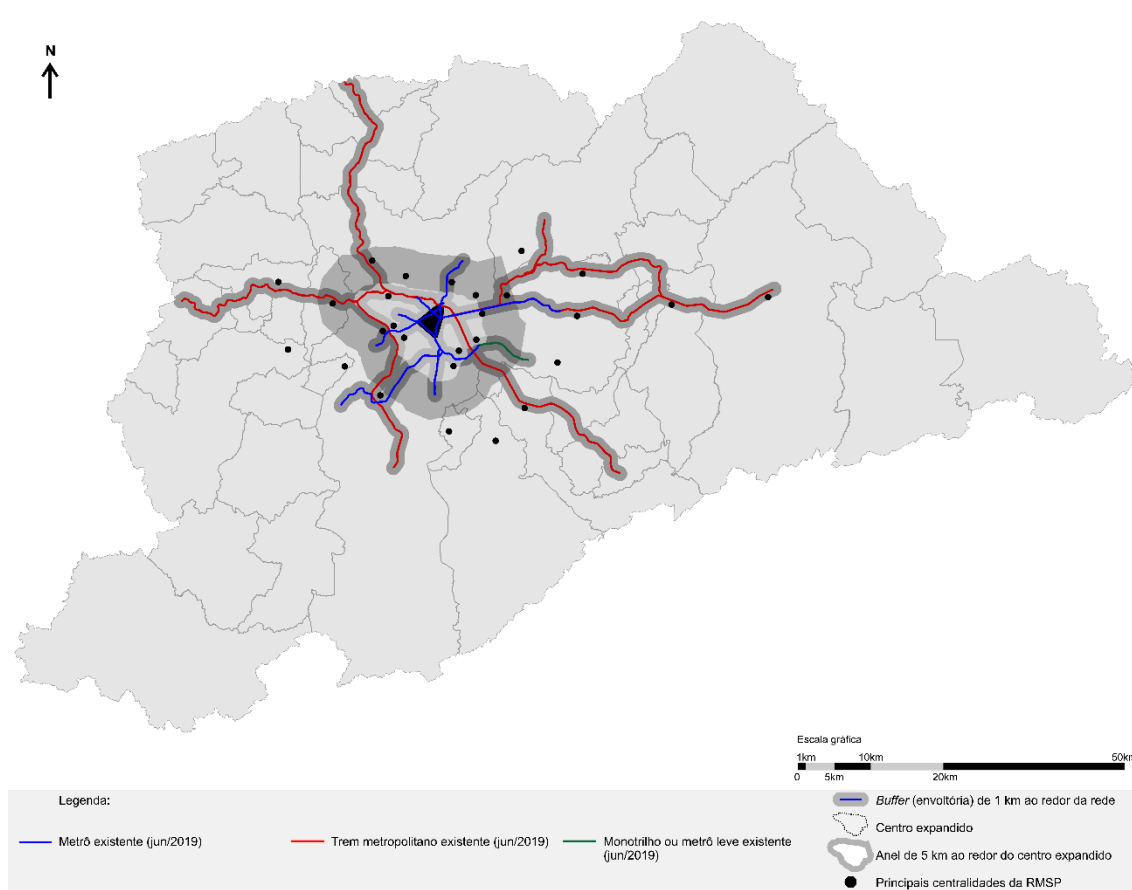
A cobertura das áreas de concentração de empregos é maior que a das áreas de concentração de habitação em ambas as cidades, como o cálculo do indicador C aponta (Figura 17). Porém, a cobertura é expressiva.

Portanto, os resultados reforçam a percepção da relação entre a distribuição da rede de transporte estrutural e a distribuição das atividades pelo território. O confronto dessas categorias de usos (empregos e habitação) com a rede de transporte estrutural permitiu notar uma clara concentração de empregos ao redor da rede estrutural.

São Paulo

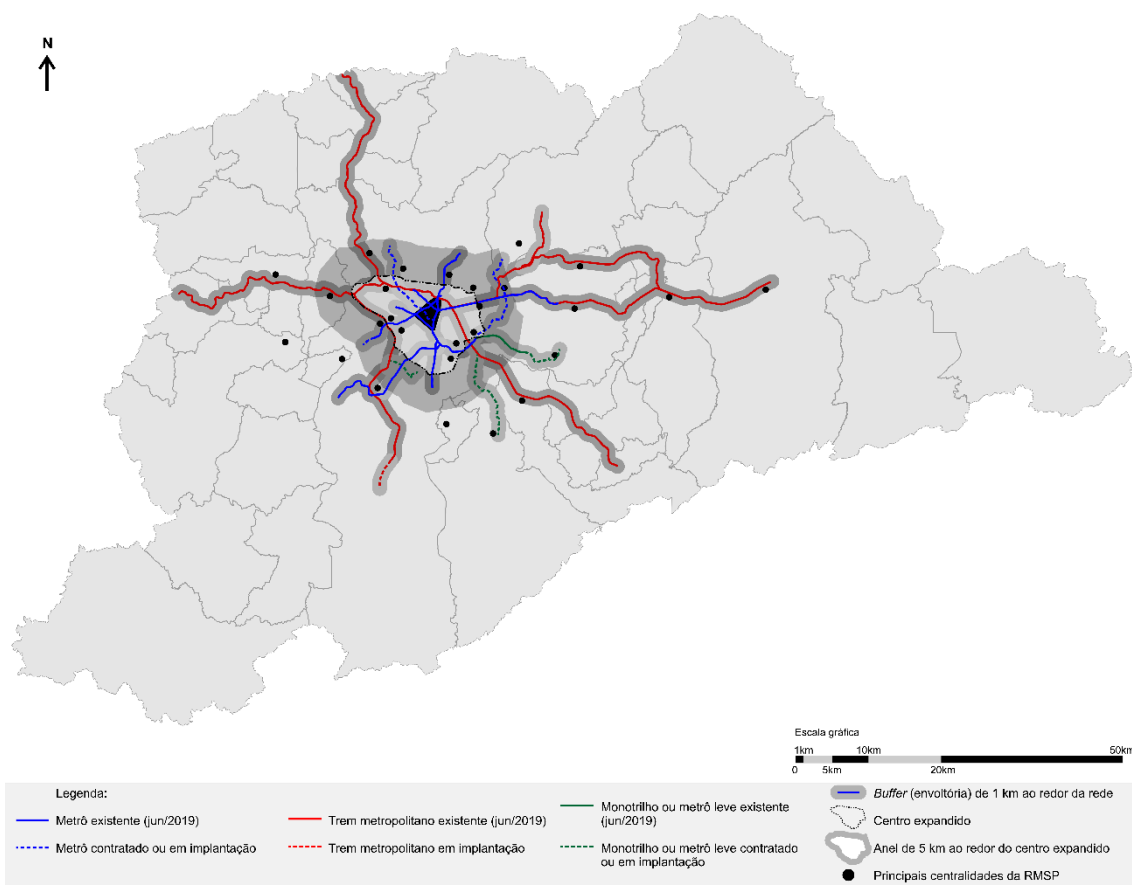
O mesmo procedimento metodológico foi aplicado para a RMSP, mas, neste caso, a análise não se limitou à rede existente, dada sua pequena abrangência, incluindo-se nela os investimentos já comprometidos (em obras ou já licitados) e as expansões futuras (figuras 18, 19 e 20). Optou-se por não incluir os corredores de ônibus para que sua extensão não distorcesse a comparação com as redes sobre trilhos de Londres e Paris, nem reduzisse a deficiência de alcance da rede metroferroviária da RMSP.

**Figura 18: Rede sobre trilhos em operação na RMSP (referência: junho/2019), com destaque para buffer de 1 km ao redor das linhas e principais centralidades**



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Figura 19: Rede sobre trilhos comprometida na RMSP, com destaque para buffer de 1 km ao redor das linhas e principais centralidades



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Para enriquecer as comparações e demonstrar a possibilidade de estratificação<sup>6</sup> do indicador C, as células foram agrupadas em três grandes setores:

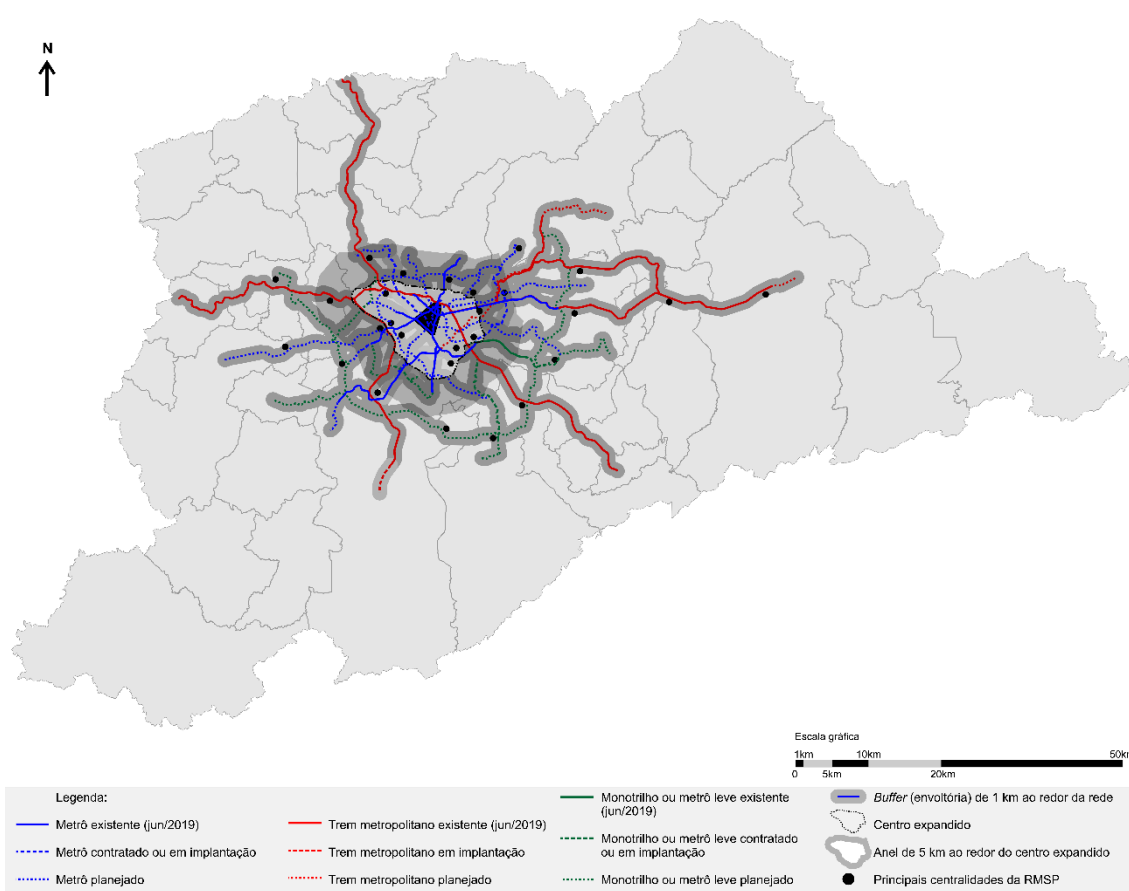
- Centro expandido, corresponde aos limites do rodízio de veículos no Município de São Paulo, também caracterizado por altas densidades de emprego e baixo número de moradores;
- Anel de contorno 5 km distante do centro expandido. Este anel alcança quantidade expressiva das principais centralidades da RMSP, tais como

<sup>6</sup> A estratificação foi feita por abrangência espacial, mas pode ser feita adotando-se outros parâmetros, como densidades, por exemplo.

Tatuapé, Penha, Santana, Freguesia do Ó, Pirituba e Osasco, além de se aproximar de Santo Amaro e centro de Guarulhos;

- Área externa ao anel de contorno de 5 km, compreendendo o restante da RMSP, área onde se localiza parcela expressiva das áreas de concentração de habitação da metrópole.

**Figura 20: Rede sobre trilhos futura na RMSP, com destaque para buffer de 1 km ao redor das linhas e principais centralidades**



Fonte: elaborado pelo próprio autor, como base nas informações da STM (2013).

Ao aplicar a metodologia de estudo na RMSP, verificou-se que as áreas de concentração de empregos espalham-se além do centro expandido da capital, dos centros dos demais municípios metropolitanos e da orla ferroviária, especialmente da

antiga Estrada de Ferro Santos-Jundiaí, ainda que se constatem as maiores densidades de empregos nas áreas centrais (LISBÔA, 2019, p. 130). Averiguou-se com essa análise uma grande distribuição de territórios na RMSP que abrigam usos do solo relacionados à concentração de empregos. Parte considerável deles acompanha as rodovias que partem da capital rumo ao litoral e ao interior.

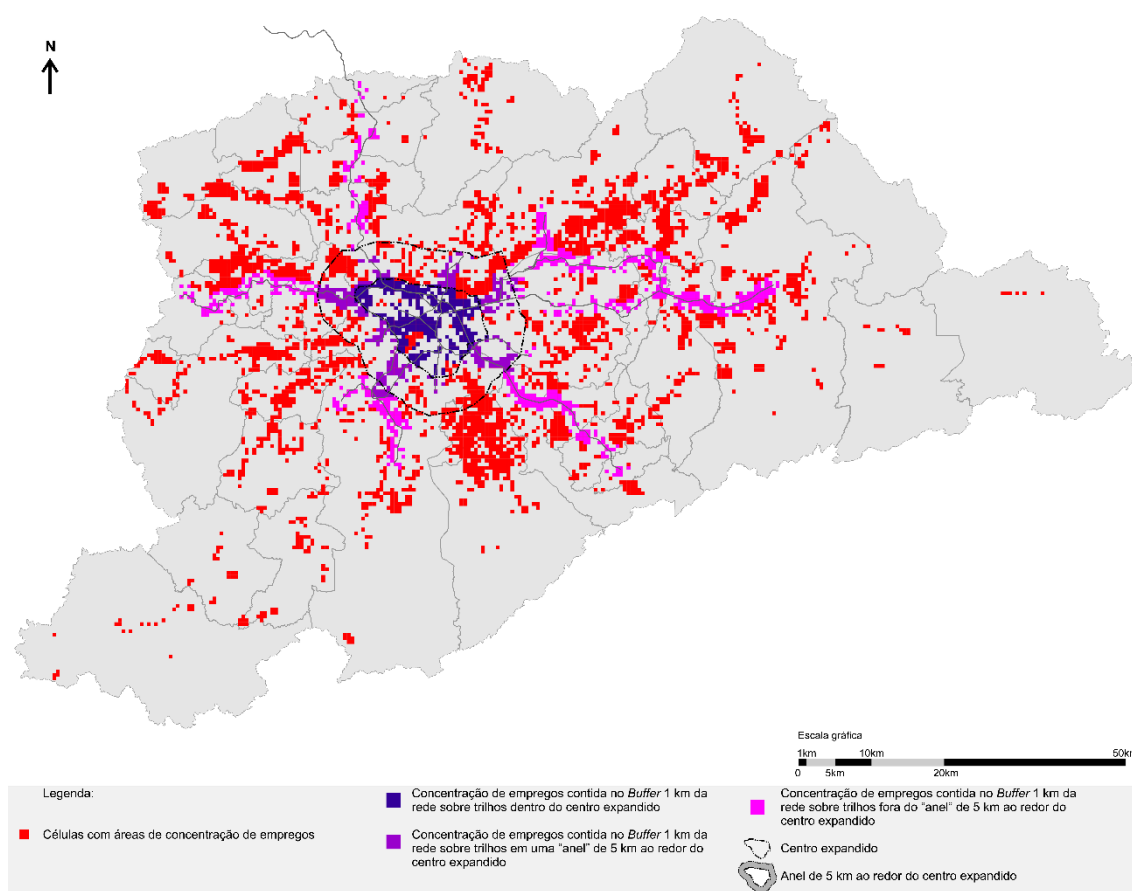
Esse espalhamento das células de concentração de empregos não se traduz em uma uniformidade de densidade pela RMSP. As maiores densidades ou concentrações de empregos estão localizadas no centro expandido de São Paulo, apesar de serem encontrados alguns poucos locais fora dessa região que apresentam grande número de empregos, tais como Guarulhos, São Bernardo do Campo, Santo André, Diadema e Barueri (idem), grande parte não atendida pela rede estrutural sobre trilhos.

Diferentemente de Londres e Paris, as áreas que concentram mais população na RMSP localizam-se em grande medida nas regiões periféricas da cidade, tanto em densidade quanto em números absolutos (ibid., p. 131). Isso tem reflexo nas áreas de concentração de habitação, que tem menor quantidade de células na área central.

Tanto a rede estrutural existente quanto a comprometida concentram-se praticamente nos limites do anel de 5 km ao redor do centro expandido, deixando grande parte da região periférica ser atendida pelas linhas de trem de metropolitano existente apenas, acrescidas de linhas convencionais de ônibus, com pouco tratamento de priorização. Somente na proposição de rede futura há uma expansão expressiva para as áreas periféricas, em grande parte graças às linhas perimetrais propostas pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). Essa rede, contudo, não tem data

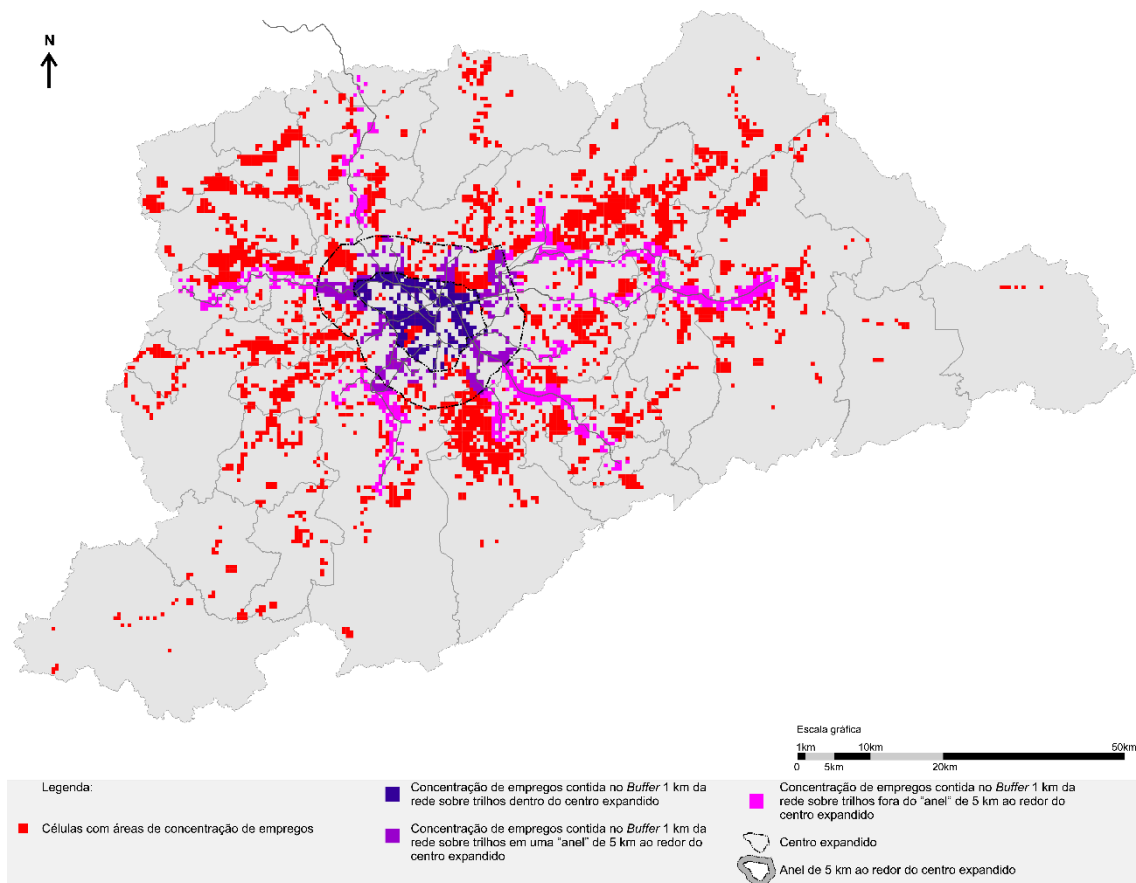
para conclusão, o que compromete a redução das disparidades presentes na RMSP. Os contrastes tornam-se ainda mais evidentes quando se aplica o Indicador C aos três níveis de estratificação e estes são comparados (figuras de 21 a 26).

**Figura 21: RMSP – células atendidas pela rede sobre trilhos existente (junho/2019) sobrepostas às áreas de concentração de empregos**



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas ilustrações anteriores.

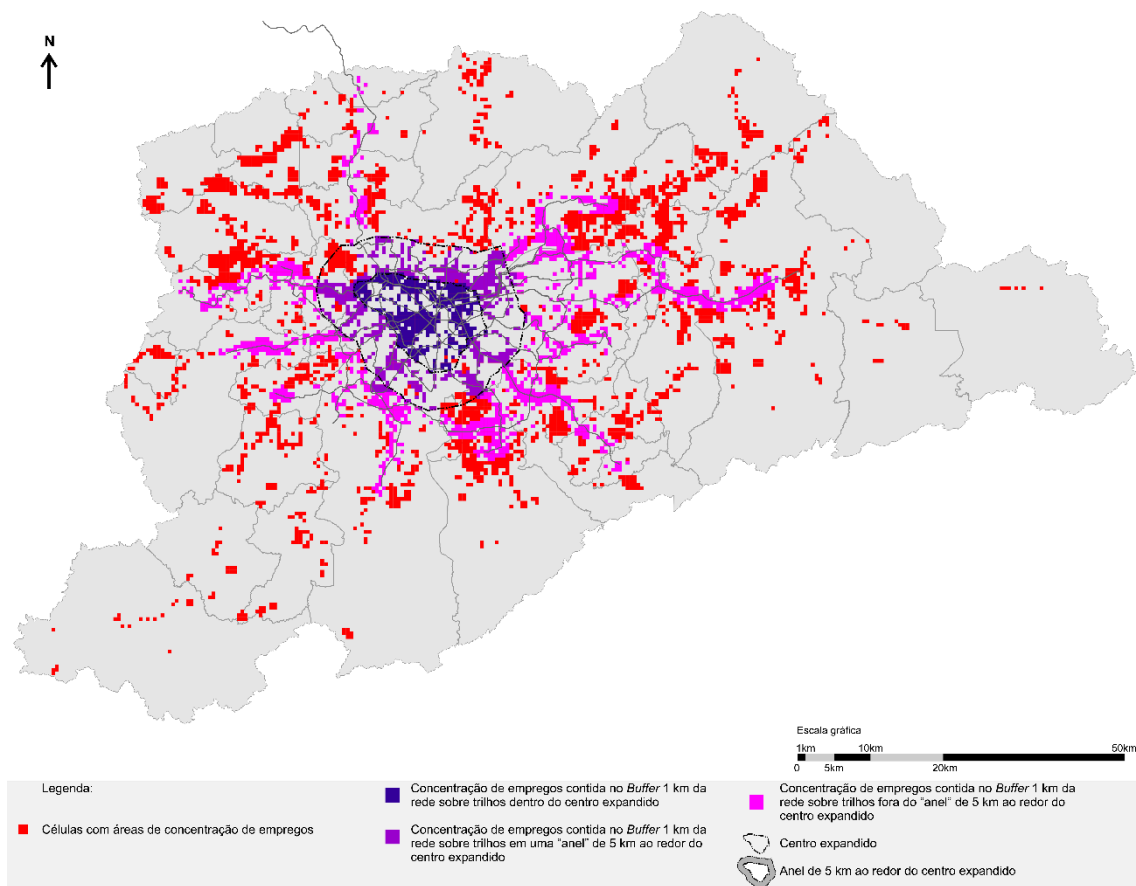
Figura 22: RMSP – células atendidas pela rede sobre trilhos comprometida sobrepostas às áreas de concentração de empregos



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas ilustrações anteriores.

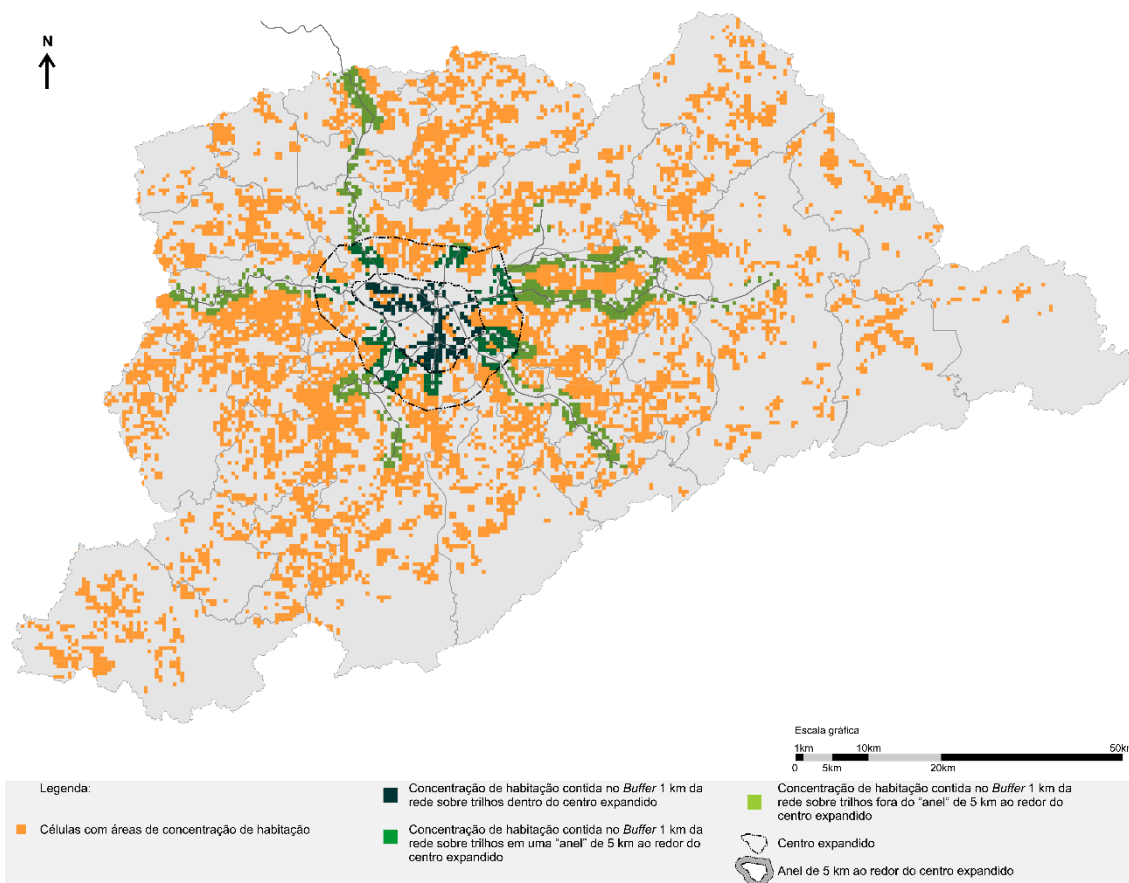


Figura 23: RMSP – células atendidas pela rede sobre trilhos futura sobrepostas às áreas de concentração de empregos



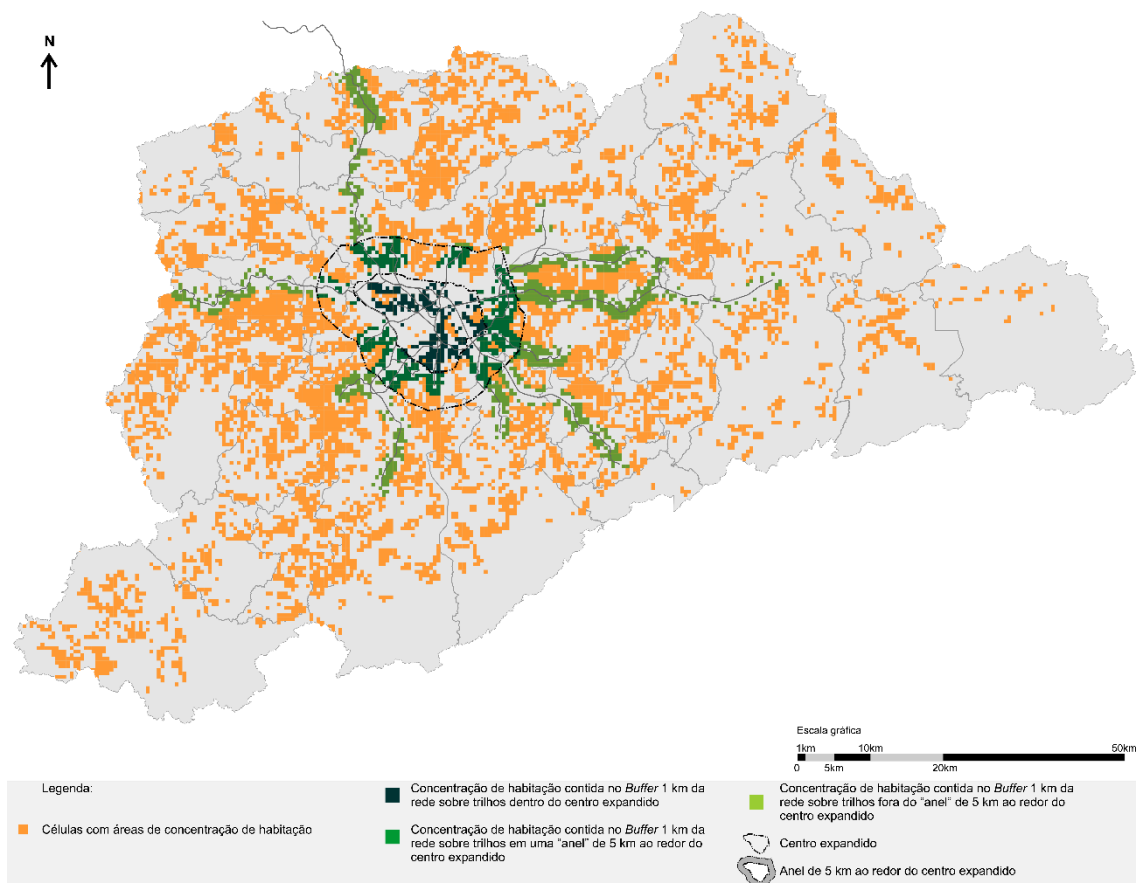
Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas ilustrações anteriores.

Figura 24: RMSP – células atendidas pela rede sobre trilhos existente (junho/2019)  
sobrepostas às áreas de concentração de habitação



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas ilustrações anteriores.

Figura 25: RMSP – células atendidas pela rede sobre trilhos comprometida sobrepostas às áreas de concentração de habitação



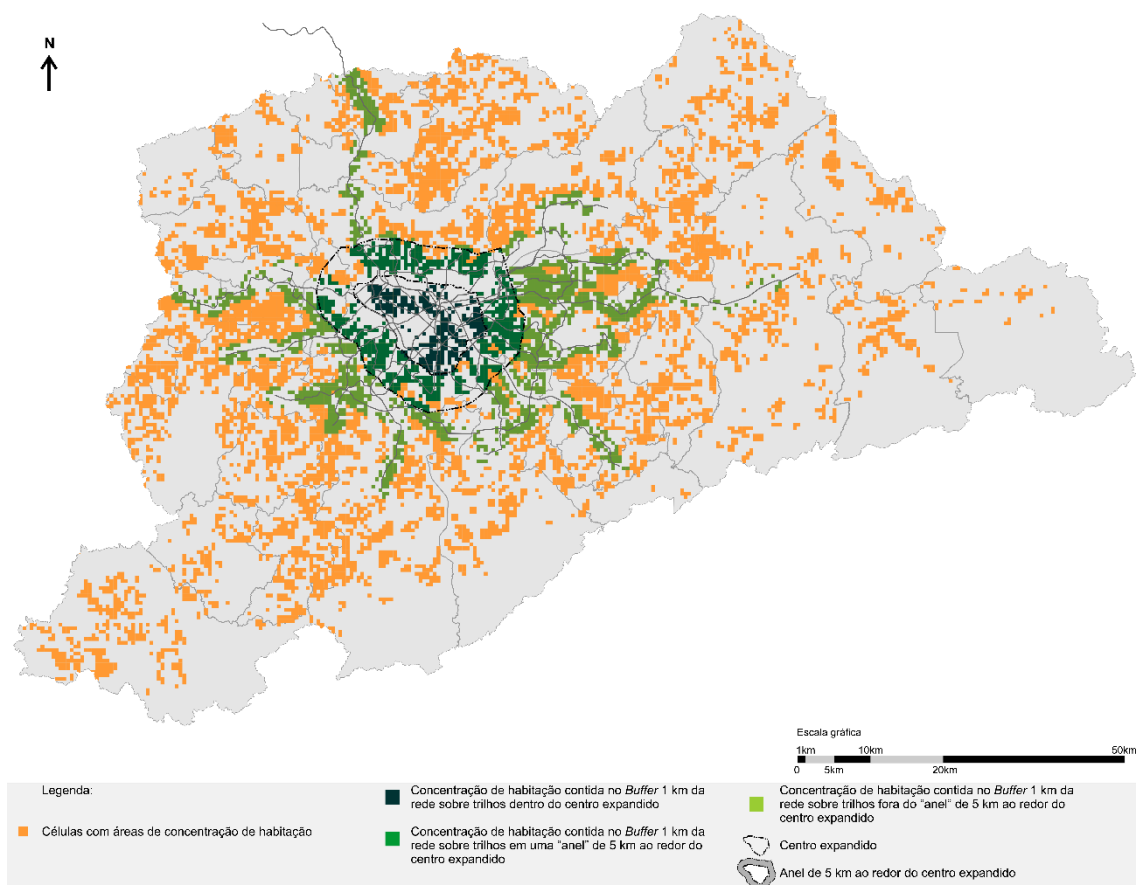
Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas ilustrações anteriores.

\*

### Conexões da rede por setor

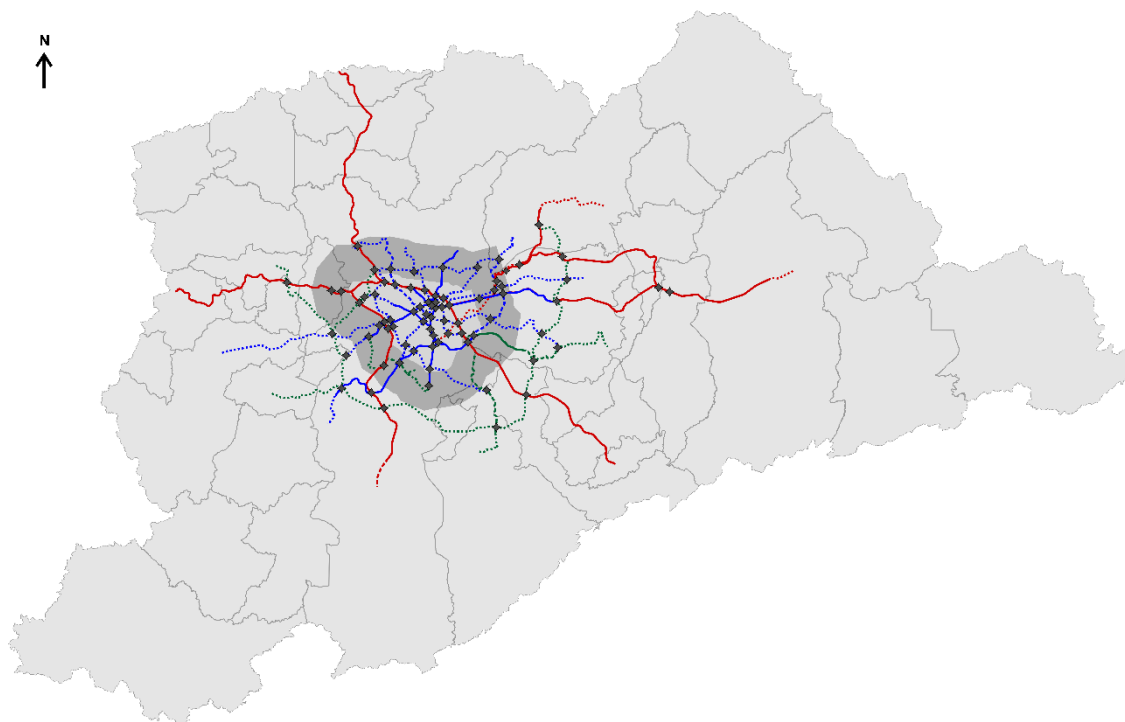
Uma medida que pode indicar o equilíbrio ou desequilíbrio da distribuição espacial das redes de transporte coletivo estruturais é a verificação da quantidade de estações de transferência, as conexões, por setores do território (Figura 27). Ela indicará, por exemplo, se a população necessitará se deslocar por longas distâncias e para áreas mais centrais para fazer trocas de linhas. Os resultados serão apresentados a diante.

Figura 26: RMSP – células atendidas pela rede sobre trilhos futura sobrepostas às áreas de concentração de habitação



Fonte: elaborado pelo próprio autor, com base nas ilustrações anteriores.

Figura 27: RMSP – conexões por setor da RMSP



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir (Figura 28) são apresentados os resultados para as sobreposições de células feitas para as situações em estudo, bem como as conexões de rede por setor<sup>7</sup>, conforme descrição anterior:

**Figura 28: Síntese das medições de células e indicador C, bem como número de conexões, para todos os casos analisados de São Paulo, Londres e Paris.**

Região Metropolitana	Rede estrutural sobre trilhos				Empregos			Habitação		
		(tr)	Conexões	(emp)	(sobr emp)	(C) = (sobr emp) / (emp) * 100%	(hab)	(sobr hab)	(C) = (sobr hab) / (hab) * 100%	
São Paulo	Rede em operação (jun/2019)	No centro expandido	546	12	367	326	<b>88,83</b>	246	196	<b>79,67</b>
		No anel de 5 km ao redor do centro expandido	563	4	574	268	<b>46,69</b>	748	285	<b>38,10</b>
		Exterior ao anel de 5 km	1.739	4	3.702	690	<b>18,64</b>	7.693	756	<b>9,83</b>
		Total	2.848	20	4.643	1.284	<b>27,65</b>	8.687	1.237	<b>14,24</b>
	Rede comprometida (em obras e contratada)	No centro expandido	557	16	367	330	<b>89,92</b>	246	203	<b>82,52</b>
		No anel de 5 km ao redor do centro expandido	767	8	574	343	<b>59,76</b>	748	406	<b>54,28</b>
		Exterior ao anel de 5 km	1.940	6	3.702	775	<b>20,93</b>	7.693	855	<b>11,11</b>
		Total	3.264	30	4.643	1.448	<b>31,19</b>	8.687	1.464	<b>16,85</b>
	Rede futura	No centro expandido	638	35	367	367	<b>100,00</b>	246	246	<b>100,00</b>
		No anel de 5 km ao redor do centro expandido	1.150	21	574	492	<b>85,71</b>	748	639	<b>85,43</b>
		Exterior ao anel de 5 km	3.118	20	3.702	1.227	<b>33,14</b>	7.693	1.485	<b>19,30</b>
		Total	4.906	76	4.643	2.086	<b>44,93</b>	8.687	2.370	<b>27,28</b>
Londres		12.800	-	7.455	4.884	<b>65,51</b>	9.434	4.786	<b>50,73</b>	
Paris		11.332	-	7.316	3.973	<b>54,31</b>	11.498	4.123	<b>35,86</b>	

(tr) = Células de Transporte Estrutural 500m x 500m (raio de 1km)  
 (emp) = Células de Áreas de Concentração de Empregos 500m x 500m  
 (sobr emp) = Células comuns entre Transporte Estrutural e Áreas de Concentração de Empregos 500m x 500m  
 (hab) = Células de Áreas de Concentração de Habitação 500m x 500m  
 (sobr hab) = Células comuns entre Transporte Estrutural e Áreas de Concentração de Habitação 500m x 500m  
 (C) = Indicador "Cobertura de atividades específicas pela rede estrutural sobre trilhos"

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A representação, em mapas, do uso do solo nas cidades estudadas possibilitou analisar a distribuição das atividades no território. O método adotado para essa análise

<sup>7</sup> Apenas para a Região Metropolitana de São Paulo.

– o preenchimento das células com concentração de empregos e de habitação – possibilitou aferir essa distribuição, facilitando a leitura do ambiente urbano de Londres, Paris e São Paulo, permitindo uma comparação entre as cidades. O cruzamento dessas células com as preenchidas pelos *buffers* de atendimento das redes estruturais sobre trilhos levou a algumas conclusões:

- Em função das extensões e do desenho das redes de Londres e Paris, o grau de atendimento ou de cobertura do transporte estrutural é nelas bem maior do que em São Paulo. Em Londres, rede estrutural sobre trilhos cobre 65,5% das áreas de concentração de empregos e 50,7% das áreas de concentração de habitação. Em Paris, 54,3% e 35,9%, respectivamente;
- Em Londres e Paris, as áreas de concentração de habitação têm cobertura pelo transporte estrutural em menor proporção que as áreas de concentração de empregos. Em ambos os casos, porém, essa cobertura é muito maior que em São Paulo, mesmo com a rede futura;
- A distribuição espacial de redes estruturais é diretamente proporcional à distribuição espacial de empregos em Londres e Paris.

Dessa forma, é possível concluir que *quanto mais espacialmente distribuída é a rede de transporte coletivo de caráter estrutural num território urbano, mais equilibrada é a distribuição espacial das diferentes tipologias de uso do solo*, conforme hipótese.

É possível fazer a análise do Indicador C por pelo menos duas óticas: pela rede, como demonstrado anteriormente; ou setores do território, como os utilizados para este estudo, na RMSP: centro expandido, anel de 5 km ao redor do centro expandido e área externa ao anel.

### *Centro expandido*

A região apresenta grande cobertura das áreas de concentração de empregos e de habitação pela rede sobe trilhos existente: 88,8% e 79,7%, respectivamente. Essa cobertura aumenta com a expansão da rede, alcançando 89,9% e 82,5% para a rede comprometida, e 100 % para ambos os casos com a rede futura. São observadas 12 conexões (estações de transferência) com a rede existente, valor que salta para 16 com a conclusão da rede comprometida, e 35 conexões com a rede futura.

### *Anel de 5 km ao redor do centro expandido*

Em comparação com o centro expandido, observa-se menor cobertura das áreas de concentração de empregos pela rede existente: 46,7% e 38,1%, respectivamente. Esses valores começam a se elevar com a expansão da rede: 59,7% e 54,3%, respectivamente, para a rede comprometida, embora ainda apresentem grande diferença para o centro expandido. Maior cobertura ocorre com a rede futura, situação que eleva o Indicador C para 85,7% nas áreas de concentração de empregos e 85,4% nas áreas de concentração de habitação. Nesta região – anel de 5 km ao redor do centro expandido – existem apenas 4 conexões, se considerada a rede existente. Esse valor sobe para 8 com a rede comprometida e para 21 com a rede futura.



### *Área externa ao anel de 5 km*

Essa área representa a maior porção do território da RMSP. É possível notar grandes contrastes dessa porção territorial em relação ao centro expandido e o anel de 5 km que separa ambas as áreas. Apenas 18,6% das áreas de concentração de empregos e 9,8% das áreas de concentração de habitação são cobertas pela rede sobre trilhos existente. É nessa região, porém, que se concentram as maiores densidades de população (LISBÔA, 2019, p. 130). Os investimentos comprometidos fazem esses valores subirem timidamente para 20,9% e 11,1%, respectivamente. Mesmo com a rede futura consolidada, a cobertura das áreas de concentração de empregos e de habitação não é incrementada de forma significativa: 33,1% e 19,3% respectivamente.

Esta área possui 4 conexões existentes atualmente, e somente 2 novas conexões são acrescentadas com os investimentos da rede comprometida. Adição expressiva ocorre com o desenho de rede futura proposto: de 6 para 20 conexões. Cabe ressaltar que tais conexões estão muito próximas à borda ao anel de 5 km ao redor de centro expandido, o que mantém áreas mais periféricas dependentes das áreas mais centrais para fazer trocas de linhas.

## CONCLUSÕES

Ao se produzir o Indicador C (Cobertura da rede sobre atividades específicas no território) foi demonstrado o forte vínculo que a distribuição espacial das atividades, especialmente aquelas ligadas aos empregos, tem com a distribuição espacial das redes de transporte estruturais. Esse indicador é também um recurso que se coloca para manter abertas as discussões sobre a metodologia de avaliação de redes propostas em relação ao uso do solo das cidades onde se inserem. Os resultados obtidos podem ser explicados pelo contexto da implantação das redes de metrô e das discussões acerca das questões urbanas que envolveram sua concepção e que estão ligadas às cidades onde as redes foram implantadas, no caso Londres, Paris e São Paulo (LISBÔA, 2019, p. 145-277). Havendo informações sobre uso do solo disponíveis, é possível utilizar o indicador C para avaliar redes de transporte estruturais de qualquer cidade e o quanto elas atendem usos do solo específicos, como os aqui analisados. As avaliações podem se restringir a redes existentes ou se estender para redes futuras, a exemplo dos casos avaliados para São Paulo. Igualmente, as informações de uso do solo podem ser de uma situação presente, ou a mais atualizada possível, a modificações planejadas, apesar desta última situação requerer prognósticos bastante precisos para evitar erros de estimativa de alterações, tanto nas atividades quanto nas novas demandas por transporte.

Enquanto a maior densidade de linhas da rede estrutural sobre trilhos de Londres abrange um raio com aproximadamente 30 km, a rede de metrô de Paris está mais

concentrada em um raio de cerca de 20 km. Com a rede mais concentrada, em Paris, áreas com maior concentração de empregos foram mais privilegiadas do que as áreas com concentração de habitação. Tal constatação não significa que as regiões periféricas estejam desatendidas. Tanto Londres como Paris têm grande parte das áreas onde se concentram empregos próximas às redes de transporte estruturais. As áreas que concentram habitação também são em grande parte cobertas por essas redes.

A cobertura da rede estrutural sobre trilhos em São Paulo é muito pequena se comparada com as redes de Londres e Paris. A rede atual tem grande concentração no centro expandido, em um raio de 8 km. As conexões da rede e o indicador C possibilitaram fazer diversas verificações a respeito. Dada sua concentração no centro expandido, a rede de São Paulo deixa grande parte da periferia com baixos níveis de atendimento. Os investimentos comprometidos para expansão da rede sobre trilhos não alteram significativamente a cobertura da rede nas regiões mais periféricas, mantendo o contraste existente entre centro e periferia. Apenas a rede futura melhora essa situação, embora o contraste persista.

O investimento exclusivo em expansão da rede estrutural de transporte para solucionar o problema de circulação corre o risco de ser ineficaz, se reforçar o padrão de distribuição de atividades em São Paulo, que tende a concentrar empregos em determinadas porções do território e a população em outras porções, deixando-as distantes e segregadas, o que é incompatível com as necessidades da cidade, que demanda justamente o reequilíbrio de usos em todo o território. É necessário, além de levar infraestrutura de transporte estrutural para áreas atualmente não atendidas,

garantir que novos postos de trabalho sejam levados também para as áreas de concentração de habitação, implicando em alterações no uso e ocupação do solo da cidade. Caso contrário, o território acessível será sempre objeto de troca para obtenção de vantagens – sejam financeiras ou poder político<sup>8</sup>.

Como foi possível ver, sua aderência com as principais atividades urbanas (empregos e habitação) é muito expressiva e isso não pode ser ignorado. A distribuição espacial da rede é determinante da distribuição espacial das atividades no território, especialmente aquelas que estão ligadas aos empregos. Na RMSP há hoje uma extensa área do território atendida apenas por rodovias (LISBÔA, 2019, p. 135), que assumiram um papel próprio das redes de transporte coletivo estruturais. As conexões dessa rede devem superar os limites do centro expandido de São Paulo, chegar às regiões periféricas mais distantes. As conexões periferia-periferia, ainda que contrárias ao desenho da rede e do sistema viário produzidos até o momento, devem ser uma saída para ampliar a acessibilidade dessas regiões e propiciar a redução das disparidades que assolam a cidade, justamente por melhorar a distribuição da rede e possibilitar uma consequente redistribuição de atividades no território.

Consolidar um desenho de rede de transporte coletivo estrutural, legitimando-o através de um plano completo de reordenação territorial, com diretrizes de desenvolvimento e de superação de problemas é um desafio com grandes obstáculos, mas que precisa ser enfrentado. A começar, talvez, com as seguintes questões:

- Qual metrópole queremos para o futuro?

---

<sup>8</sup> Cf. Lisbôa, 2019, passim.

- Nesta metrópole que queremos, quem dita as regras? O poder público, com participação de toda a sociedade, ou segmentos específicos do setor privado, como os produtores imobiliários?
- De que rede de transporte estrutural precisamos para promover a formação dessa “nova” metrópole?

Deák indica princípios para uma rede estrutural que corrobora o suporte aos objetivos de metrópole futura:

“O traçado ali preconizado procura utilizar ao máximo o potencial do sistema de transporte rápido de massas para quebrar o isolamento de regiões inteiras, vencer barreiras físicas há muito intransponíveis e, de maneira geral, romper a segregação espacial da estrutura da aglomeração metropolitana (...)” (DEÁK, 2010, p. 337).

E complementa:

“Características importantes da rede básica são a transposição das barreiras formadas pelos rios e vales em vários pontos [...], a busca de alguns equipamentos de grande porte [...], o adensamento da rede no centro, mas com linhas que sempre demandam diretamente a periferia, minimizando as transferências durante as viagens” (ibid., p. 339).

Lisbôa (2019, p. 296-297) conclui que:

“As experiências [...] descritas para Londres, Paris e São Paulo permitem afirmar que o controle desse processo deve ser exercido pelo Estado para que haja atendimento às necessidades da população. Em São Paulo, assim como em todo o Brasil, o poder público manteve-se omissivo durante todo o

período de crescimento urbano da cidade, interferindo apenas nas áreas em que interessava às classes dominantes garantir alguma qualidade espacial ou que interessavam ao mercado imobiliário. A atuação no restante da cidade ficou apenas no discurso ou com intervenções insuficientes para suprir as carências da população por infraestrutura, serviços e empregos. Essa postura precisa ser alterada, com a efetiva atuação do Estado na produção do espaço urbano e provisão de infraestrutura e equipamentos em todo o território, além da geração de empregos.”

Na história do metrô de São Paulo, não há consenso sobre a extensão da rede de transporte estrutural sobre trilhos necessária (LISBÔA, 2019, p. 196-268). A última proposta, realizada em 2013 e analisada neste artigo através do Indicador C é a maior das redes, porém desconsidera diretrizes de desenvolvimento urbano, que vieram posteriormente ao seu desenho. Sem uma opção legitimada de rede estrutural de transporte coletivo, os planos de desenvolvimento acabaram por se orientar sobre o desenho de uma rede sujeita a alterações.

Deák (2016, p. 150-151) aponta pelo menos 300 km de metrô como uma medida razoável para os problemas de mobilidade, acessibilidade e desenvolvimento urbano. Um estudo realizado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2015) aponta um déficit de cerca de 500 km de rede de transporte coletivo estrutural (sobre trilhos e sobre pneus), valor este a ser demonstrado através de desenhos de rede, não presentes naquele estudo. Ele, porém, indica que soluções para a RMSP jamais serão de caráter modesto ou de pequena extensão. Certamente, redes

com essa extensão atingiriam regiões periféricas, melhorando a cobertura atualmente oferecida, inclusive pelos investimentos já consolidados, mas não concluídos ainda.

Lisbôa (2019, p. 278), em adição a esses estudos, propõe em sua tese:

“[...] uma rede de referência que possibilitou medir, sob a ótica dos indicadores propostos [...], a extensão de rede que alteraria significativamente os valores de cobertura das áreas de concentração de empregos e de habitação. A rede desenhada para servir como referência de aplicação dos indicadores [...] apontou a necessidade de implantação de extensa rede para que o nível de atendimento às áreas de concentração de empregos e de habitação alcance valores semelhantes aos de Londres e Paris.”

A rede proposta como referência por Lisbôa (ibid.) indica que, para melhorar o nível de atendimento, a rede estrutural sobre trilhos futura a ser consolidada deve estender-se a mais municípios da metrópole, especialmente aqueles cujas áreas urbanas já estão conurbadas ao tecido urbano mais central. Isto por si só já implicaria na necessidade de revisão da rede futura proposta em 2013 pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos, pois esta alcança um baixo número de municípios. Apenas com maior extensão e abrangência, essa rede promoverá maior acessibilidade a mais regiões da metrópole, deixando o território mais equilibrado equitativo, evitando assim a sobrevalorização de algumas áreas em detrimento de outras. Deve, ainda, integrar-se ao planejamento de desenvolvimento tanto na escala metropolitana quanto na escala municipal para ser um instrumento efetivo de promoção das transformações que a Região Metropolitana de São Paulo tanto necessita.

## REFERÊNCIAS

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Demanda por investimentos em mobilidade urbana no Brasil**. In BNDES Setorial n.º 41, março de 2015. Rio de Janeiro: BNDES, 2015. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4301>>. Acesso em: 01 set. 2018.

BRASIL. Lei federal 10.257/01. **Estatuto da cidade**. Brasil, 2001.

\_\_\_\_\_. Lei federal 12.587/12. **Política nacional de mobilidade urbana**. Brasil, 2012.

\_\_\_\_\_. Lei federal 13.089/15. **Estatuto da metrópole**. Brasil, 2015.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Linha 5-Lilás. Trecho Largo Treze – Chácara Klabin. Avaliação e seleção de alternativas de traçado**. Relatório Técnico. São Paulo: Metrô, 2001.

\_\_\_\_\_. **Rede Essencial – Trechos Prioritários**. São Paulo: Metrô, 2006.

DEÁK, C. **Em busca das categorias da produção do espaço**. São Paulo: Annablume, 2016.

Lisboa, L. C. L. **Transporte de Londres, Paris e São Paulo: Aspectos fundamentais do planejamento e expansão das redes de transporte estruturais e sua relação com a organização do tecido urbano**. Tese de doutorado. São Paulo: FAUUSP, 2019. (link ainda não disponibilizado).

MEYER, R. M. P.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo metrópole**. São Paulo: Edusp: Imprensa Oficial, 2004.

SÃO PAULO (Município). Lei Municipal 13.430, de 13/09/2002. **Plano Diretor Estratégico**. São Paulo, 2002.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal 13.885/04. **Planos Regionais Estratégicos e Zoneamento**. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal 16.050/14. **Plano Diretor Estratégico**. São Paulo, 2014.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal 16.402/16. **Zoneamento**. São Paulo, 2016.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS. **Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 – Pitu 2020**. São Paulo: Secretaria dos Transportes Metropolitanos, 1999.



\_\_\_\_\_. **Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2025 – Pitu 2025.** Sumário Executivo. São Paulo: Secretaria dos Transportes Metropolitanos, 2006.

\_\_\_\_\_. **Montagem e avaliação de um cenário equilibrado para o desenvolvimento urbano de São Paulo através de uma estratégia combinada de transporte e uso do solo.** São Paulo: Secretaria dos Transportes Metropolitanos e FUPAM, 2009.

\_\_\_\_\_. **Atualização da Rede Metropolitana de Alta e Média Capacidade.** São Paulo: Secretaria dos Transportes Metropolitanos Secretaria dos Transportes Metropolitanos, 2013.

WINGO JR., Lowdon. **Transporte y suelo urbano** / Lowdon Wingo, Jr.; versión castellana de F. Minguella Rubió; revisión de J. Gómez Ordóñez. Barcelona: Oikos-tau, 1972.

Sites:

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) – Biblioteca digital:  
<[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/?locale=pt\\_BR](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/?locale=pt_BR)>

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA):  
<<https://www.emplasa.sp.gov.br/>>

Institut d'aménagement et d'urbanisme de la Région parisienne (IAURP) – Uso do solo de Paris: <<https://www.iau-idf.fr/liau-et-vous/cartes-donnees/cartotheque.html>>

Urban Atlas for Europe – Uso do solo de Londres: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/urban-atlas-for-europe>