

TRILHOS: EFICIÊNCIA E NOVOS RUMOS



Novos indicadores para avaliação das redes de transporte estruturais e sua aplicação às cidades de Londres, Paris e São Paulo

Leonardo Cleber Lima Lisbôa

ANTECEDENTES

- Pesquisa sobre transporte e uso do solo
 - Iniciação científica, trabalho final de graduação e artigos.
- Doutorado direto → tese:
 - Ressalta a importância da relação de interdependência entre transporte (acessibilidade) e uso do solo;
 - Aponta a necessidade de reduzir as desigualdades presentes no território, através da ampliação adequada da rede de transporte coletivo de caráter estrutural.

ANTECEDENTES

- O território da Região Metropolitana de São Paulo é desigual.
- Como o transporte coletivo de caráter estrutural deve contribuir para reduzir a desigualdade socioespacial presente na RMSP?

OBJETIVO

- 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.

HIPÓTESE

Quanto mais espacialmente distribuída for a rede de transporte coletivo de caráter estrutural 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.

MÉTODO

- Proposição de novos indicadores de avaliação de redes em relação à distribuição de atividades – uso do solo – pelo território;
- Utilização das cidades de Londres, Paris e São Paulo como referência para o estudo.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

- Análise de planos de transporte e de estudos de alternativas de traçado de linhas, a partir da década de 1990, para verificação de indicadores já aplicação e uma possível relação com a hipótese;
- Análise das legislações urbanísticas e de mobilidade recentes para extração de diretrizes que relacionem o transporte com o desenvolvimento do território urbano.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

- Proposição e aplicação de novos indicadores de avaliação;
- Estudo do crescimento de Londres, Paris e São Paulo, bem como de suas redes sobre trilhos (tese).

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Da análise de planos de transporte e de estudos de alternativas de traçado de linhas anteriormente propostos:

- Nenhum dos estudos procura de fato em utilizar o desenho da rede de transporte como elemento transformador e organizador do espaço;
- Os indicadores propostos são de certo modo complexos e ao mesmo tempo ineficazes para analisar acessibilidade e sua relação com uso do solo.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Da análise das legislações urbanísticas e de mobilidade recentes:

- 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.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Da análise das legislações urbanísticas e de mobilidade recentes:

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.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Diretrizes para avaliação da aderência entre o transporte coletivo estrutural e o uso do solo:

- 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;

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Diretrizes para avaliação da aderência entre o transporte coletivo estrutural e o uso do solo:

- 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.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Proposição de novos indicadores:

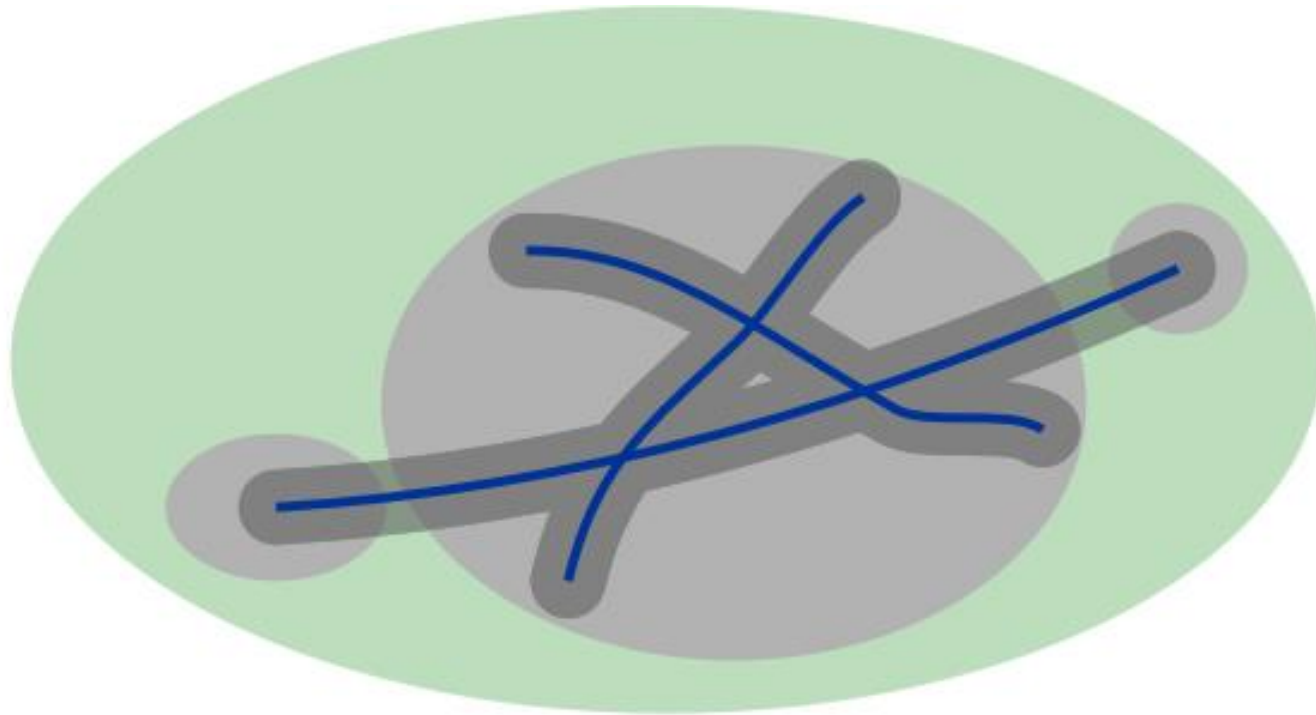
- Proporção do atendimento direto da rede em relação à área urbanizada da metrópole (P) – resultados apresentados na tese de doutorado;
- Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C).

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



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.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Legenda:

-  Região de estudo
-  Área urbanizada


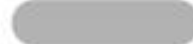
-  Rede de transporte estrutural
-  Área de atendimento direto da rede

Ilustração dos elementos necessários à produção do Indicador P.
Fonte: Lisboa, 2019.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Proporção do atendimento direto da rede em relação à área urbanizada da metrópole (P):

$P_{\text{cidade}} = S_{\text{rede 1 km}} / S_{\text{urbanizada}} \times 100\%$, em que:

- P_{cidade} = indicador de proporção da cidade em estudo;
- $S_{\text{rede 1 km}}$ = área do buffer de 1 km ao redor da rede;
- $S_{\text{urbanizada}}$ = área urbanizada da cidade.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

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 de transporte, neste caso as estruturais sobre trilhos.

Quais são os passos necessários para a produção deste indicador?

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Indicador Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C):

- Ter o uso do solo da(s) área(s) analisada(s);
 - Neste caso Londres, Paris e São Paulo (comparabilidade).
- Ter a rede de transporte a ser analisada;
 - Redes de transporte sobre trilhos das cidades (metrô, trem metropolitano, trem de subúrbio, monotrilho e VLT).
- Formar uma malha de quadrados (células) sobre a área de estudo.
 - 500 metros de lado.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

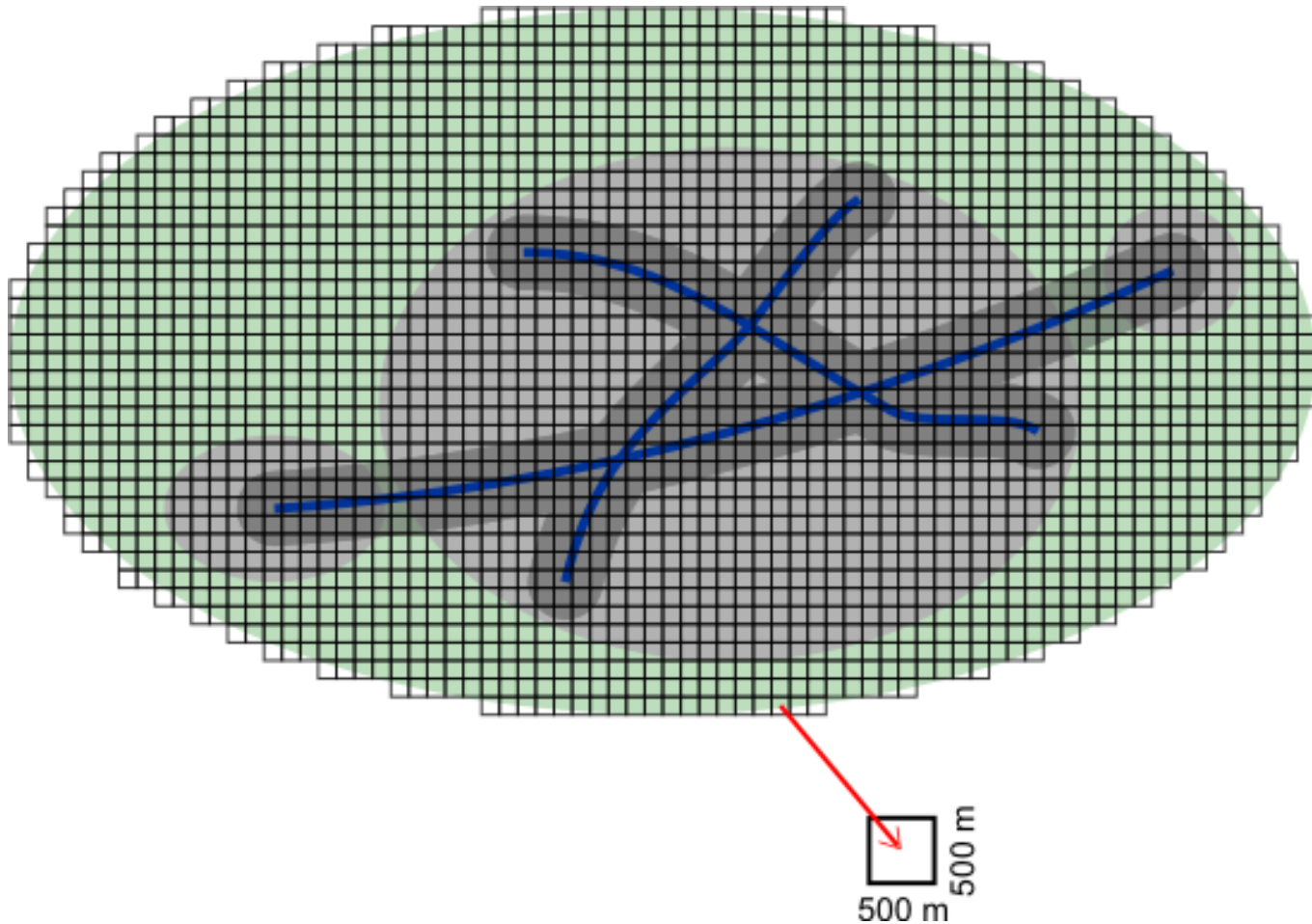


Ilustração dos elementos necessários à produção do Indicador C – células de 500 m de lado. Fonte: Lisbôa, 2019.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Indicador Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C):

- Marcar as células com os usos a serem analisados;
 - Áreas de concentração de empregos (comércio, serviços, indústrias etc.);
 - Áreas de concentração de habitação.

Nota: neste estudo, não há sobreposição de áreas, com priorização das áreas de concentração de empregos.

- Fazer a contagem das células.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

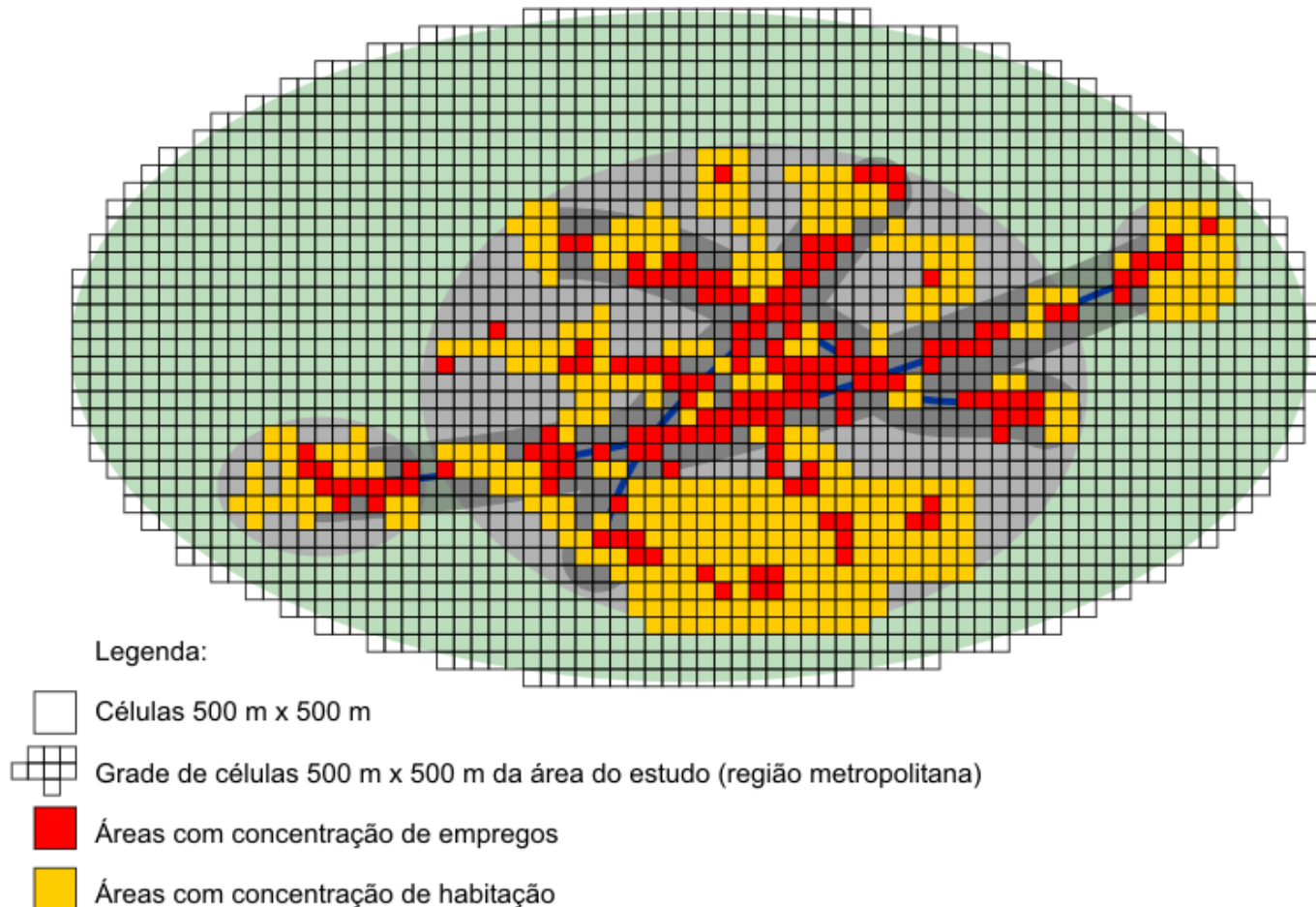


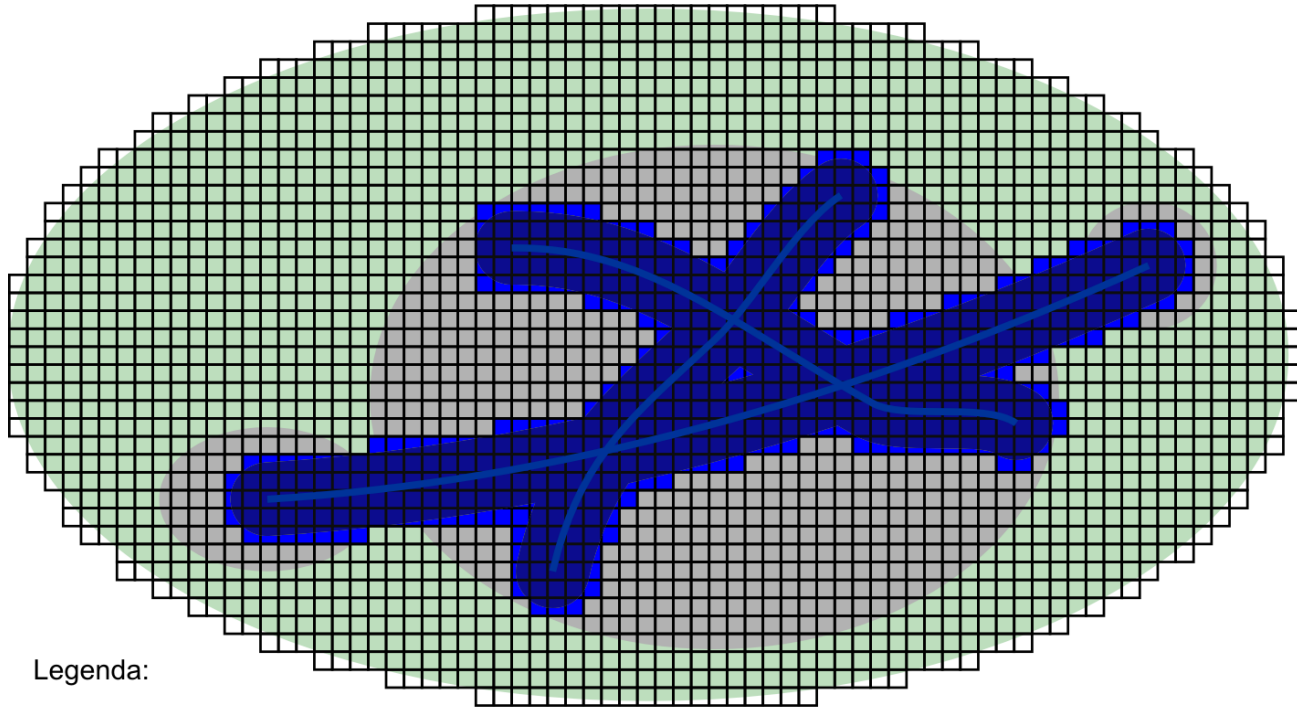
Ilustração dos elementos necessários à produção do Indicador C – áreas de concentração de empregos e de habitação. Fonte: Lisbôa, 2019.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Indicador Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C):

- Marcar as células alcançadas ou atingidas pelo buffer de atendimento escolhido;
 - 1 km ao redor do eixo das linhas, sem repetição dos locais de cruzamento ou paralelos.
- Fazer a contagem das células.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Legenda:




-  Células 500 m x 500 m
-  Grade de células 500 m x 500 m da área do estudo (região metropolitana)
-  Células que contem a área de atendimento de 1 km da rede estrutural

Ilustração dos elementos necessários à produção do Indicador C – áreas atendidas pela rede. Fonte: Lisbôa, 2019.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Indicador Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C):

- Fazer o cruzamento das áreas de concentração com as áreas atendidas pela rede;
 - O produto final são as células que contem as áreas de concentração atendidas pela rede em um determinado alcance.
- Fazer a contagem das células.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

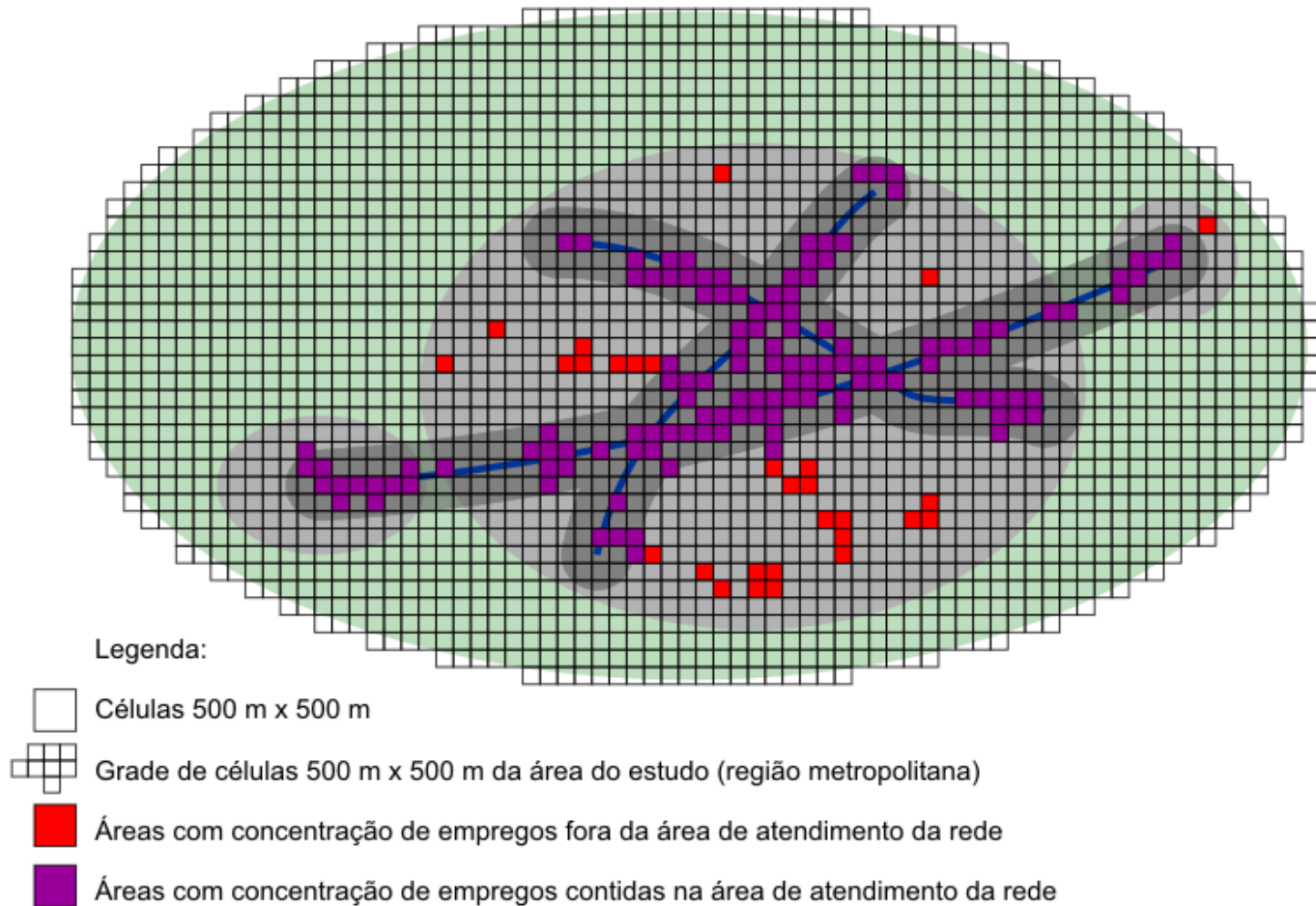
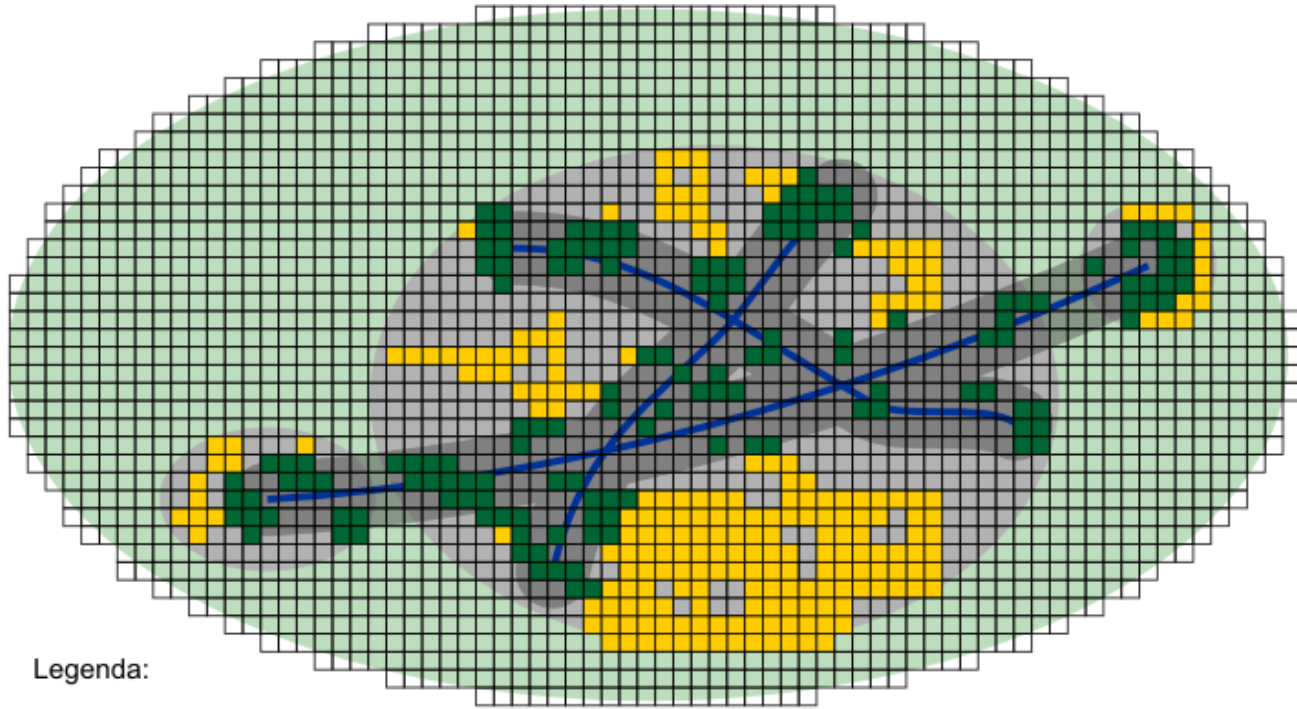


Ilustração dos elementos necessários à produção do Indicador C – áreas com concentração de empregos atendidas pela rede. Fonte: Lisboa, 2019.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Legenda:





-  Células 500 m x 500 m
-  Grade de células 500 m x 500 m da área do estudo (região metropolitana)
-  Áreas com concentração de habitação fora da área de atendimento da rede
-  Áreas com concentração de habitação contidas na área de atendimento da rede

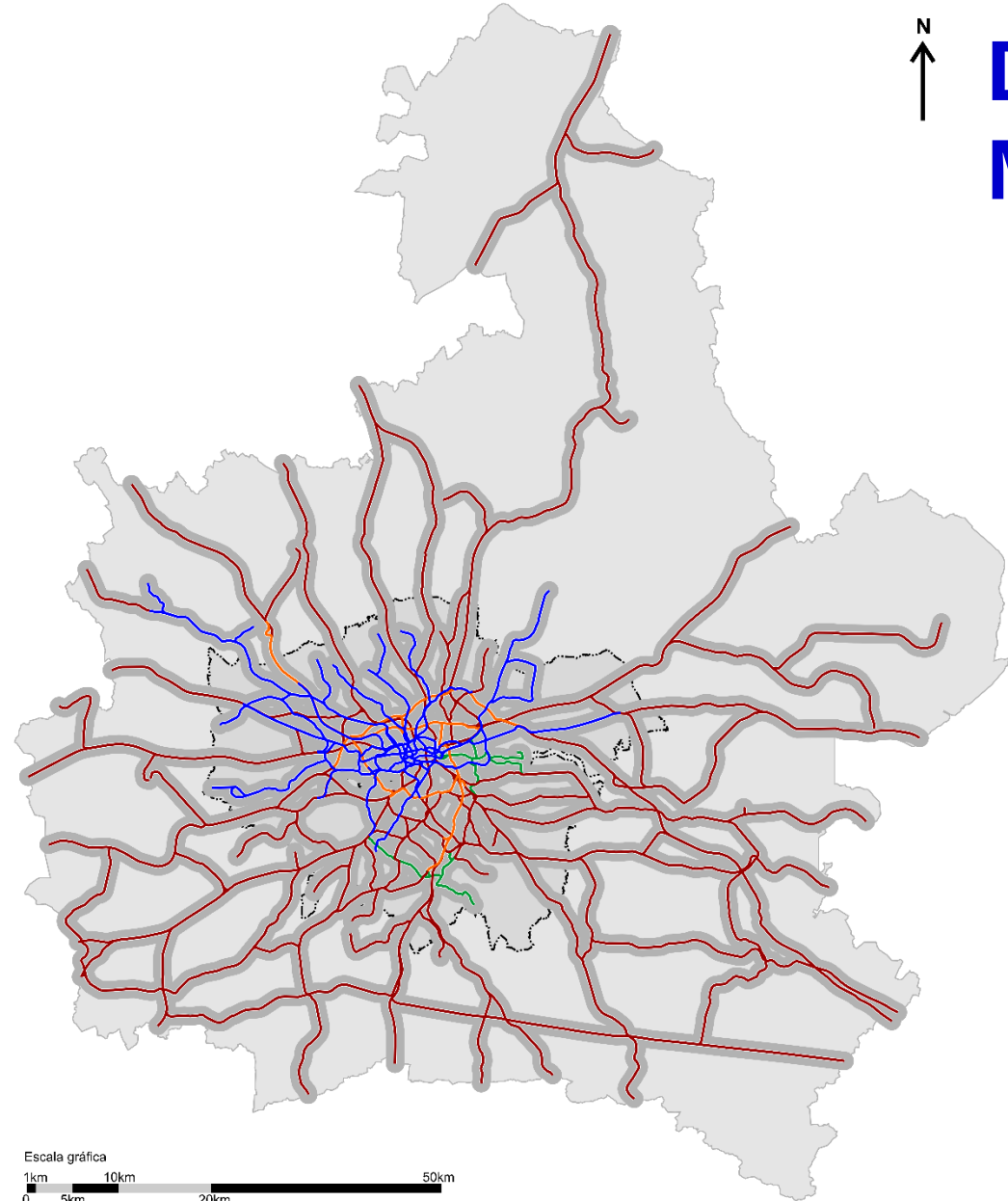
Ilustração dos elementos necessários à produção do Indicador C – áreas com concentração de habitação atendidas pela rede. Fonte: Lisboa, 2019.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Indicador Cobertura da rede sobre atividades específicas no território (C):

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







DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



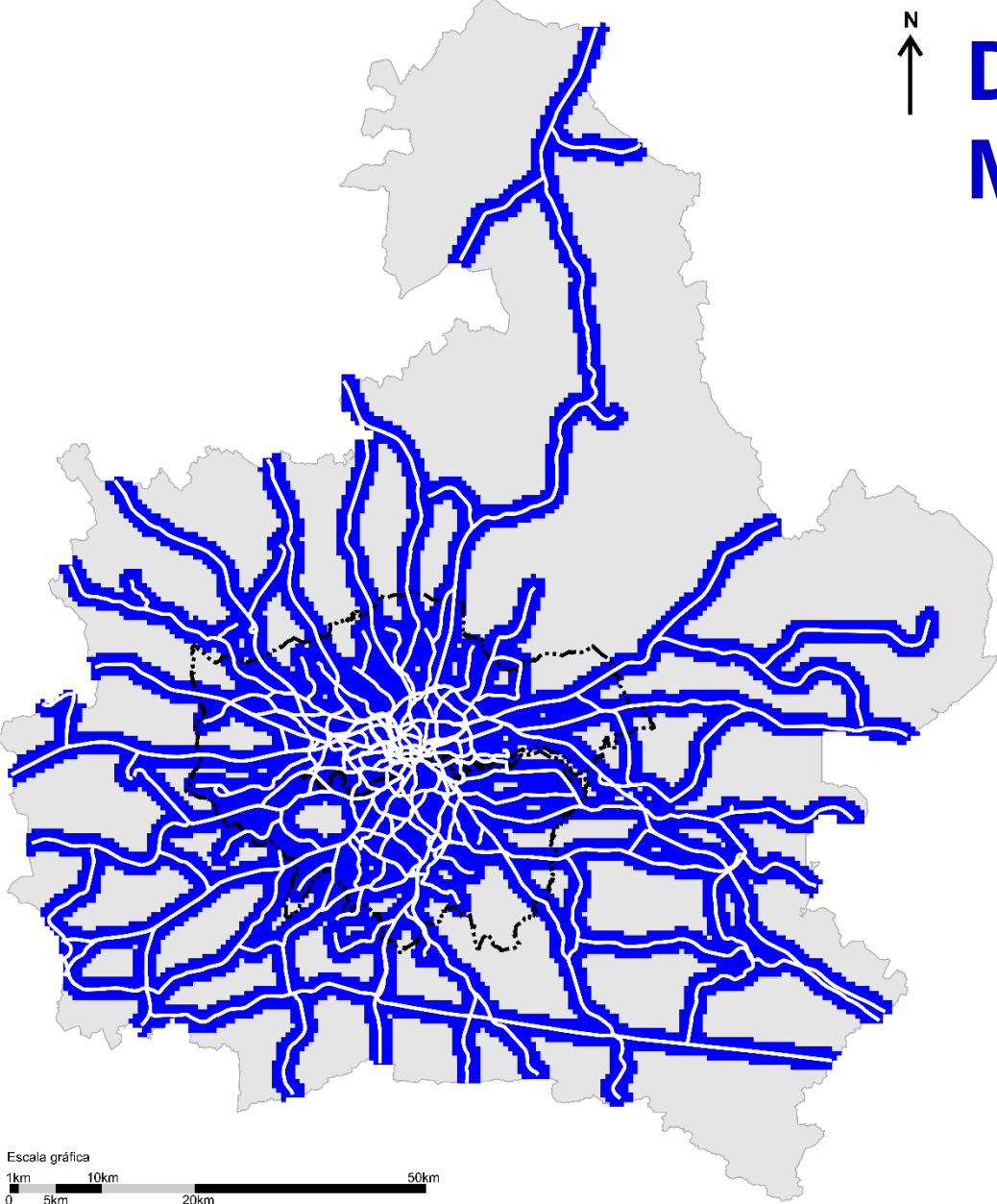
Rede sobre trilhos de Londres e buffer de 1 km. Fonte: Lisbôa, 2019.



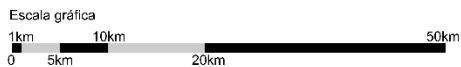
Legenda:

-  Metrô (Underground)
-  Metrô leve e VLT
-  Trem metropolitano (Overground)
-  Trem de subúrbio
-  Buffer de 1 km ao redor da rede
-  Greater London

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Área de cobertura da rede sobre trilhos de Londres. Fonte: Lisboa, 2019.



Legenda:



Rede estrutural sobre trilhos



Célula coberta pela rede existente - Buffer de 1 km

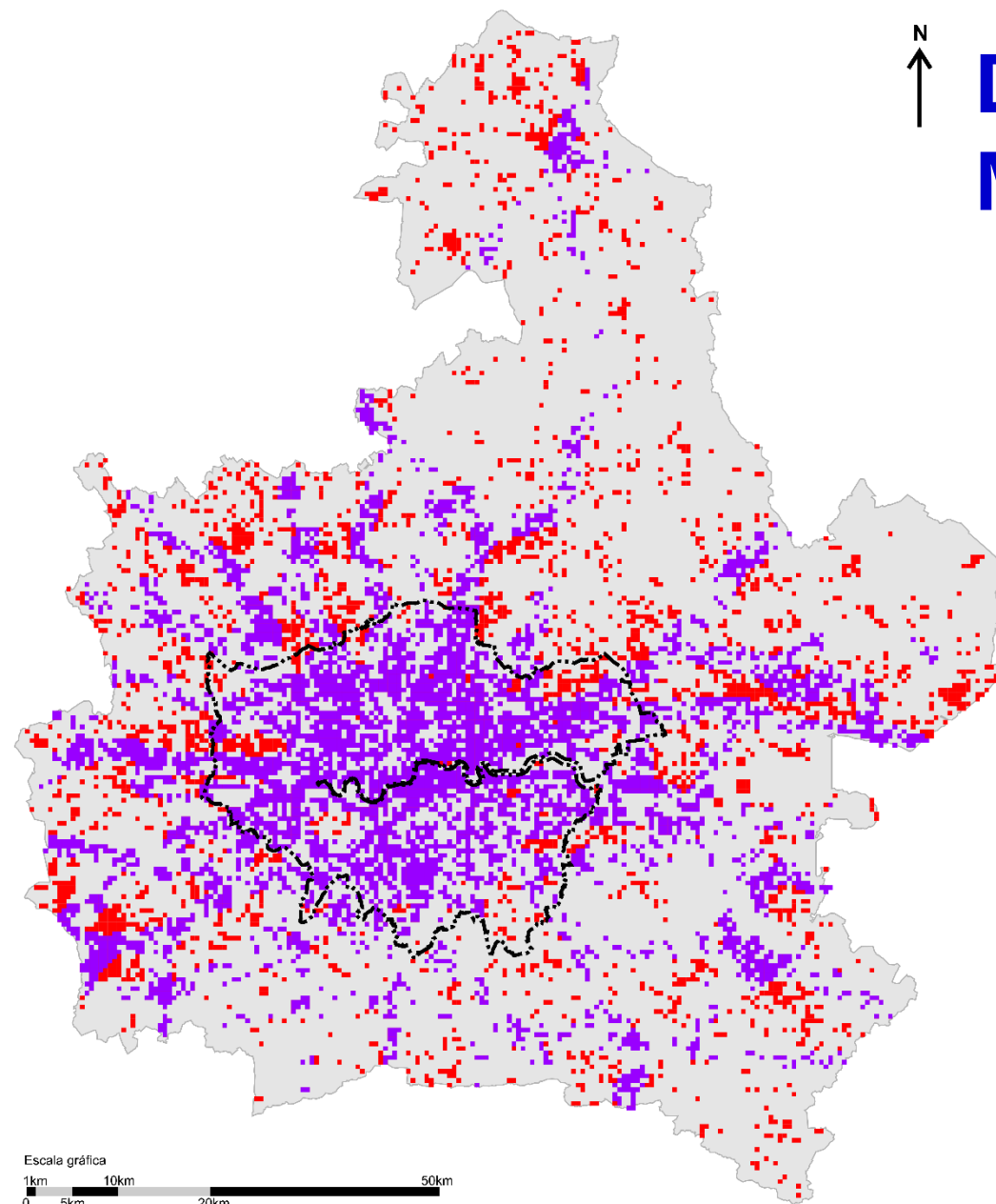


Greater London




DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Áreas de concentração de empregos
coberta pela rede sobre trilhos de
Londres. Fonte: Lisbôa, 2019.





Escala gráfica
1km 5km 10km 20km 50km

Legenda:

 Célula com áreas
de concentração
de empregos

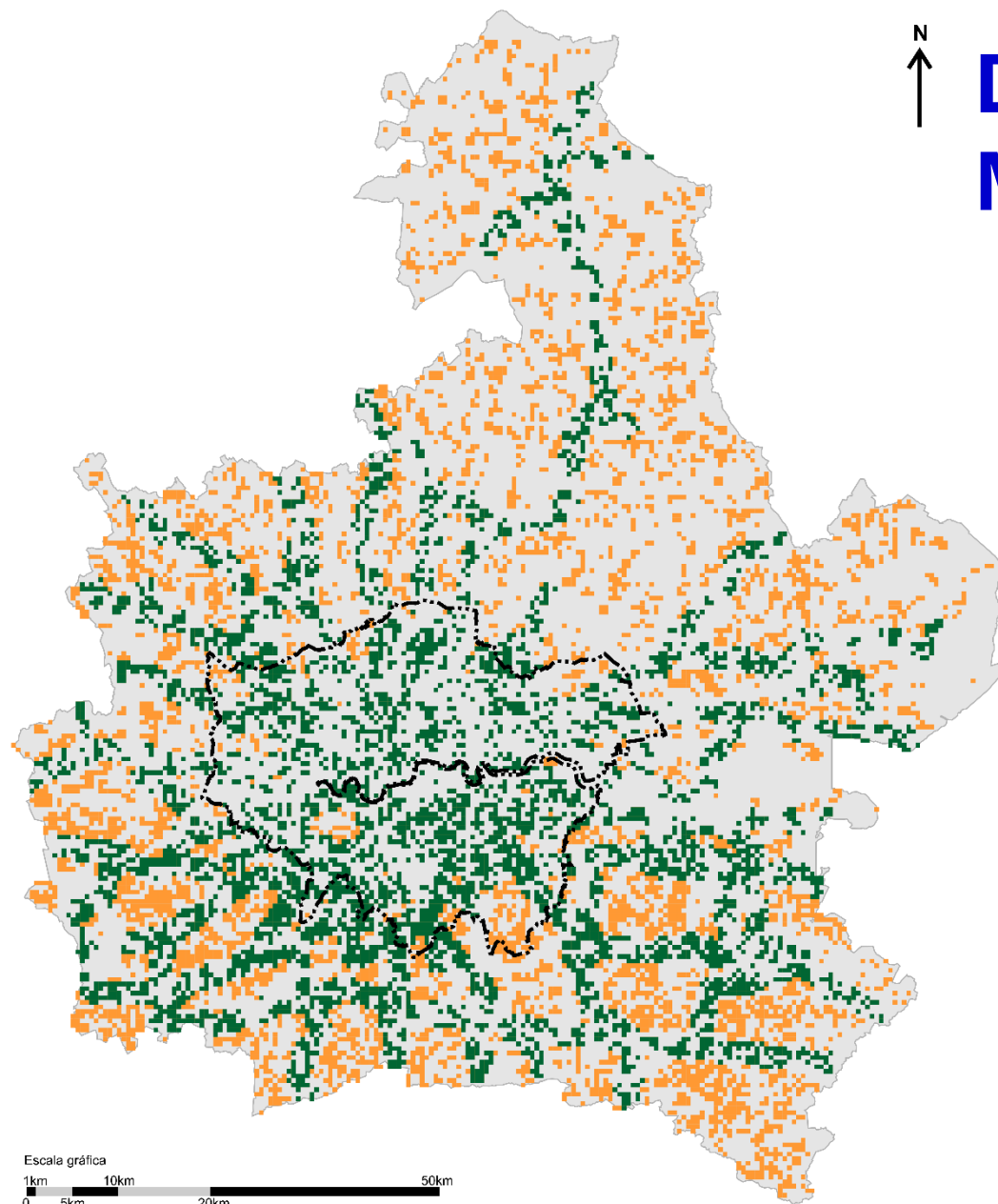
Sobreposição

 Concentração
de empregos
x *Buffer* de 1 km
da rede existente

 Greater London



DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



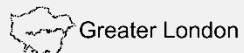
Áreas de concentração de habitação coberta pela rede sobre trilhos de Londres. Fonte: Lisboa, 2019.

Legenda:

■ Célula com áreas de concentração de habitação

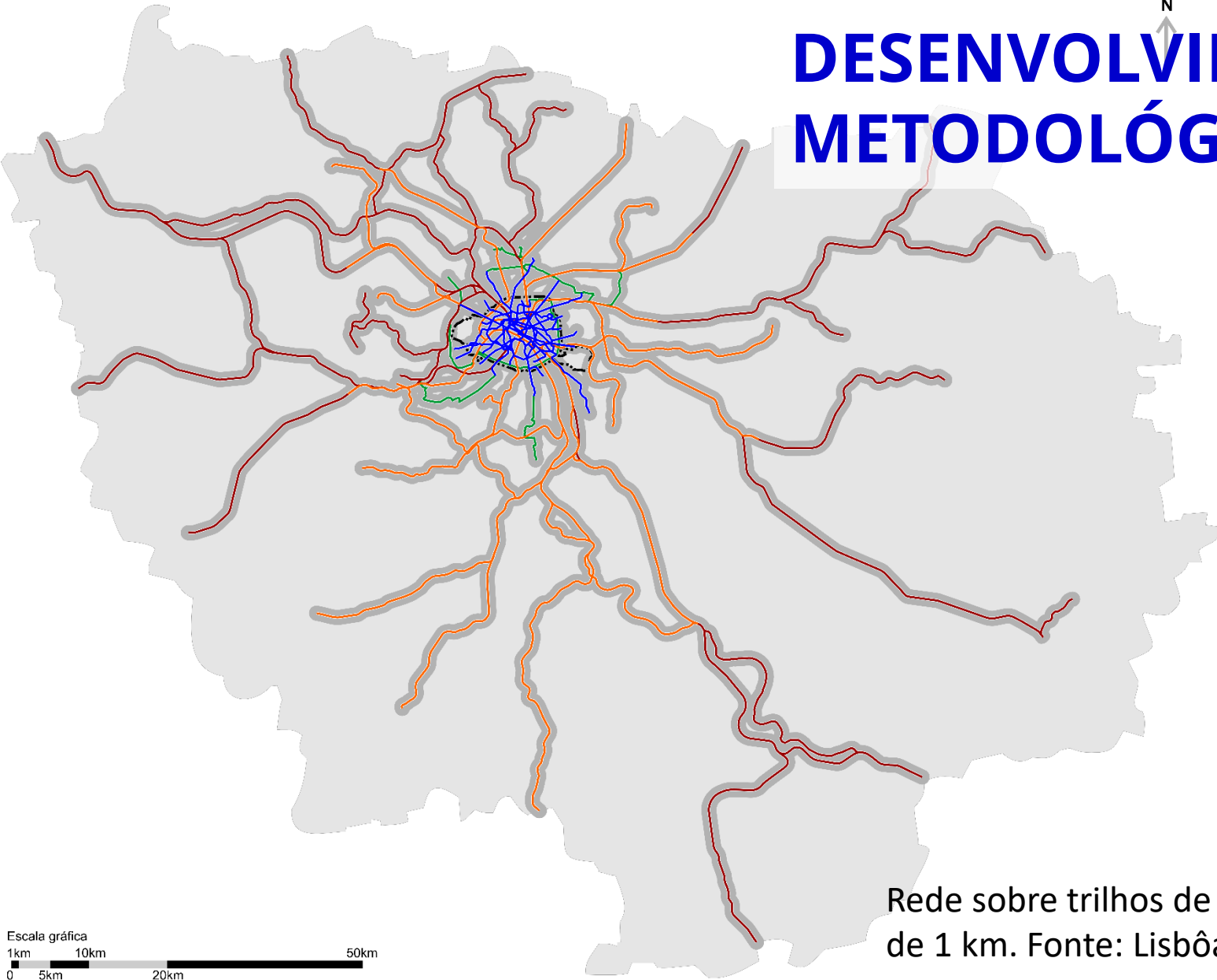
Sobreposição

■ Concentração de habitação x Buffer de 1 km da rede existente



DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

N



Rede sobre trilhos de Paris e buffer de 1 km. Fonte: Lisbôa, 2019.

Legenda:

- Metrô central
- RER - Rede Expressa Regional
- VLT
- Trem de subúrbio

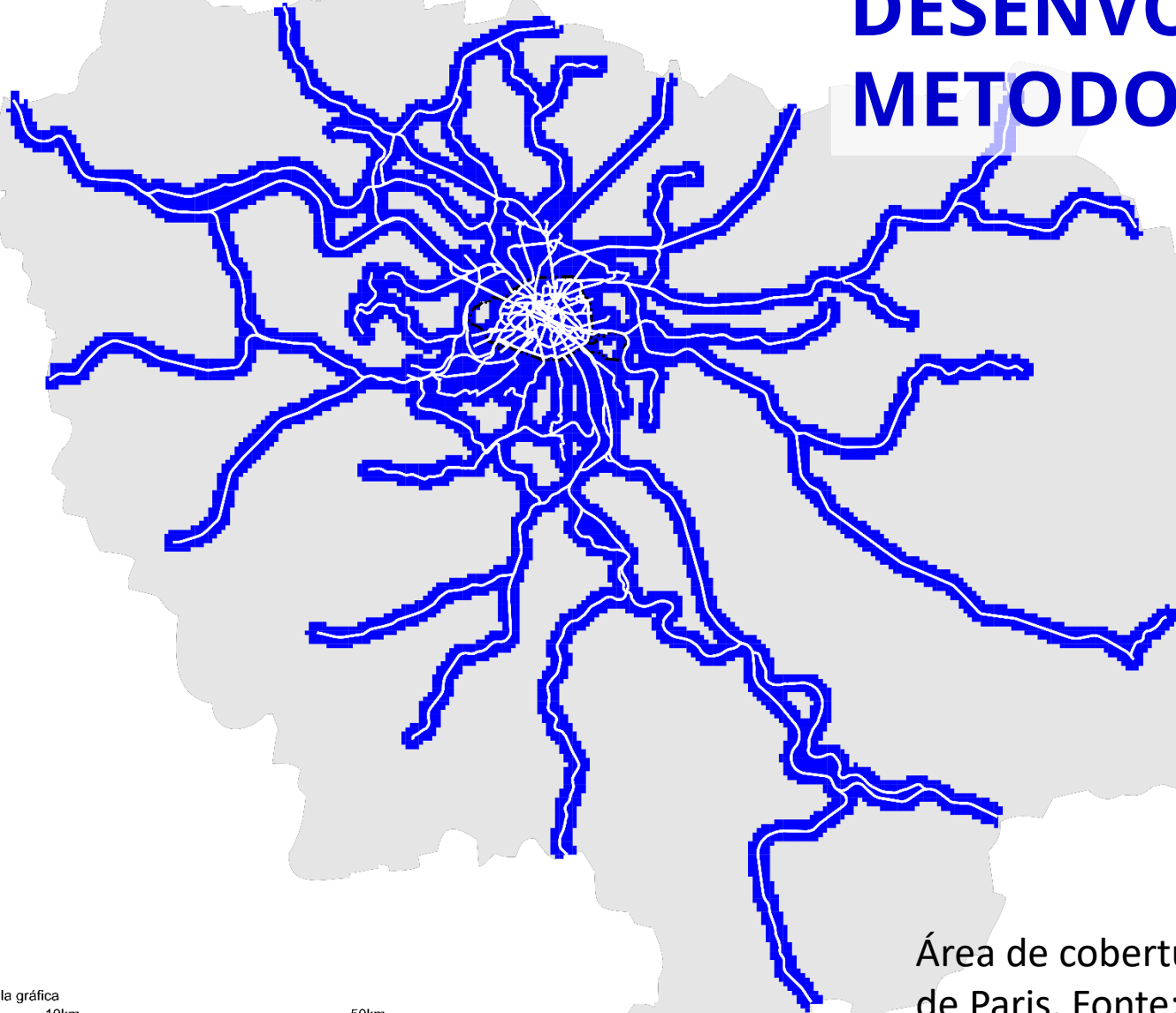
— Buffer de 1 km ao redor da rede

— Île de France



DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

N




Área de cobertura da rede sobre trilhos
de Paris. Fonte: Lisbôa, 2019.

Escala gráfica
1km 10km 50km
0 5km 20km

Legenda:

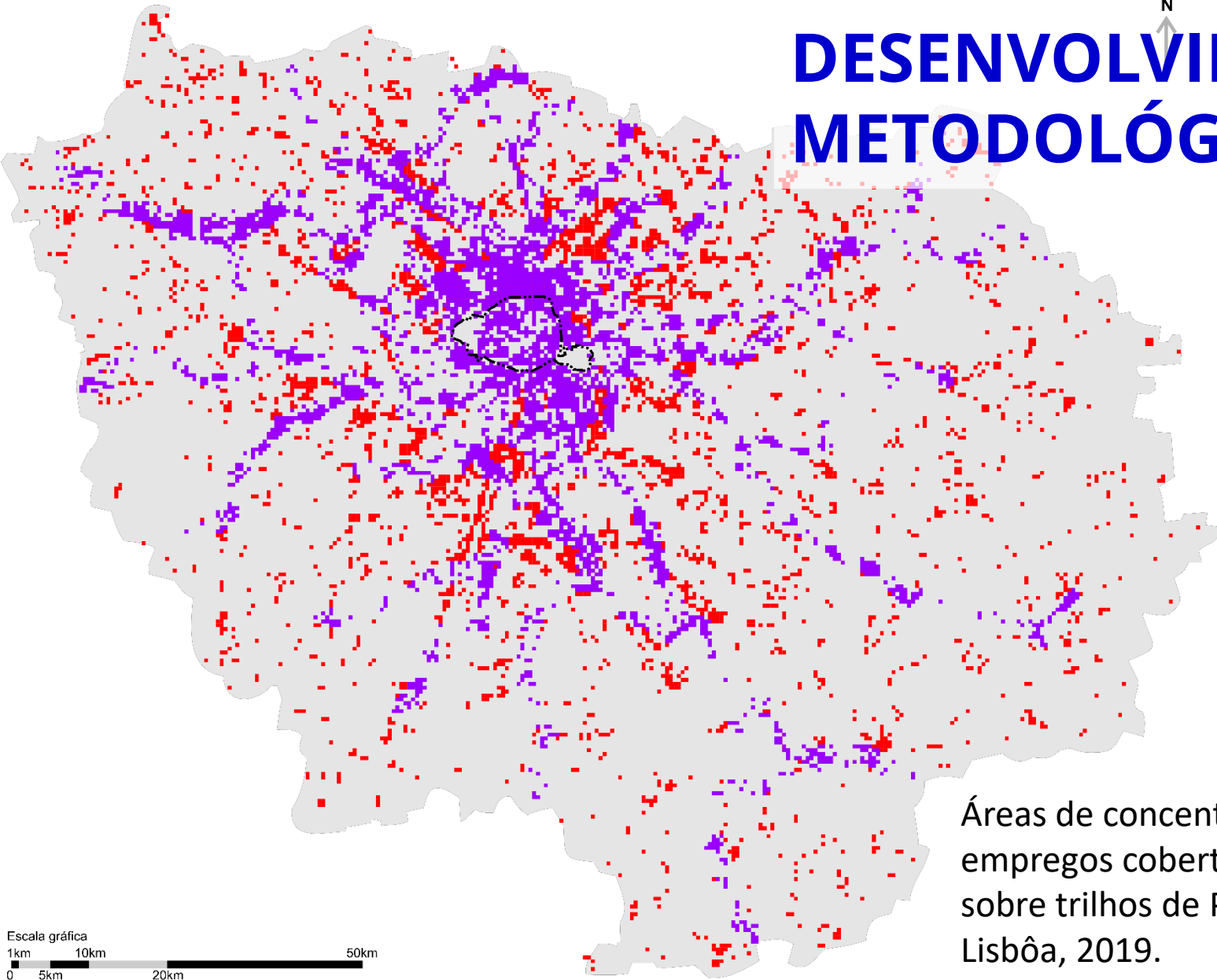
 Rede estrutural existente

 Célula coberta pela rede existente -
buffer de 1 km

 Île de France

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

N



Áreas de concentração de empregos coberta pela rede sobre trilhos de Paris. Fonte: Lisbôa, 2019.

Escala gráfica
1km 10km 50km
0 5km 20km

Legenda:

■ Célula com de concentração de empregos

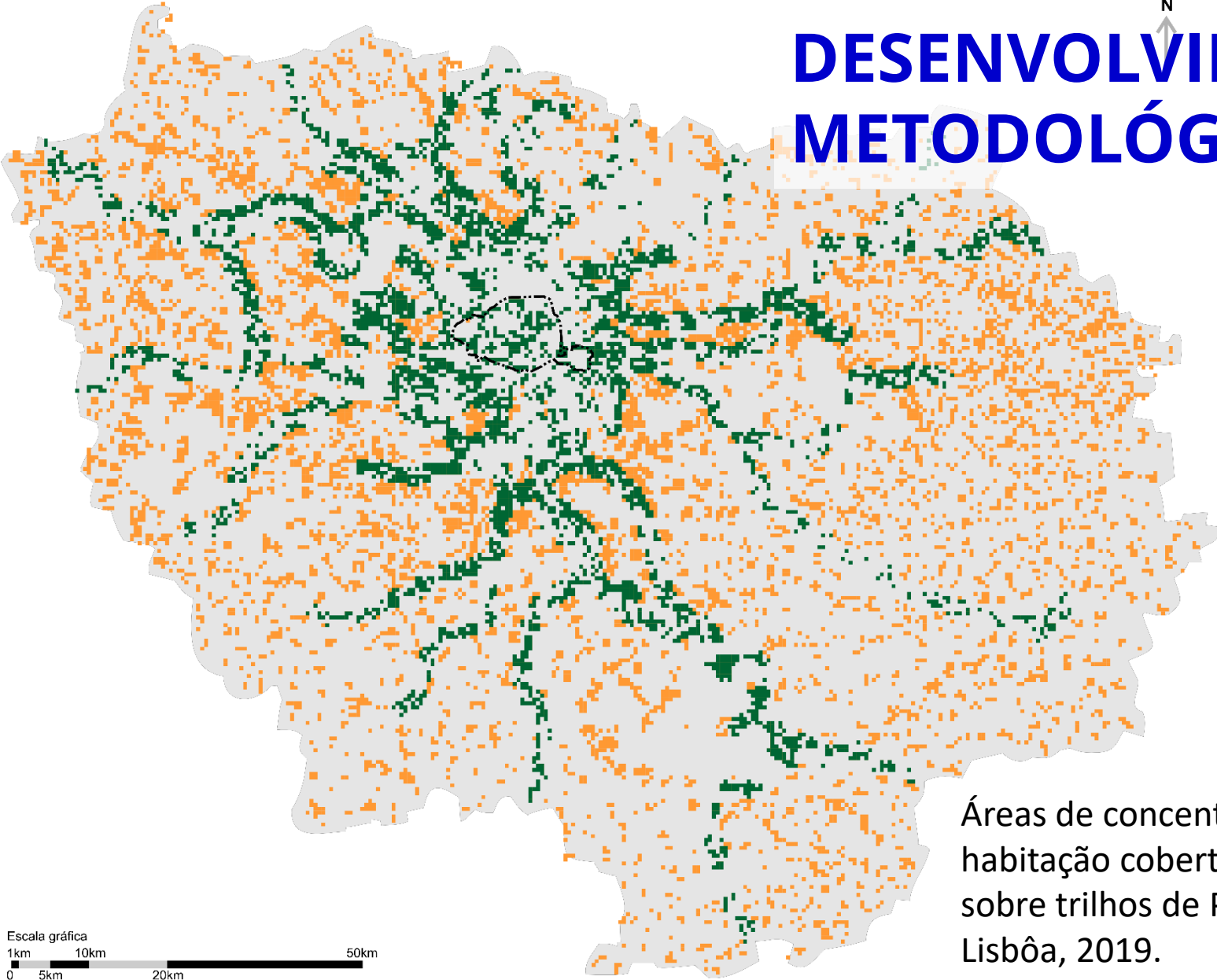
Sobreposição de células

■ Concentração de empregos x Buffer de 1 km da rede existente

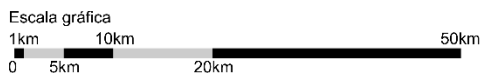
Île de France

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

N



Áreas de concentração de habitação coberta pela rede sobre trilhos de Paris. Fonte: Lisbôa, 2019.

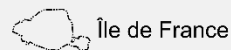


Legenda:

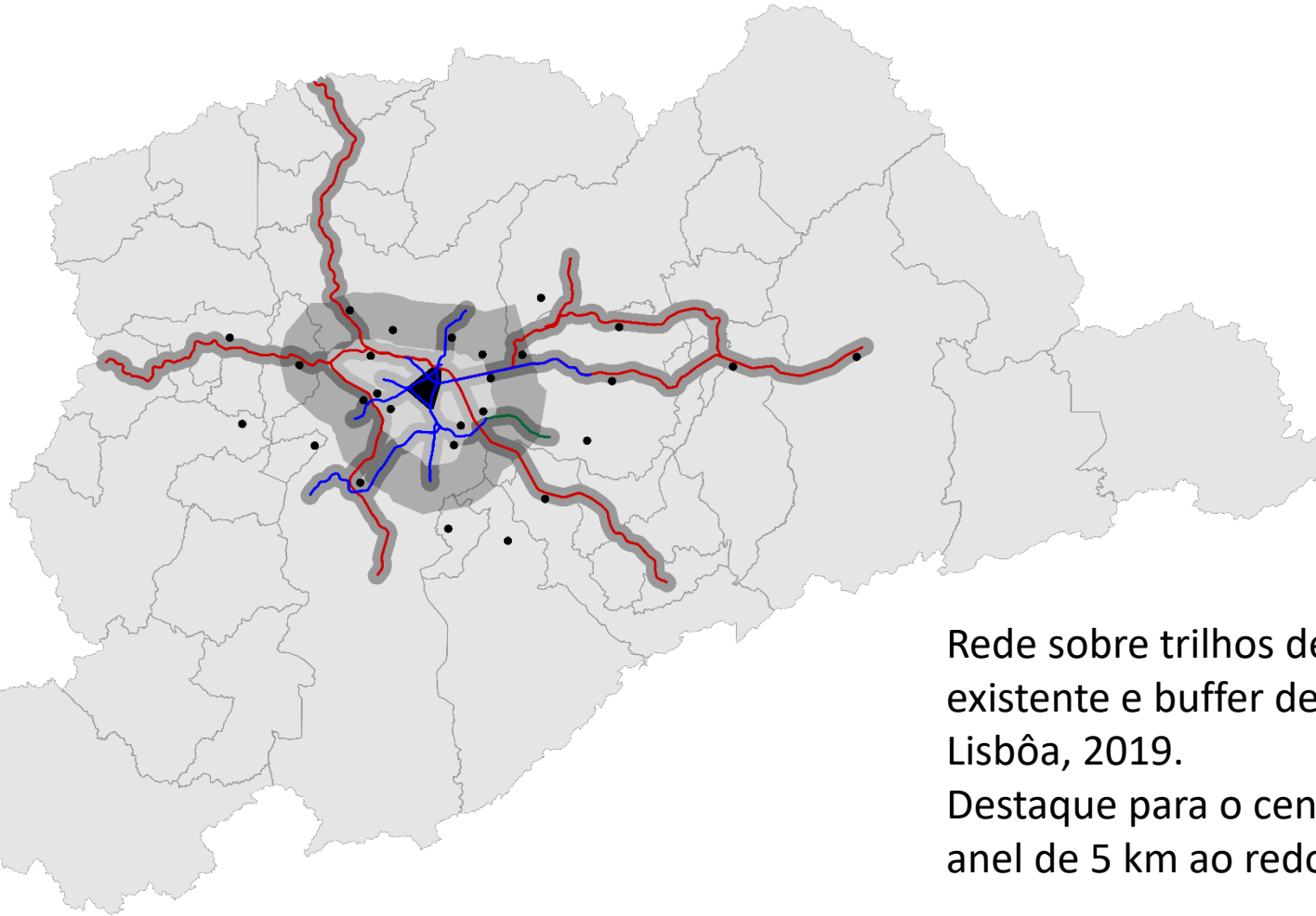
■ Célula com de concentração de habitação

Sobreposição de células

■ Concentração de habitação x Buffer de 1 km da rede existente

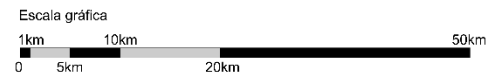


DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Rede sobre trilhos de São Paulo existente e buffer de 1 km. Fonte: Lisboa, 2019.

Destaque para o centro expandido e anel de 5 km ao redor dele.



Legenda:

— Metrô existente (jun/2019)

— Trem metropolitano existente (jun/2019)

— Monotrilho ou metrô leve existente (jun/2019)

— Buffer (envoltória) de 1 km ao redor da rede

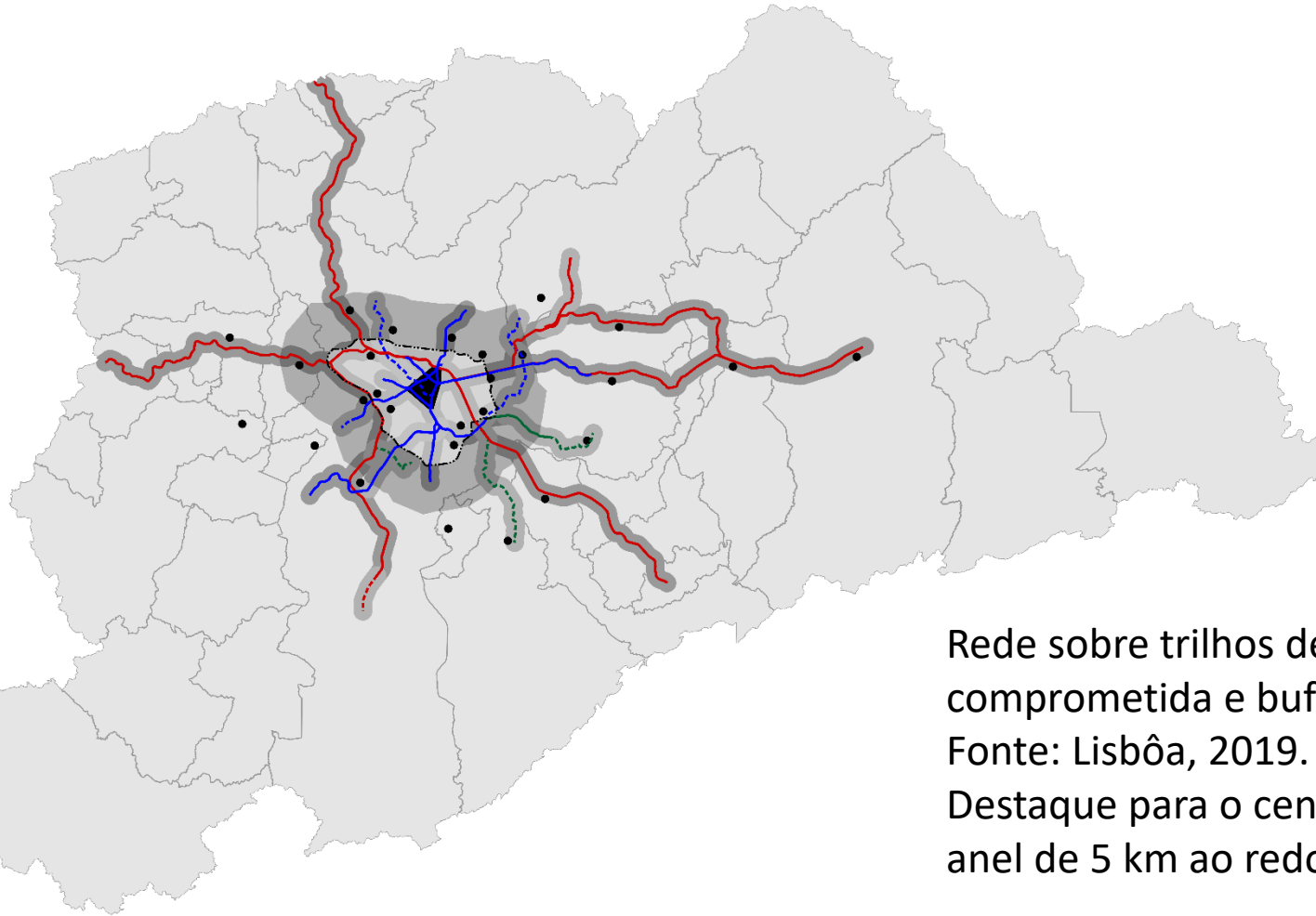
— Centro expandido

— Anel de 5 km ao redor do centro expandido

● Principais centralidades da RMSP

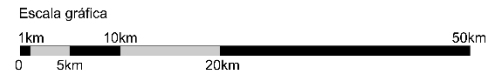


DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Rede sobre trilhos de São Paulo
comprometida e buffer de 1 km.
Fonte: Lisbôa, 2019.

Destaque para o centro expandido e
anel de 5 km ao redor dele.



Legenda:

— Metrô existente (jun/2019)

- - - Metrô contratado ou em implantação

— Trem metropolitano existente (jun/2019)

- - - Trem metropolitano em implantação

— Monotrilho ou metrô leve existente (jun/2019)

- - - Monotrilho ou metrô leve contratado ou em implantação

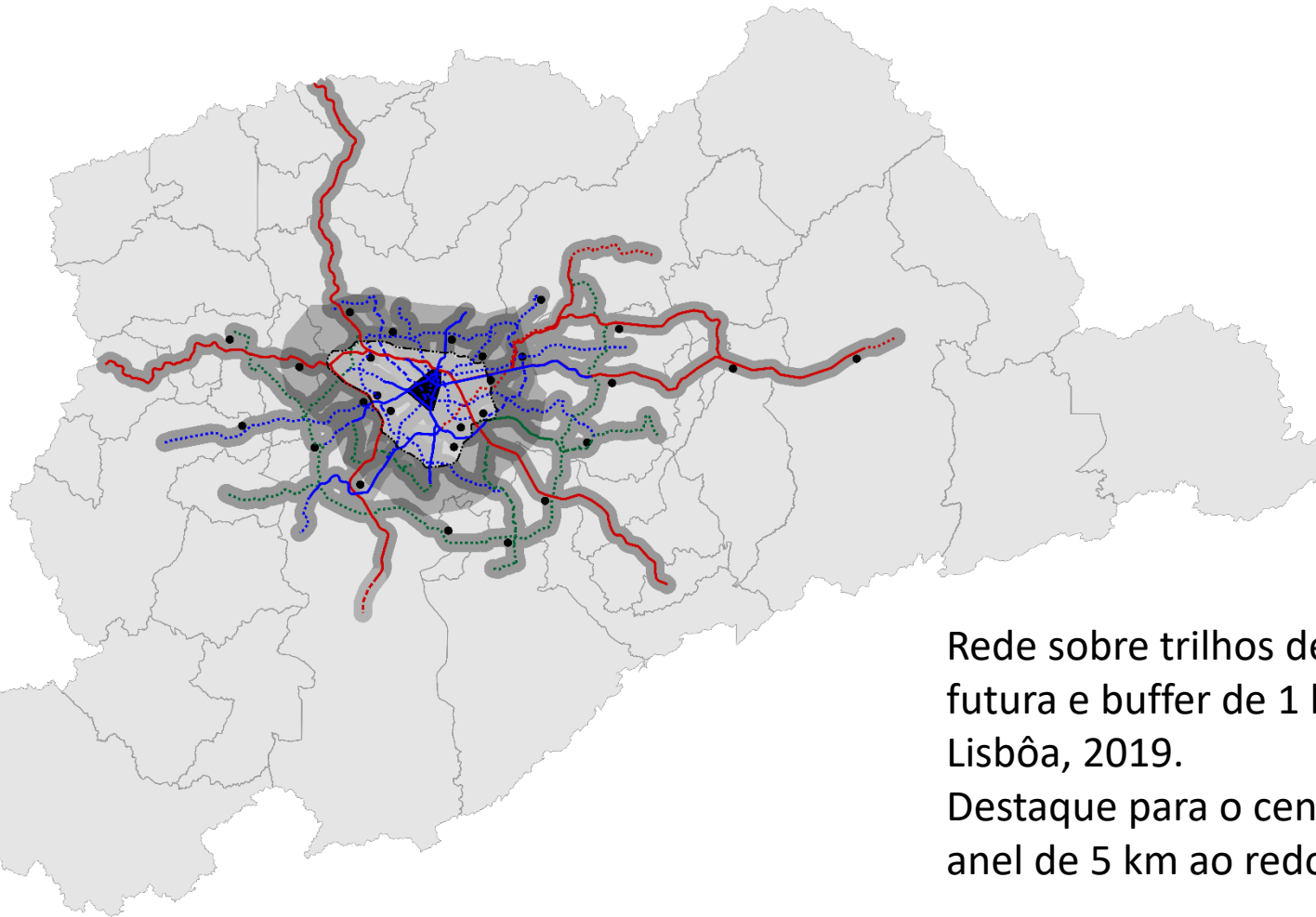
— Buffer (envoltória) de 1 km ao redor da rede

○ Centro expandido

○ Anel de 5 km ao redor do centro expandido

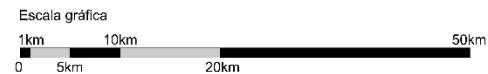
● Principais centralidades da RMSP

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Rede sobre trilhos de São Paulo futura e buffer de 1 km. Fonte: Lisboa, 2019.

Destaque para o centro expandido e anel de 5 km ao redor dele.



Legenda:

— Metrô existente (jun/2019)

--- Metrô contratado ou em implantação

..... Metrô planejado

— Trem metropolitano existente (jun/2019)

--- Trem metropolitano em implantação

..... Trem metropolitano planejado

— Monotrilho ou metrô leve existente (jun/2019)

--- Monotrilho ou metrô leve contratado ou em implantação

..... Monotrilho ou metrô leve planejado

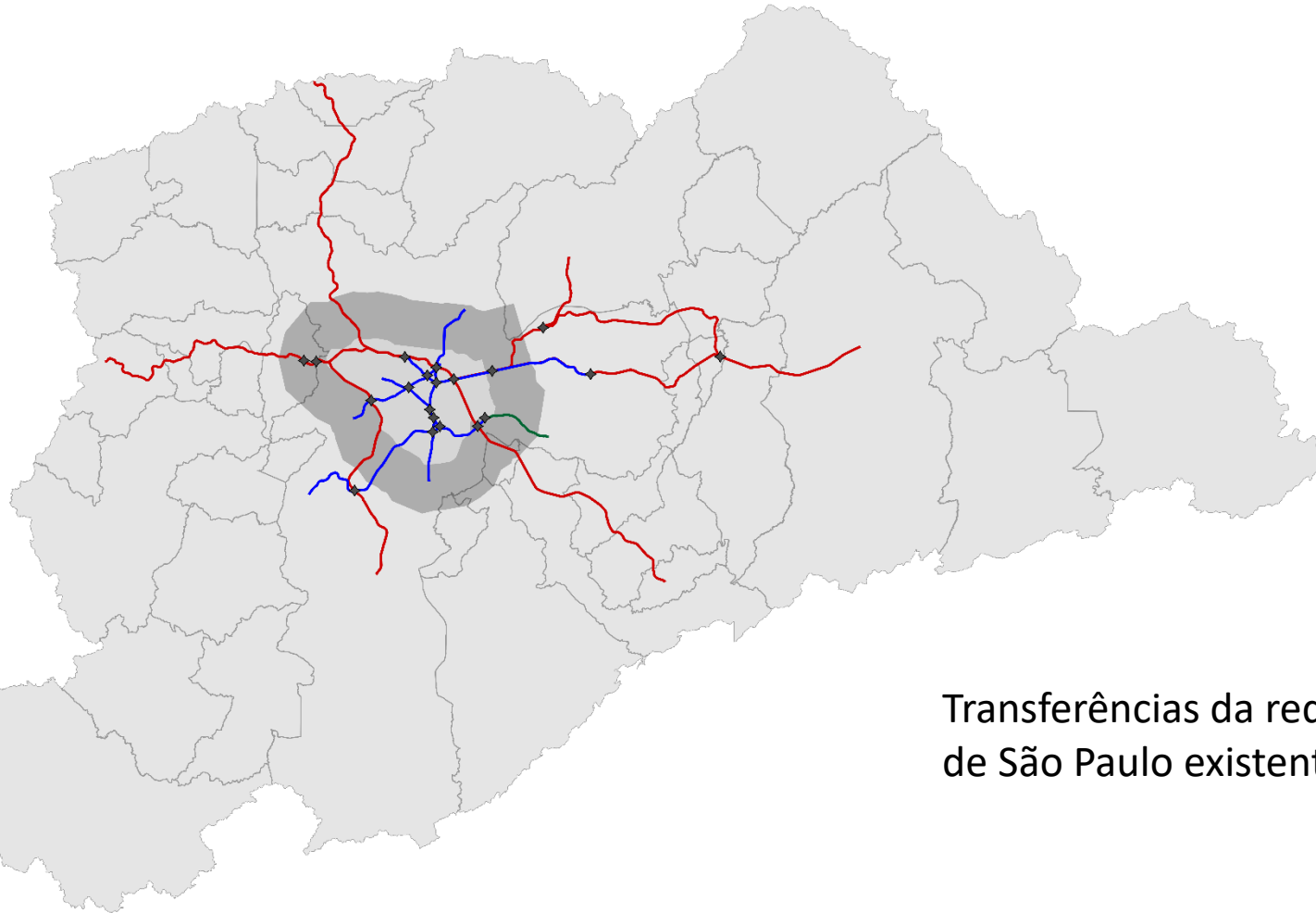
— Buffer (envoltória) de 1 km ao redor da rede

○ Centro expandido

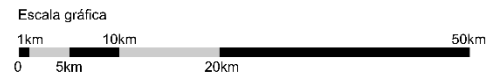
○ Anel de 5 km ao redor do centro expandido

● Principais centralidades da RMSP

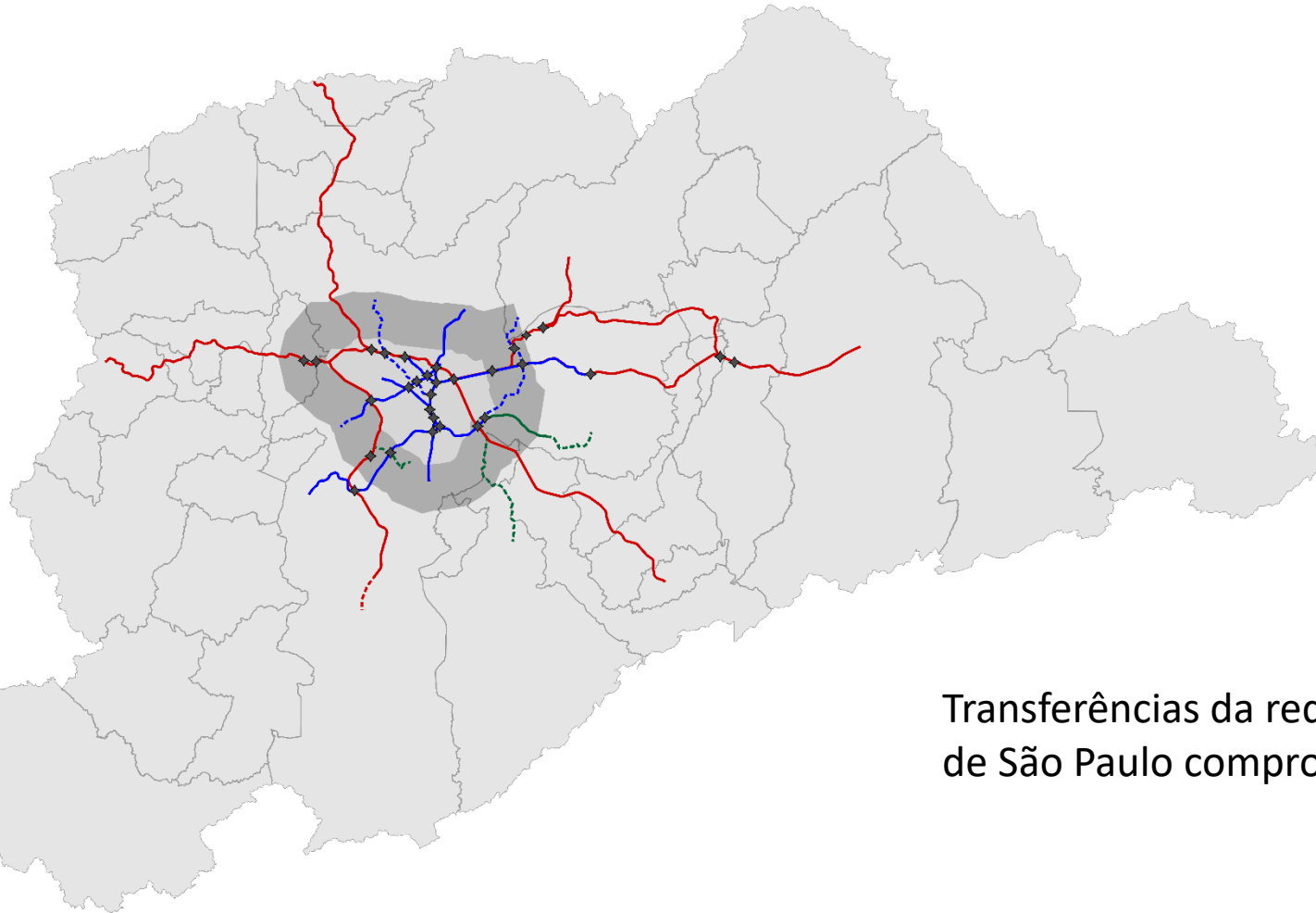
DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



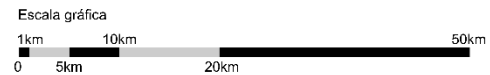
Transferências da rede sobre trilhos
de São Paulo existente.



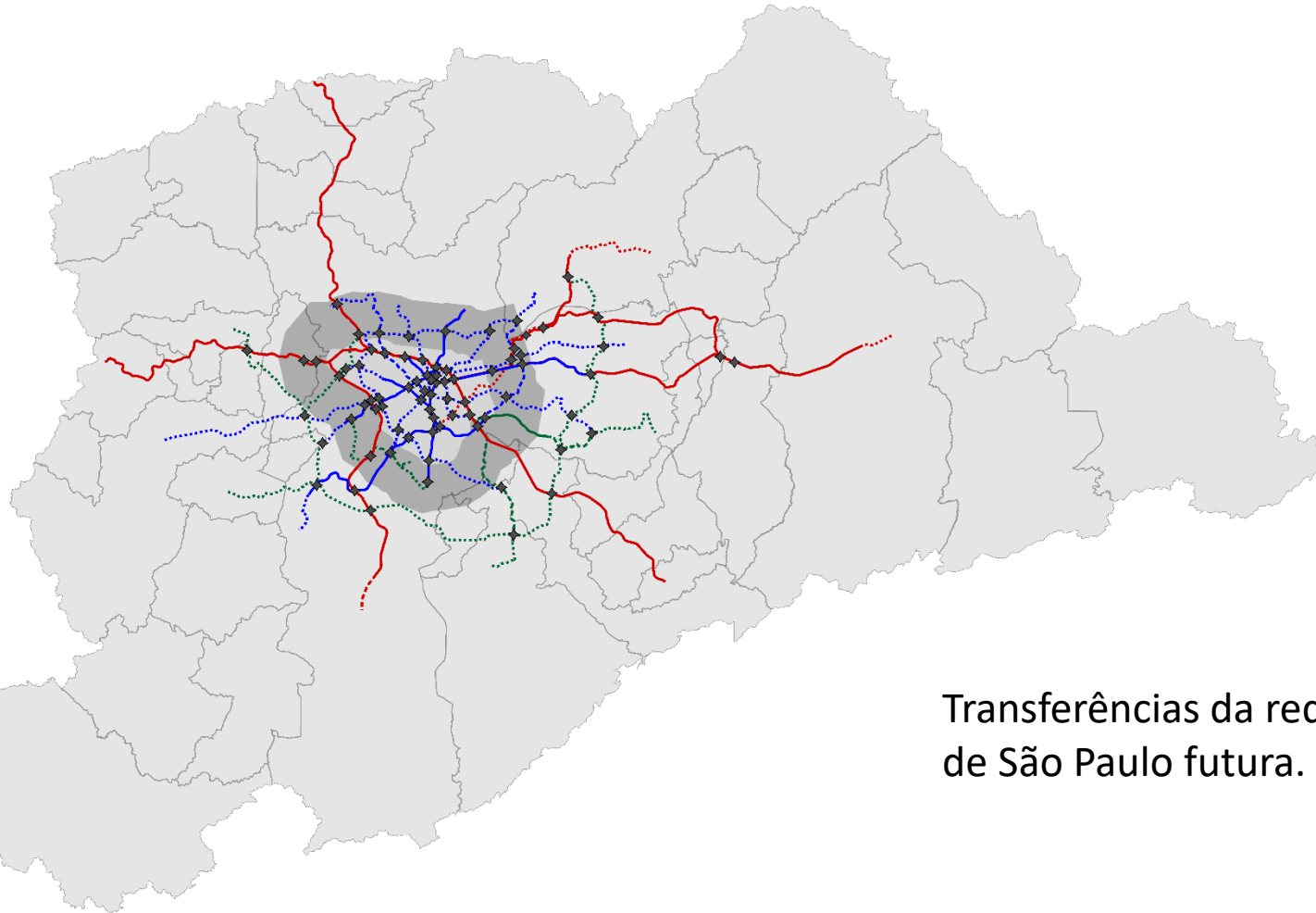
DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



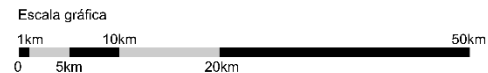
Transferências da rede sobre trilhos
de São Paulo comprometida.



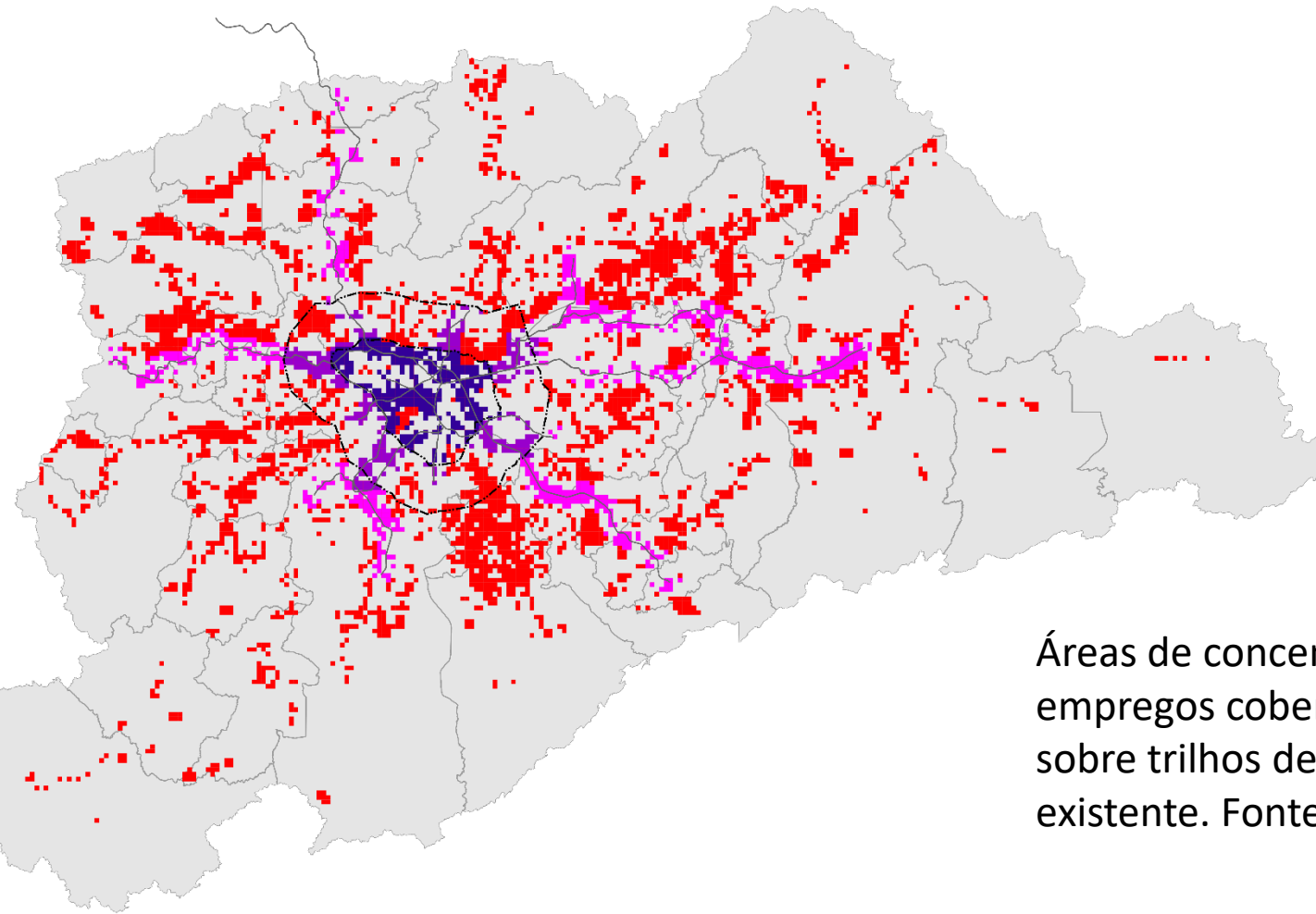
DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Transferências da rede sobre trilhos
de São Paulo futura.



DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Áreas de concentração de empregos coberta pela rede sobre trilhos de São Paulo existente. Fonte: Lisbôa, 2019.

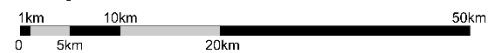
Legenda:

■ Células com áreas de concentração de empregos

■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos dentro do centro expandido

■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos em uma "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

Escala gráfica



■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos fora do "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

○ Centro expandido

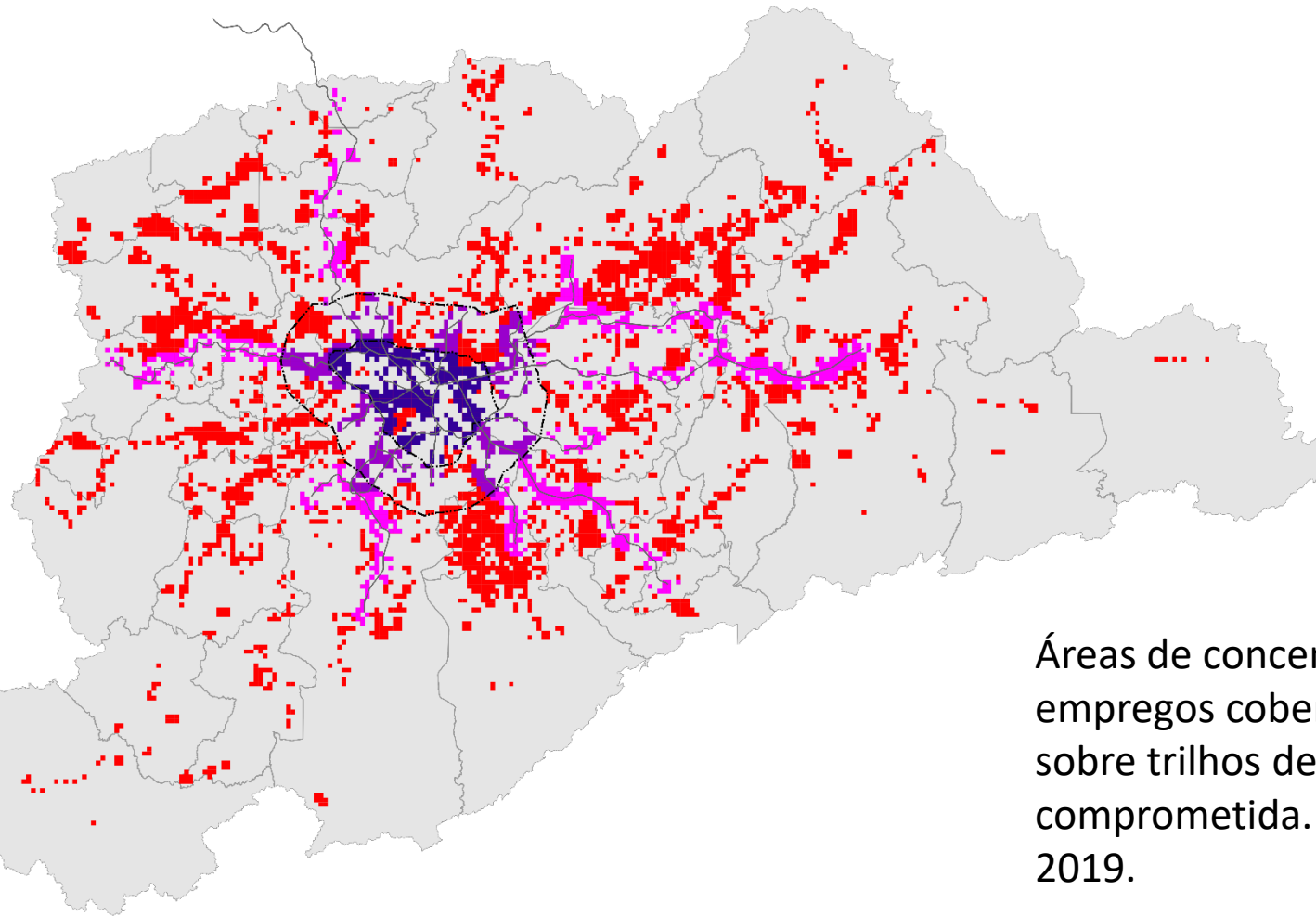


○ Anel de 5 km ao redor do centro expandido



SEMANA DE
TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA
2019

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Áreas de concentração de empregos coberta pela rede sobre trilhos de São Paulo comprometida. Fonte: Lisbôa, 2019.

Legenda:

■ Células com áreas de concentração de empregos

■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos dentro do centro expandido

■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos em uma "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

Escala gráfica



■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos fora do "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

○ Centro expandido

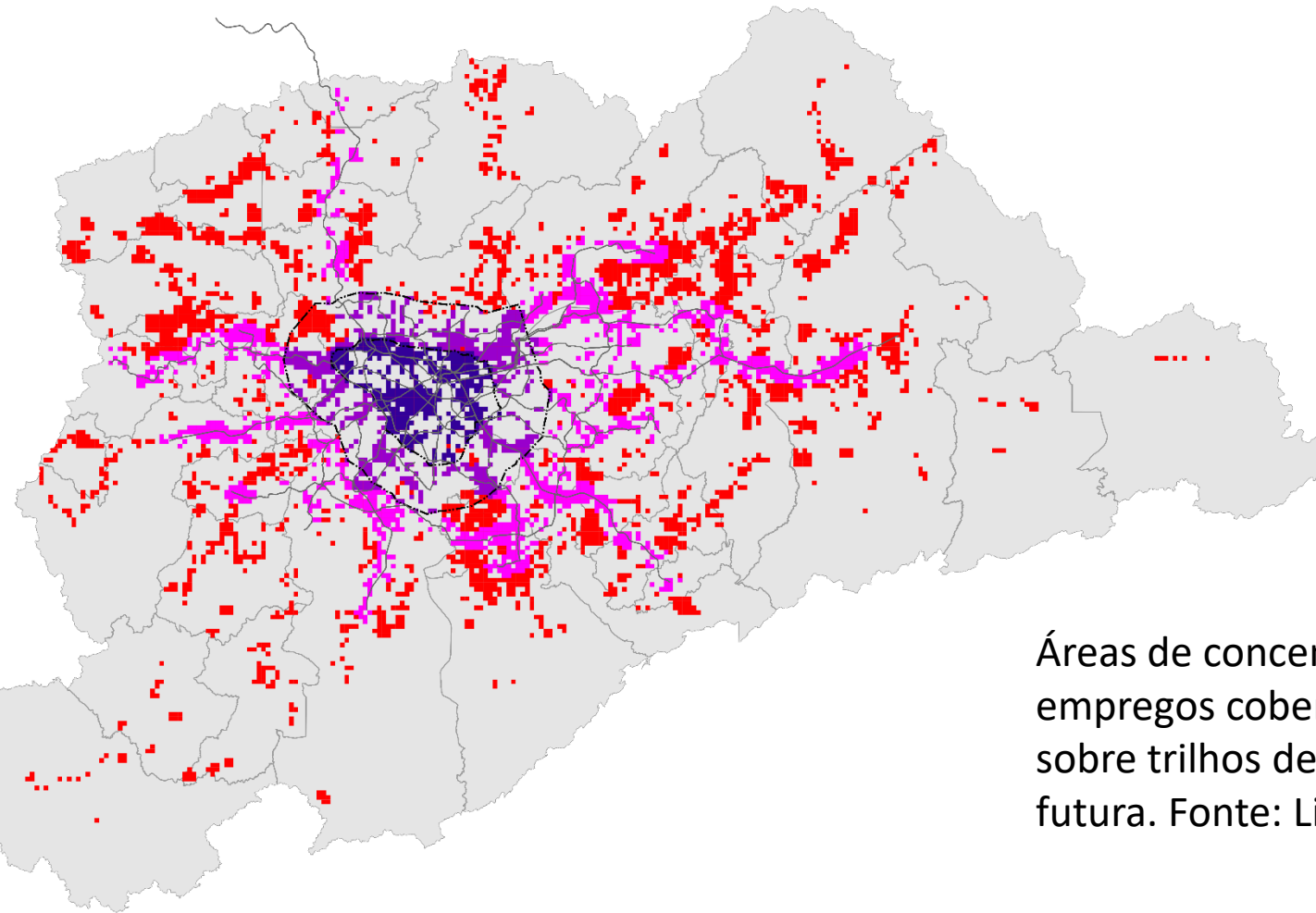


○ Anel de 5 km ao redor do centro expandido



SEMANA DE
TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA
2019

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Áreas de concentração de empregos coberta pela rede sobre trilhos de São Paulo futura. Fonte: Lisbôa, 2019.

Legenda:

■ Células com áreas de concentração de empregos

■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos dentro do centro expandido

■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos em uma "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

Escala gráfica



■ Concentração de empregos contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos fora do "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

○ Centro expandido

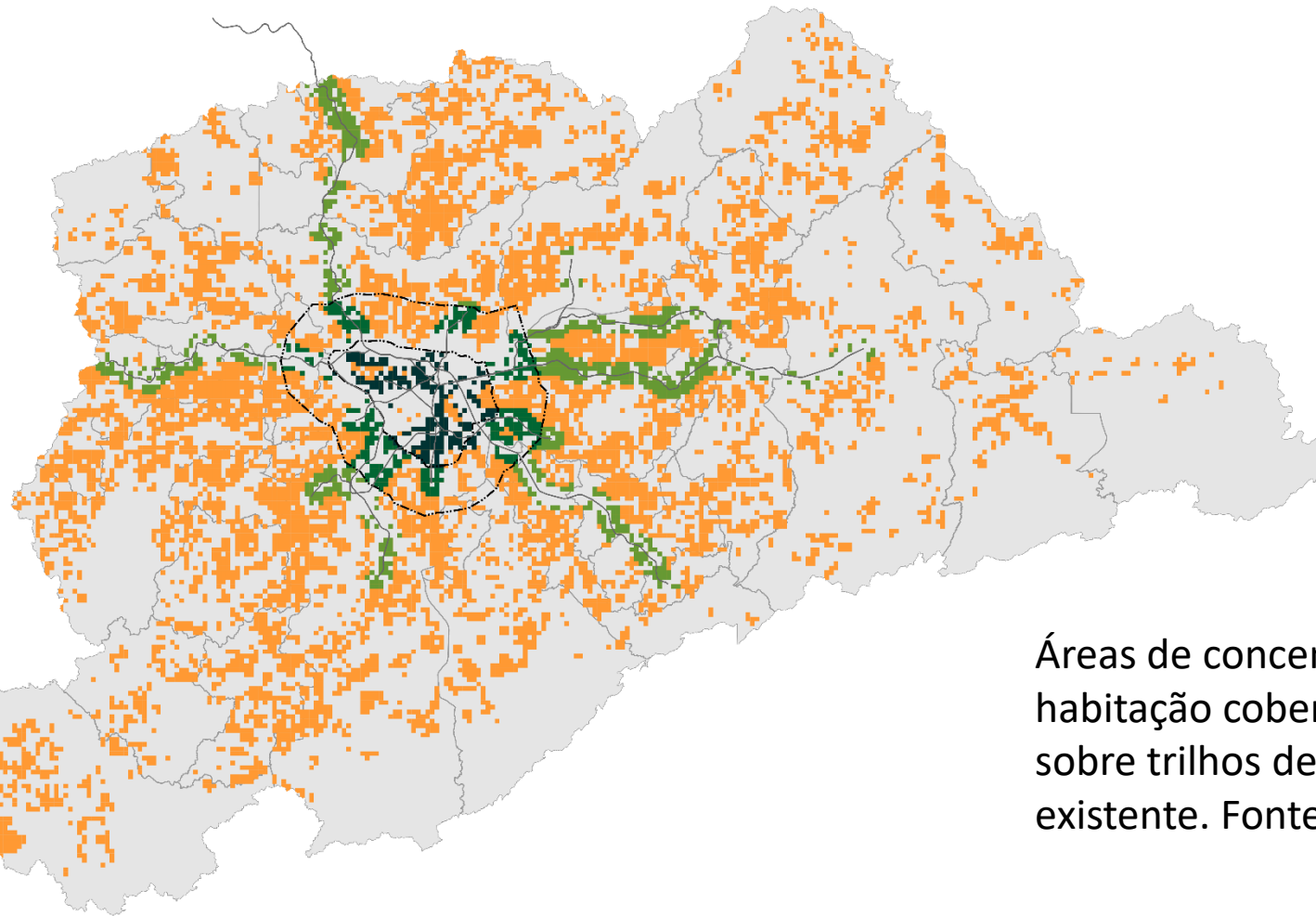


○ Anel de 5 km ao redor do centro expandido

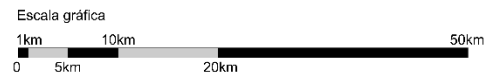


SEMANA DE
TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA
2019

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Áreas de concentração de habitação coberta pela rede sobre trilhos de São Paulo existente. Fonte: Lisbôa, 2019.



Legenda:

■ Células com áreas de concentração de habitação

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos dentro do centro expandido

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos em uma "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos fora do "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

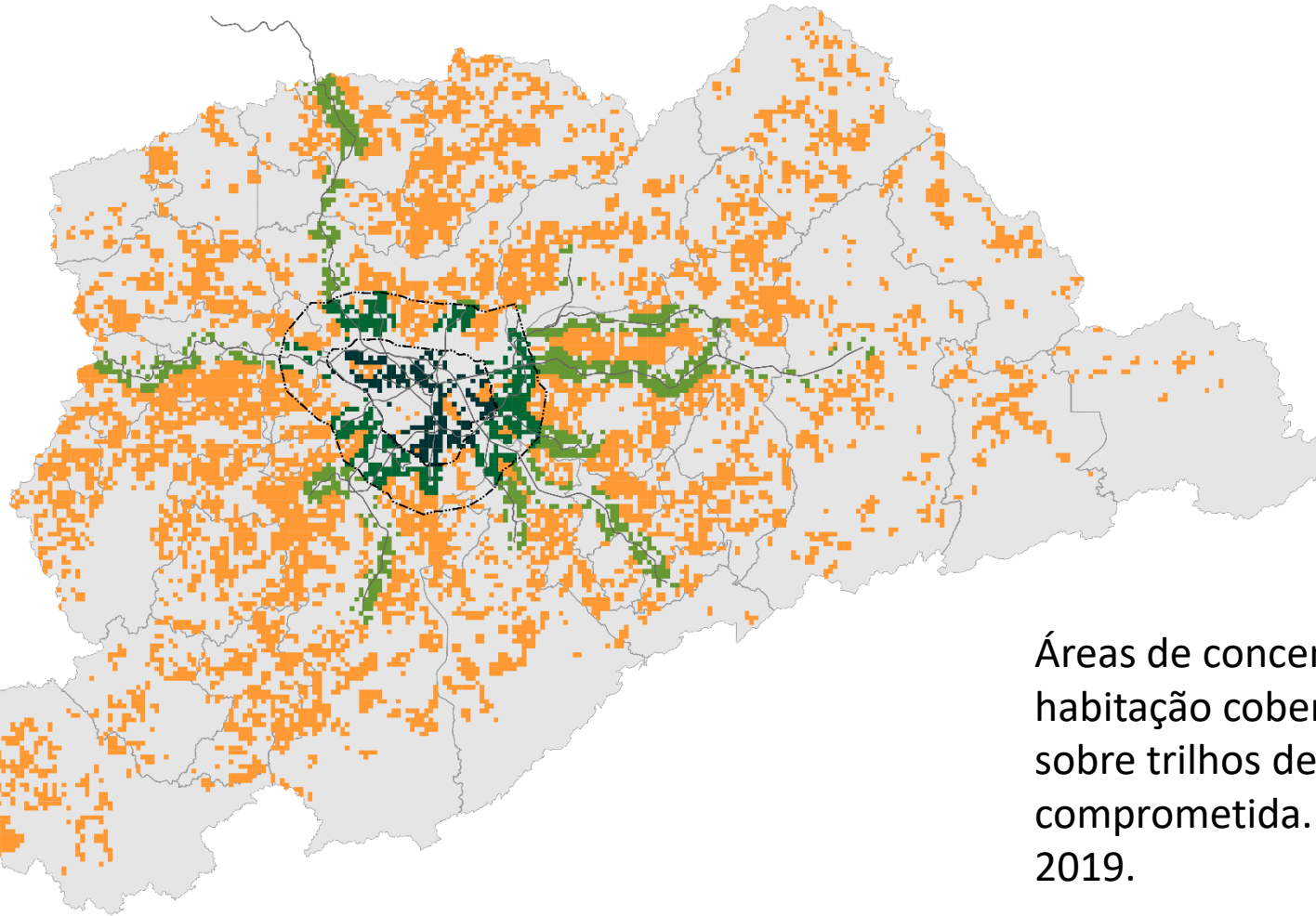
○ Centro expandido

○ Anel de 5 km ao redor do centro expandido



SEMANA DE
TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA
2019

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Áreas de concentração de habitação coberta pela rede sobre trilhos de São Paulo comprometida. Fonte: Lisbôa, 2019.

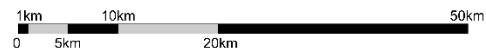
Legenda:

■ Células com áreas de concentração de habitação

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos dentro do centro expandido

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos em uma "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

Escala gráfica

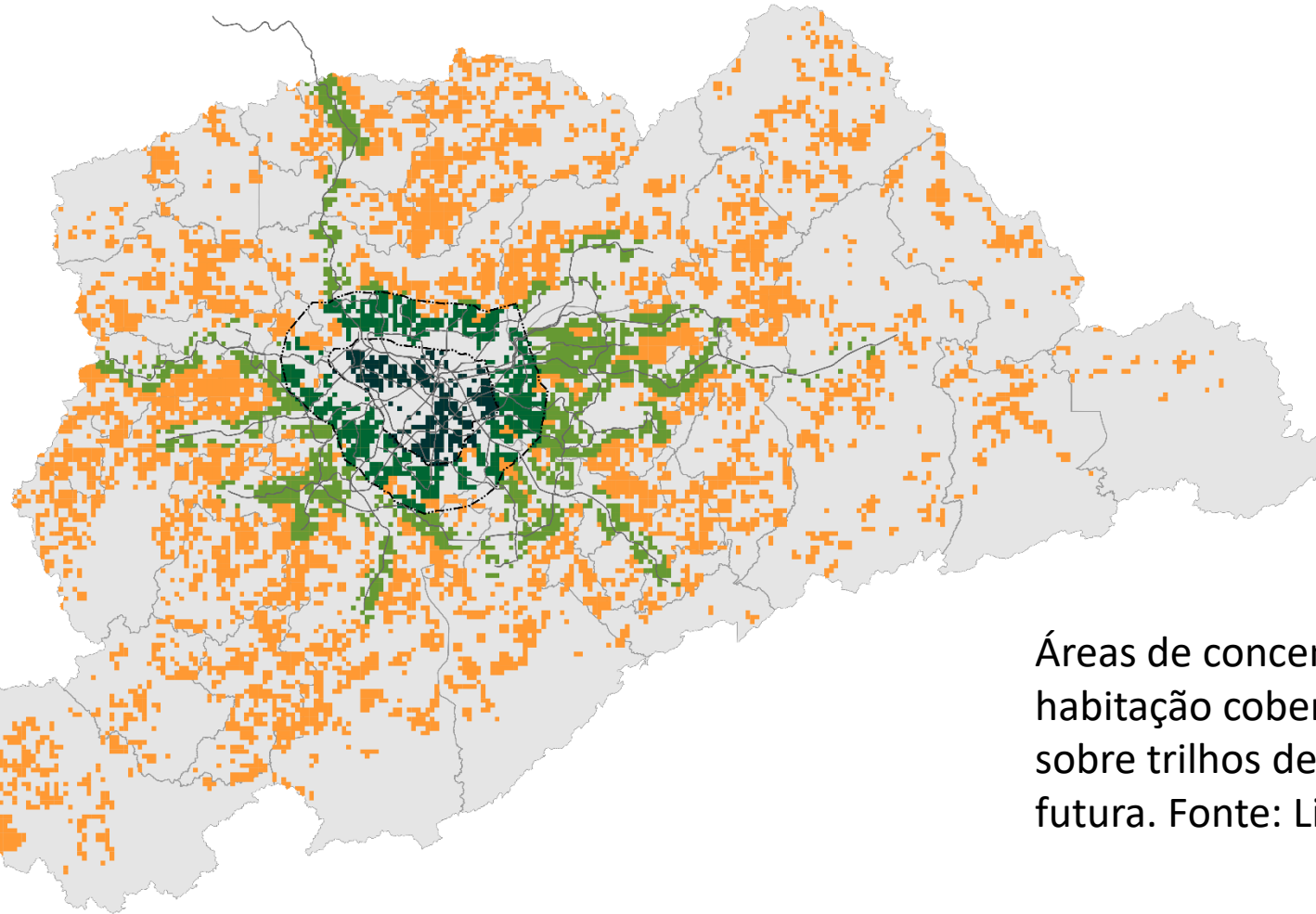


■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos fora do "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

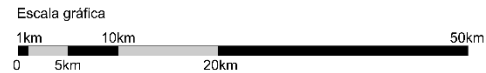
○ Centro expandido

○ Anel de 5 km ao redor do centro expandido

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO



Áreas de concentração de habitação coberta pela rede sobre trilhos de São Paulo futura. Fonte: Lisbôa, 2019.



Legenda:

■ Células com áreas de concentração de habitação

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos dentro do centro expandido

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos em uma "anel" de 5 km ao redor do centro expandido

■ Concentração de habitação contida no *Buffer* 1 km da rede sobre trilhos fora do "anel" de 5 km ao redor do centro expandido



Centro expandido



Anel de 5 km ao redor do centro expandido



SEMANA DE
TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA
2019

RESULTADOS

Cálculos do Indicador C

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

(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"



RESULTADOS

- 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.

CONCLUSÕES

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).

Os indicadores são aplicáveis a quaisquer casos que possuam informações disponíveis.

CONCLUSÕES

A cobertura da **rede estrutural sobre trilhos em São Paulo** é muito pequena se comparada com as redes de Londres e Paris, **concentrada no centro expandido, em um raio de 8 km**. Dada sua concentração, a rede de São Paulo **deixa grande parte da periferia com baixos níveis de atendimento**.

Os **investimentos atualmente 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 analisada melhoraria essa situação, embora o contraste persista.

CONCLUSÕES

A distribuição espacial da rede é determinante da distribuição espacial das atividades no território, especialmente aquelas que estão ligadas aos empregos.

As conexões dessa rede devem superar os limites do centro expandido de São Paulo, chegar às regiões periféricas mais distantes.

Conexões periferia-periferia devem ser uma saída para ampliar a acessibilidade dessas regiões e propiciar a redução das disparidades que assolam a cidade, garantindo desenvolvimento e independência dessas áreas.

CONCLUSÕES

É necessário consolidar um desenho de rede de transporte coletivo estrutural, legitimando-o através de um plano completo de reordenação territorial, um desafio que precisa ser enfrentado.

- Qual metrópole queremos para o futuro?
- 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?

CONCLUSÕES

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):

- Dezenas de propostas de rede durante o século XX (Lisbôa, 2019);
- Deák (2016, p. 150-151) aponta pelo menos 300 km de metrô;
- Um estudo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2015) aponta um déficit de cerca de 500 km de rede de transporte coletivo estrutural para a RMSP.

CONCLUSÕES

Para melhorar o nível de atendimento, a rede estrutural sobre trilhos futura deve estender-se a mais municípios da metrópole, especialmente àqueles cujas áreas urbanas já estão conurbadas ao tecido urbano mais central:

- Necessidade de **revisão da rede futura proposta em 2013** pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos, pois esta **alcança um baixo número de municípios**.

CONCLUSÕES

Para melhorar o nível de atendimento, a rede estrutural sobre trilhos futura deve estender-se a mais municípios da metrópole, especialmente àqueles cujas áreas urbanas já estão conurbadas ao tecido urbano mais central.

- Apenas uma extensão e abrangência maiores dessa rede promoverá maior acessibilidade na metrópole, **deixando o território mais equilibrado e equitativo**, evitando assim a sobrevalorização de algumas áreas em detrimento de outras.

CONCLUSÕES

Para melhorar o nível de atendimento, a rede estrutural sobre trilhos futura deve estender-se a mais municípios da metrópole, especialmente àqueles cujas áreas urbanas já estão conurbadas ao tecido urbano mais central.

- 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.

REFERÊNCIAS

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.

REFERÊNCIAS

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.

REFERÊNCIAS

Sites:

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) – Biblioteca digital:

<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/liou-et-vous/cartes-donnees/cartotheque.html>>

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

[maps/explore-interactive-maps/urban-atlas-for-europe](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/urban-atlas-for-europe)

TRILHOS: EFICIÊNCIA E NOVOS RUMOS



Novos indicadores para avaliação das redes de transporte estruturais e sua aplicação às cidades de Londres, Paris e São Paulo

Leonardo Cleber Lima Lisbôa
leolis.transporte@gmail.com