



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
Área de Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas

EXAME DE SELECÇÃO – MESTRADO – 2020.1

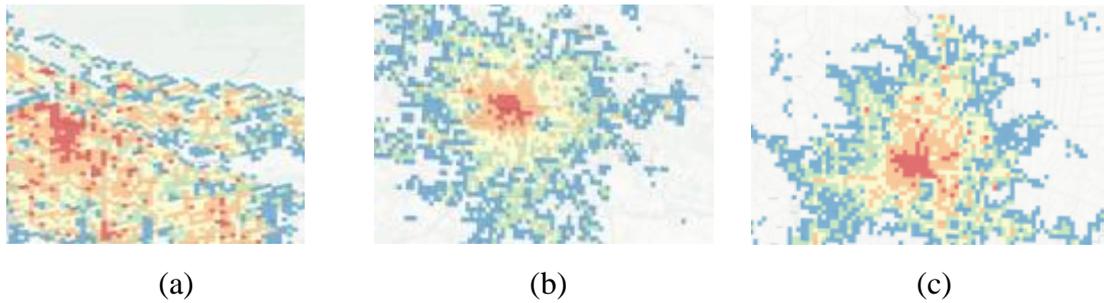
1. (4,0 pontos). Em artigo recentemente publicado no periódico Nature Communications (10/2019), Bassolas e colaboradores analisaram dados de fluxos de viagens de trezentos milhões de usuários do Google (optantes do Location History), em 127 cidades norte-americanas e das 174 mais populosas metrópoles dos demais países do mundo, exceto China, para o ano de 2016.

Os autores afirmam que a literatura acadêmica sobre o tema tem indicado uma conexão entre características urbanas e a organização espacial da cidade, o que gera um debate acerca dos impactos da estrutura espacial metropolitana sobre a qualidade de vida das cidades. Nesse sentido, alguns estudiosos do tema têm apontado que o contínuo incremento populacional, quando associado à concentração espacial de atividades, se traduz em geral por congestionamentos na circulação de pessoas: daí, detecta-se uma tendência a configurações urbanas cada vez mais policêntricas.

É certo, entretanto, que urbes policêntricas não são necessariamente dispersas no território, uma vez que é o distanciamento e/ou a desconexão entre os múltiplos centros que leva à dispersão espacial urbana. Ou seja, cidades policêntricas podem permanecer espacialmente compactas, sempre que os distintos centros não estejam – em termos espaciais e temporais – significativamente separados e/ou desarticulados.

No artigo referido, os autores propõem uma métrica para a hierarquia estrutural da cidade baseada nos fluxos capturados dos dados de mobilidade provenientes do Google, a que denominam “flow-hierarchy”. Por essa métrica, cidades mais compactas são cidades com elevado grau de hierarquia. O estudo de Bassolas e cols. mostra que tais cidades apresentam menor segregação espacial da população, uso extensivo de transporte público, níveis maiores de caminhabilidade, menores emissões de contaminantes per capita e melhores índices de saúde pública.

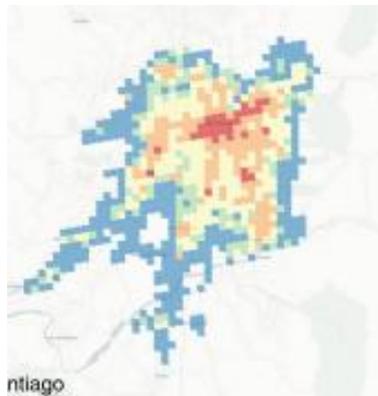
No artigo, os autores dividiram a área da cidade em retículas de aproximadamente 1,27 km². Nas figuras a seguir, eles mostram a distribuição das retículas por níveis de atratividade de fluxos de pessoas, na seguinte ordem decrescente: vermelho, laranja, amarelo, verde e azul. Observe que, já que o período analisado é de um ano, cabe considerar que a quantidade de deslocamentos com origem em uma retícula é aproximadamente igual à quantidade de deslocamentos com destino na mesma retícula. Na montagem das figuras apenas cinco níveis de atratividade foram considerados: retículas com atratividade em 6º nível ou mais baixos estão representadas na cor de fundo. As três cidades mostradas abaixo são Bangkok, Los Angeles e Paris, todas com população ao redor de dez milhões de habitantes.



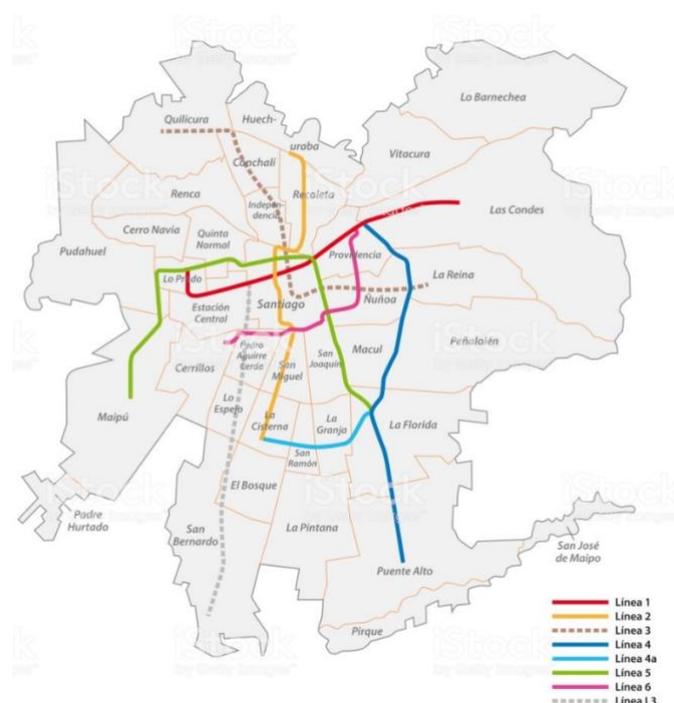
Com base nessas informações, responda às questões abaixo:

1A (1,5 pontos) – As figuras acima diferenciam estruturalmente três cidades de diferentes continentes. Os resultados do estudo apontam: Paris é um exemplo de distribuição de centralidades dispostas em camadas aproximadamente concêntricas, bastante hierarquizada; Los Angeles é um caso de estrutura urbana com centralidades dispersas no território, sem uma hierarquia notável; e Bangkok é um caso intermediário. Associe as três cidades às figuras identificadas pelas letras a, b e c, justificando o porquê de suas escolhas.

1B (1 ponto) – Em outra figura apresentada no mesmo artigo, Bassolas e cols. representam as retículas referentes a Santiago do Chile (identificada com a letra g; cerca de 5 milhões de habitantes). Entre Paris, Bangkok e Los Angeles, qual registra uma hierarquia analogamente mais aproximada àquela apresentada pela capital chilena? Explique sua opção.



ANTIAGO DE CHILE



- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 4a
- Línea 5
- Línea 6
- Línea L3

1C (1,5 pontos) – Ao lado da figura g, você dispõe de um mapa esquemático (mas especialmente muito próximo do real) do metrô de Santiago e de uma legenda identificadora das linhas. Diga se são falsas ou verdadeiras as afirmações a seguir, justificando suas opções.

Código	Afirmação	V ou F
1Ca	O núcleo hierárquico mais importante da conurbação de Santiago coincide aproximadamente com o cruzamento das linhas 1 e 2 do metrô.	
1Cb	Na medida em que a hierarquia urbana de Santiago se desenvolve no território em camadas concêntricas há uma tendência de que a rede de metrô se conforme segundo linhas diametrais e circulares.	
1Cc	O ponto de bifurcação das linhas 4 e 4a parece haver estabelecido uma nova centralidade na metrópole chilena, a qual tende a se expandir para oeste em detrimento da expansão na direção sul .	
1Cd	A densidade da rede metroviária de Santiago é decrescente a partir do centro tradicional na direção das regiões em que predominam retículas coloridas em verde ou azul.	
1Ce	Pode-se estimar uma oportunidade de expansão da linha 1 na direção nordeste tendo em vista o “ístm” de retículas amarelas na continuidade do eixo central de atratividade de viagens.	

1A – Los Angeles (a); Paris (b) e Bangkok (c). A figura (a) revela uma estrutura urbana de baixa hierarquia, na medida em que as cores das retículas não se encontram aproximadamente agrupadas; ao contrário, todas as cores aparecem dispersas no mapa da cidade. Radicalmente diferente, a figura (b) aproxima-se bastante de uma organização urbana hierarquizada, com concentração de retículas de mesma cor em quase círculos ao redor do centro. A figura (c) mantém uma dispersão de verdes e azuis localizados na área mais periférica, mas em torno de um centro predominantemente vermelho há uma dispersão de retículas laranjas e amarelas em uma área ampliada em torno do centro de forma bastante irregular.

1B – A dispersão de cores laranja e amarelas, com presença de retículas vermelhas afastadas do centro, em uma área interior muito significativa, aproxima o caso de Santiago do de Bangkok.

1C –

Código	Afirmação	V ou F
1Ca	Trata-se de verificar visualmente, ou com o auxílio de um quadriculado, que a área de intenso vermelho coincidente com um eixo a 30° da direção oeste-leste encontra-se na comuna de Santiago, onde se cruzam as linhas 1 e 2 do metrô.	V
1Cb	Nem há desenvolvimento concêntrico, nem há uma estrutura radiocircular orientando a rede de metrô.	F
1Cc	É certo que o ponto de bifurcação das linhas 4 e 4a coincide com uma centralidade na metrópole chilena, mas essa centralidade tende a	F

	expandir-se na direção sul, que já apresenta um contínuo de retículas de nível 2 (laranjas).	
1Cd	A densidade da rede metroviária de Santiago é decrescente a partir do centro tradicional na direção das regiões em que predominam retículas coloridas em verde ou azul, pois a presença de linhas se faz mais esparsa quando se percorre o sentido centrífugo em relação aos eixos centrais da rede.	V
1Ce	O “istmo” de retículas amarelas na continuidade do eixo central de atratividade de viagens é nítido e aponta na mesma direção da linha 1.	V

ÁREA DE MOBILIDADE URBANA

2. (1,0 ponto). O texto abaixo é um extrato do texto “Access to the Brazilian City - From the perspectives of low-income residents in Recife” (MAIA *et al.*, 2016). Leia atentamente o texto e responda o que se pede.

“More fundamentally, however, it is about preserving the current mix of local land uses to facilitate adequate and functional local public provision and formal/informal employment opportunities within these areas. If the present level of service available is eroded in these extremely low-income areas as a direct or indirect result of the economic development of the city, these people will no longer be able to service their basic daily activity needs and will be effectively forced out of their communities.

An important focus of public policy in this respect should be on improving the very poor level of service quality and efficiency that is offered in these key centres, so that people do not need to travel further or more often to get a basic and necessary level of care. If, on the other hand, these communities are to be encouraged to stay within the city, the public services that are located within them need to be significantly upgraded so that their overwhelming reliance on participation in local and walkable activities does not deny them the ability to secure a reasonable quality of life now and in the future and not to be excluded by their physical location.

Our research suggests that some fundamental challenges have to be faced especially those relating to the integration of transport policy and land use planning and social welfare policies. These policies need to explicitly consider the accessibility needs of the low-income population within Recife's evolving urban structure. Transport infrastructure and service improvements are necessary but will be insufficient on their own to reduce current inequalities or to provide for the future increases in mobility demand that will be necessary to secure the economic insertion of these low-income and currently low-mobility communities”.

Para os autores:

I – Para que as pessoas não sejam excluídas por sua localização física os serviços públicos localizados em áreas carentes precisam ser significativamente aprimorados.

II – Para reduzir as desigualdades ou aumentar a demanda de mobilidade de forma a garantir a inserção econômica das comunidades de baixa renda é necessário apenas a melhoria da infraestrutura e dos serviços de transporte.

III – As pessoas serão expulsas de suas comunidades se o atual nível de serviço de transporte disponível for corroído nas áreas de renda extremamente baixa como resultado direto ou indireto do desenvolvimento econômico da cidade.

Considerando as afirmativas I, II e III acima, você diria que estão em conformidade com o texto:

- a) Todas elas.
- b) As afirmativas I e III.
- c) Somente a afirmativa III
- d) Somente a afirmativa I.
- e) Nenhuma delas.

3. (1,0 ponto). As Tabelas 2 e 3 a seguir foram retiradas do texto “Elementos estratégicos de políticas públicas sustentáveis capazes de transformar a mobilidade das cidades brasileiras” (MAGALHÃES *et al.*, 2018). A Tabela 2 apresenta 13 elementos estratégicos capazes de fornecer potencial transformador a Planos Municipais de Mobilidade Urbana (PMMUs) levantados pelos autores. Já a Tabela 3 busca relacionar esses 13 elementos estratégicos com 12 razões relevantes de premiações de cidades cujos avanços na direção da mobilidade urbana sustentável repercutiram positivamente em escala internacional. Assim, marque um “x” na célula da Tabela 3 onde você entende que há uma relação entre os elementos estratégicos e as razões de premiação elencadas, conforme exemplo, ou seja, se você entende que o Monitoramento e avaliação (A) está relacionado com a Participação social permanente, então marque um “x” na célula correspondente.

Tabela 2: Elementos estratégicos capazes de fornecer potencial transformador a PMMUs

1	Participação social permanente (elaboração e gestão do plano, monitoramento e avaliação)
2	Prioridade e qualificação do transporte ativo e do transporte público, de forma intermodal, inseridos como uma alternativa ao automóvel
3	Medidas efetivas de combate às externalidades (acidentes e contaminação atmosférica)
4	Pensar de forma regional e absorver experiências exitosas
5	Programa de investimento ao longo do tempo (inclusive fontes de recursos)
6	Vinculação com o plano de desenvolvimento urbano
7	Visar a acessibilidade universal
8	Incorporações de inovações e desenvolvimentos tecnológicos
9	Comunicação permanente com a população (em especial, governo eletrônico)
10	Inserção do transporte na agenda política
11	Capacitação técnica do órgão gestor
12	Organização da estrutura institucional local
13	Envolvimento de todos os <i>stakeholders</i> na aprovação do plano

Tabela 3: Vinculação entre razões relevantes e elementos estratégicos

Razões relevantes	Elementos estratégicos (ver codificação na Tabela 2)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Monitoramento e avaliação (A)	x									x	x	x	x
Participação pública (B)	x									x	x	x	x
Prioridade do transporte público e do ativo (C)		x								x	x	x	
Intermodalidade (D)		x								x	x		
Alternativas ao automóvel (E)		x								x	x		x
Controle de poluentes (F)			x							x	x	x	
Transporte seguro (G)			x				x			x	x	x	
Experiências regionais e de outras regiões (H)				x						x	x	x	x
Previsão de investimentos e fontes de recursos (I)					x					x	x	x	x
Integração com o planejamento urbano (J)						x				x	x	x	x
Acessibilidade universal (K)							x			x	x	x	

ÁREA DE PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DO TRANSPORTE

4. (1,0 ponto). Read the following paragraph of the paper “On using generalized stochastic Petri Nets for performance analysis of a metropolitan BRT line” (Araújo *et al.*, 2019) and fill in the blanks (the answers may be in Portuguese):

Because of growing traffic congestion in urban areas, the current challenge in mobility planning is persuading automobile users to transfer to _____ or _____. Therefore, it is fundamental to apply well-performing, high-quality analytical methods to optimize public transport network operations to make it a more attractive alternative. The spatial coverage of roads in most urban areas is extensive, and most cities having urban transportation networks operate _____. In general, the quality of these services depends heavily _____ on the streets (Badia *et al.*, 2016; Rodrigue *et al.*, 2013; Vuchic, 2007).

Because of growing traffic congestion in urban areas, the current challenge in mobility planning is persuading automobile users to transfer to [public transport](#) or [non-motorized modes of transport or active transport](#). Therefore, it is fundamental to apply well-performing, high-quality analytical methods to optimize public transport network operations to make it a more attractive alternative. The spatial coverage of roads in most urban areas is extensive, and most cities having urban transportation networks operate [bus services](#). In general, the quality of these services depends heavily [on their degree of priority](#) on the streets (Badia *et al.*, 2016; Rodrigue *et al.*, 2013; Vuchic, 2007). [Sinônimos dessas expressões marcadas em azul também serão aceitos.](#)

5. (1,0 ponto). O texto “Identificação e caracterização dos subcentros urbanos na cidade do Recife” (LIMA NETO; MELO, 2018) identifica e caracteriza os subcentros urbanos na cidade do Recife. Nesse contexto, pergunta-se quais os TRÊS aspectos que o texto afirma que o desenvolvimento de subcentros incentiva?

Os aspectos estão citados no primeiro parágrafo da introdução (página 1) do texto:

Portanto, o desenvolvimento de subcentros incentiva o [deslocamento a pé, por bicicleta e a estruturação de uma rede de transportes coletivos](#), viabilizando o desenvolvimento de uma mobilidade sustentável.

[Sinônimos dessas expressões sublinhadas também serão aceitos.](#)

ÁREA DE GESTÃO E ECONOMIA DOS TRANSPORTES

6. Os artigos a seguir listados dão suporte à discussão sobre o papel das novas tecnologias de aplicativos de transporte por demanda no contexto econômico e regulatório brasileiro. How does the ride-hailing systems demand affect individual transport regulation? (SILVA *et al.*, 2018) e Mobility-as-a-service: necessidade de regulação e papel dos atores relevantes no contexto brasileiro (MELO *et al.*, 2018). Sendo assim, responda ao que se pede:

6.1. (1,0 ponto). Descreva as controvérsias regulatórias sobre o caráter público e privado do funcionamento de empresas de transportes por aplicativos no Brasil, destacando os

conflitos com concorrentes e os possíveis conflitos futuros com a chegada de serviços compartilhadas por mais de um usuário. Adicionalmente associe essa tendência à evolução das tecnologias da informação e comunicação e ao conceito da economia compartilhada.

6.2. (1,0 ponto). Conceitue *Mobility-as-a-service*, apresente algumas de suas características e as consequências esperadas da sua implantação. Comente sobre possíveis barreiras regulatórias para a sua implantação no Brasil.

6.1. Caráter público conferido pela legislação federal preceitua que questões de mobilidade urbana e os serviços associados devem ser reguladas em nível local (citar legislação). A controvérsia fica por conta da garantia constitucional do livre exercício profissional dos indivíduos em atividades não reguladas. O problema fica no caráter público ou privado da atividade de transportes por aplicativos que deve ser explicitado. Os principais conflitos no Brasil e também no mundo situam-se na atividade tradicional dos taxis que protestam por competição injusta sem abrigo na lei. Tem surgido também mais recentemente a preocupação de que esses serviços têm adicionalmente provocado redução de demanda de transporte público e a possibilidade de impactarem na sustentabilidade da mobilidade urbana.

É importante que se contextualize a problemática da evolução dos apps de mobilidade com a evolução das TICs e da emergência do conceito da economia compartilhada que deve ser definida e exemplificada.

6.2. Deve ser conceituado *Mobility-as-a-service* como proposto pelos autores citados no artigo. Características básicas: existência de um Broker (intermediário) empresa que faz a integração do operador com usuário recebendo os pagamentos através de pacotes (*bundles*) que visam reduzir custos aos usuários (*budget*) de serviços com escolha a partir de informações online de uma cesta de alternativas de vários modos de deslocamento.

Barreiras regulatórias: aumento da complexidade jurisdicional e regulatória devido ao caráter de extrapolar os limites jurisdicionais municipais além de não ser prevista em legislação federal. Não há na legislação brasileira a previsão de pagamento de tarifas de transporte público a intermediários. Também não há nas legislações locais normalmente a previsão de pagamentos de tarifas de transportes públicos por pacotes mensais ou semanais, ou seja, as inovações de tarifações não estão cobertas pelos regulamentos usuais de TP.