

Equilíbrio da estrutura intraurbana

Aula 12 - ECO075

Arthur Bazolli Alvarenga e Prof.^a Rosa Livia Montenegro

Janeiro de 2023

Introdução

Esta nota de aula é baseada principalmente no capítulo 7 de O'Sullivan (2012) e no capítulo 2 de Brueckner (2011). Leituras adicionais recomendadas, para além das mencionadas ao longo da nota de aula, são Bertaud (2018) e Glaeser e Cutler (2021).

Agora que já estudamos os modelos canônicos da economia urbana, podemos compreender melhor como as forças econômicas atuam dentro das cidades. O propósito desta aula é mostrar **como a estrutura dos centros urbanos evoluiu ao longo do tempo**, frente às mudanças observadas nas tecnologias de transporte, de construção e de informação e nas preferências dos agentes econômicos. Mas, antes, vamos recapitular as premissas básicas dos modelos que desenvolvemos e os fatos estilizados da economia urbana.

Premissas básicas

Os modelos urbanos são construídos em cima do arcabouço da microeconomia, separando os agentes econômicos entre indivíduos (ou famílias)¹ e firmas.

O **dilema dos indivíduos** é entre consumir o **máximo de espaço** residencial possível e ter o **menor custo de transporte** possível. No geral, o custo de transporte é modelado como função linear da distância ao trabalho, mas pode ser entendido como um **custo de oportunidade** do tempo e dinheiro perdidos no deslocamento casa-trabalho.

Já as firmas desejam maximizar o lucro gastando o mínimo possível com seus fatores, como salários, **custos de transporte** e terra. Um detalhe fundamental é que as **economias de aglomeração**, quando presentes, podem aumentar os lucros da empresa. Assim, se uma localização promove essas economias, a empresa pode preferir arcar com custos maiores de aluguel para aproveitá-las.

Economias de aglomeração ocorrem quando a concentração de agentes econômicos próximos aumenta o retorno econômico. Um exemplo é quando indústrias de um mesmo setor se instalam em uma mesma cidade e, tendo fornecedores similares, viabilizam a instalação de uma cadeia de suprimentos na vizinhança que reduz os custos de aquisição dos insumos. São os **arranjos produtivos locais** (APLs), como o da mineração no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais ou o polo automobilístico do ABC Paulista.

Se enxergarmos as cidades como mercados de trabalho, fica fácil identificar outras duas fontes de economias de aglomeração. Um deles está relacionado à **inovação**: a alta concentração de pessoas em uma região tende a aumentar as interações e a criar uma rede de troca

¹no inglês, usa-se o termo *households*, comumente traduzido como famílias

de informações que impulsiona novas ideias. Por exemplo, ex-funcionários de uma empresa estabelecida podem transferir o conhecimento adquirido para uma nova empresa, como ocorreu e ainda ocorre no Vale do Silício.

“Por exemplo, os primeiros usuários de planilhas eletrônicas em microcomputadores (no início dos anos 1980) eram principalmente contadores e analistas financeiros. O uso de planilhas logo ficou comum em todos os setores da economia, mas o spillover aconteceu primeiro em grandes cidades, partindo do MIT em Cambridge, Massachusetts, onde foi originalmente inventado. Spillovers de conhecimento são responsáveis por economias de aglomeração (ou seja, economias que aumentam a produtividade devido à rápida disseminação de novas ideias porque um grande número de trabalhadores está em contato próximo)”. Bertaud (2018, 21, tradução nossa)

Por fim, o terceiro fator diz respeito à especialização: a oferta de trabalho das grandes cidades permite obter maiores graus de especialização, pois é nelas que a mão de obra especializada encontra demanda por esse tipo de trabalho. É uma situação do tipo “ovo ou a galinha” (ou *endógena*, como dizemos na economia): empresas atraem trabalhadores capacitados para a cidade, mas cidades com trabalhadores especializados também atraem empresas que demandam trabalhos sofisticados. Isso dá origem a um ciclo **retroalimentador** que gera altos níveis de especialização da mão de obra e, assim, a economia local pode atingir níveis maiores de produção.

Fatos estilizados

De acordo com o dicionário *online* Oxford Reference, fatos estilizados são “observações empíricas usadas como ponto inicial para a construção de teorias econômicas. Um fato estilizado deve ser verdadeiro no geral, mas não necessariamente em todos os casos”. Em outras palavras, fazemos generalizações a partir da realidade para construir as teorias econômicas, mas devemos lembrar que elas são uma percepção geral e não uma verdade absoluta ou imutável. Como veremos a seguir, as dinâmicas urbanas mudam ao longo do tempo, mas alguns princípios válidos parecem se sustentar ao teste do tempo.²

Comportamento das firmas

No setor terciário, quando o contato físico é essencial —como o comércio, profissionais da saúde, advogados— as firmas tendem a se concentrar no CBD da cidade. Já se o contato não faz tanta diferença, como em *call centers* e outras atividades operacionais, a empresa otimizadora tende a procurar locais mais baratos, como outros subcentros ou mesmo em outros países. Algumas atividades dão origem a subcentros especializados fora do CBD: exemplos em Juiz de Fora são a Av. Deusdedit Salgado (concessionárias) e a Rua Henrique Vaz (ferro velho e peças automotivas).

Já para as indústrias, as economias de aglomeração também são importantes, mas a tendência não é se concentrar no CBD. Em vez disso, a tendência é uma concentração nos principais **nós de transporte**, já que os produtos são distribuídos para diversos locais, dando origem a outros subcentros.

²Fonte: <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110810105949304;jsessionid=1E3AE33B3DE49AAD939B92F3FB7F5AE8>

Os subcentros matam o centro? Não. Eles são complementares, e atraem diferentes atividades econômicas de acordo com a localização otimizada para cada uma.

Comportamento dos indivíduos

Ao contrário das firmas, os indivíduos estão mais dispersos. No entanto, observamos que muitas famílias preferem trocar espaço e tranquilidade pela comodidade de morar perto do centro. Se observarmos os dados de densidade populacional e de preços dos imóveis em várias cidades do mundo, verificamos um **gradiente** de preços e de **densidade** populacional ao redor dos CBDs, mesmo que a tendência nos últimos 40 ou 50 anos tenha sido de espraiamento.

Bertaud e Malpezzi (2003) analisaram o perfil da área construída de cerca de 50 cidades e identificaram o decaimento exponencial de densidade a partir do centro proposto pela teoria. Para as 12 cidades exemplificadas abaixo, o grau de ajuste (R^2) de uma função do tipo $densidade = e^{\beta dist_cbd}$ ficou acima de 0,80 para todas as cidades, com exceção do Rio de Janeiro. De fato, como notam os autores, a topografia do Rio —morros, florestas, baía de Guanabara— é uma das razões por trás do desvio ao fato estilizado.

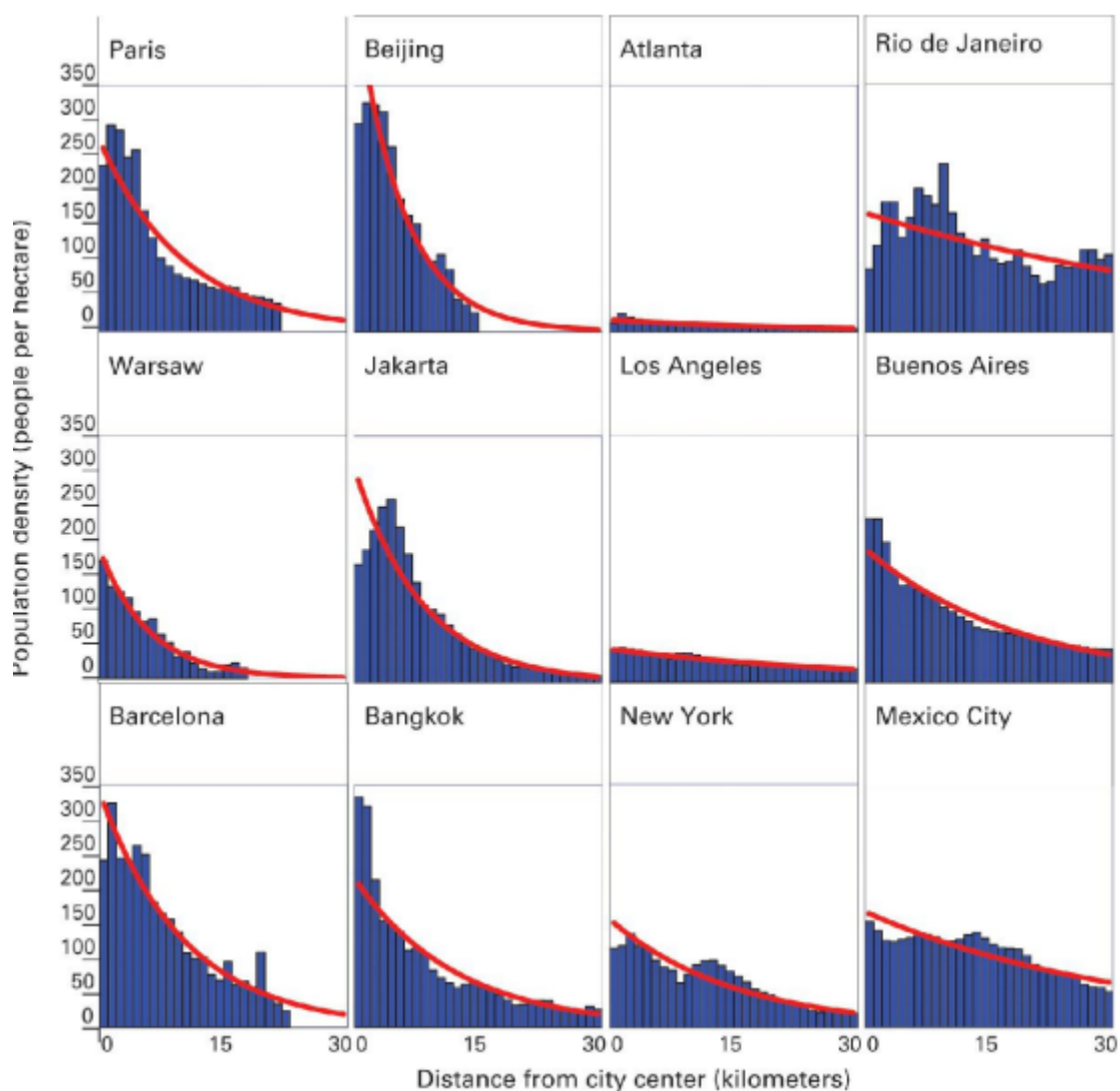


Figura 1: densidade ao redor do mundo. Fonte: Bertaud (2018)

Padrões de deslocamento

O terceiro fato estilizado diz respeito à locomoção de pessoas nas cidades. Os principais deslocamentos são do tipo casa-trabalho (ou comutação, do inglês *commuting*), ainda que não sejam os únicos. Em cidades **monocêntricas**, estes deslocamentos tendem a ser **radiais** e fortemente **pendulares**, ou seja: concentram-se na direção bairro-centro no pico da manhã e na direção oposta no pico da tarde. Por outro lado, cidades mais **policêntricas** têm padrões mais **diversos**. As cidades americanas, por exemplo, são bastante espalhadas e, na média, 44% dos deslocamentos se dão entre os subúrbios e não em direção ao CBD (O'Sullivan 2012). A imagem abaixo ilustra os padrões de deslocamento para diferentes tipologias de estrutura urbana:

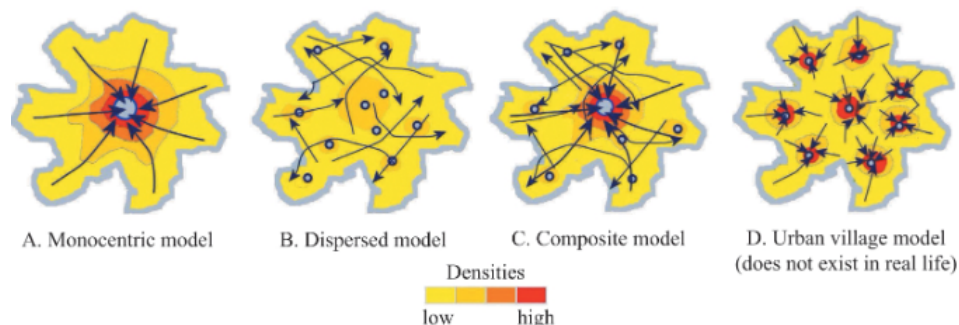


Figura 2: Padrões de deslocamento. Fonte: Bertaud (2018)

Entender os padrões de deslocamento é importante não só para planejar a rede de transportes da cidade, como também para investigar o **acesso a oportunidades**; ou seja, o grau de facilidade (ou dificuldade) que os cidadãos encontram para encontrarem trabalho e chegar a escolas, hospitais e demais equipamentos.

A ascensão da cidade monocêntrica

Nos **primórdios**, as cidades já seguiam um padrão monocêntrico, geralmente ao redor de construções religiosas, governamentais ou militares. Na Europa medieval, era comum que a urbe fosse limitada por muros, para protegê-la de invasões, e a vida fora dos muros se restringia a pequenas vilas e atividade agrícola.

Os modos de transporte se restringiam às **embarcações** —para exportar mercadoria e enviar ao interior por rios—, e à **tração animal**, para deslocamento dentro da cidade, transbordo ao porto e atingir o interior onde não era possível por via fluvial (mais lento e custoso). Com isso, mesmo dentro da cidade, o **custo de transportar** mercadoria era uma barreira muito grande que regia a decisão locacional das firmas. Isso também se aplicava aos **indivíduos**, restritos sobretudo ao deslocamento **a pé** e, quando muito, força animal.

Assim, a atividade **manufatureira** era restrita ao **centro** das cidades e zonas portuárias, enquanto os trabalhadores deveriam morar perto (para padrões atuais) de seus trabalhos.

A partir da Revolução Industrial, surgiram tecnologias que permitiram às cidades crescer tanto para os lados quanto para cima. Uma das principais foi a **locomotiva a vapor**: o desenvolvimento das ferrovias permitiu que as indústrias alcançassem mais mercados, mas também, permitiu o surgimento de um novo **padrão espacial**: *clusters* industriais perto das estações. A localização no centro continuava atrativa para as indústrias, mas não era indispensável como antes dos trens.

Inovações no transporte urbano

Para entender a importância dos meios de transporte no equilíbrio espacial urbano, é importante ter em mente que o **tamanho** de uma cidade costuma ser limitado pela distância que é possível percorrer em uma hora a partir do CBD. É claro que há pessoas que gastam mais de uma hora para chegar ao trabalho, mas a maior parte da mancha urbana se concentra dentro desse limite. Assim, quando as únicas possibilidades disponíveis eram andar a pé ou por tração animal, a **área viável** de uma cidade era bem menor do que hoje, quando temos diversos meios de transporte disponíveis.

Uma dessas inovações foi o **bonde** elétrico (e seu antecessor, o ômnibus, puxado por cavalos). Ao aumentar a acessibilidade de locais mais afastados ao centro, o bonde reforçou o padrão monocêntrico: como as linhas levavam a periferia às zonas centrais, o comércio e a indústria se desenvolveram ao longo desses corredores. Ainda no século XIX, surgiu o trem metropolitano (**metrô**): criado em Londres como uma extensão subterrânea para a rede ferroviária atingir o centro da cidade, o modelo foi replicado ao redor do mundo e é, sem dúvidas, um importante promotor de acessibilidade.

A imagem abaixo mostra a rede de bondes de Belo Horizonte, por volta dos anos 1950: é possível notar um padrão, irradiando a partir da Praça 7, o CBD da cidade.

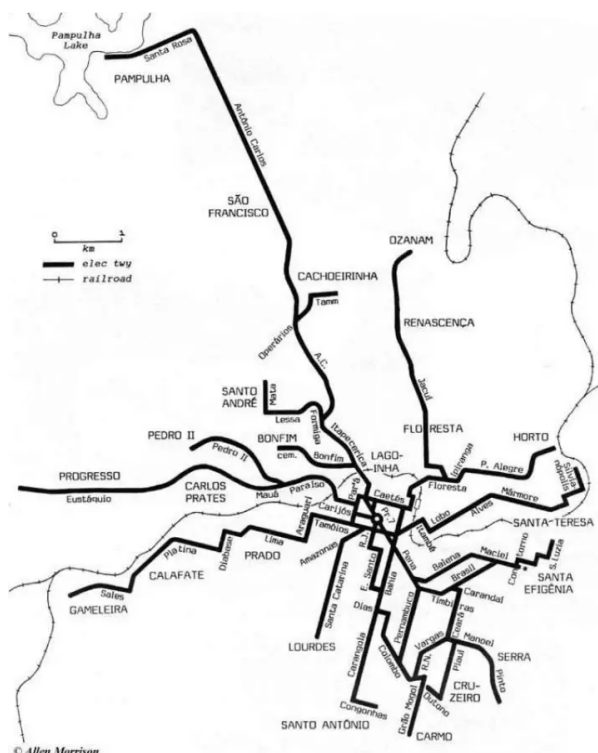


Figura 3: Rede de bondes em Belo Horizonte, ca. 1950

Curiosidade: o bonde foi imortalizado na cultura em diversas formas, como no samba “O Bonde de São Januário”, de 1940, que retrata o trajeto de operários que trabalhavam no bairro de São Cristóvão (próximo ao centro do Rio de Janeiro).

Inovações nas técnicas de construção

Outra restrição importante para a estrutura urbana é a **tecnologia construtiva** disponível. Até o início do século XIX, raras construções passavam do limite de **três andares**, pois as estruturas

baseadas em madeira e barro não permitiam ir muito além. Com isso, mesmo que houvesse forças econômicas na direção do adensamento, este encontrava uma **barreira técnica**.

Com o barateamento de **pregos** e o surgimento de estruturas em **metal**, foi possível atingir novos patamares. Esse processo foi impulsionado pela invenção do **elevador**, em 1853, que tornou os pisos superiores atrativos —afinal, quando só haviam escadas, estes tinham acessibilidade inferior. O elevador chegou a inverter a lógica de **valorização fundiária**: se antes o térreo era mais valorizado, com o elevador, os pisos superiores foram apreciados, pelas suas amenidades (vista e circulação de ar).

Assim, o desenvolvimento dos métodos construtivos permitiu um **maior adensamento** das cidades onde havia vantagens locacionais, tanto residenciais quanto comerciais. Isso reforça o padrão **monocêntrico**; graficamente, torna o gradiente de densidade **mais inclinado** (como Paris e Pequim, na Figura 1, em contraste com Atlanta e Los Angeles).

O declínio da cidade monocêntrica

Até aqui, vimos que no princípio as indústrias se localizavam coladas ao centro e aos portos pela dificuldade de locomoção. Posteriormente, as ferrovias permitiram novos padrões de organização da indústria no espaço, mas ainda de forma limitada: afinal, da fábrica para as estações, ainda era necessário transportar as mercadorias por carroças. Esse cenário mudou com o surgimento do **caminhão**, nos anos 1900, ao facilitar enormemente o deslocamento de mercadorias, por ser mais rápido e ter maior volume.

Eventualmente, o caminhão se tornou **competitivo** frente aos trens e embarcações para o transporte interurbano, com um impacto forte no tecido urbano por dois motivos. Primeiro, como não estavam mais restritas à vizinhança do centro, das estações ferroviárias e dos portos, a localização ótima para várias firmas passou a ser na periferia, onde a terra era mais barata, mas ainda ao alcance da oferta de trabalho.

A teoria nos ajuda a entender a decisão locacional da firma. Os painéis da figura abaixo ilustram um modelo similar ao que vimos na Aula 6, em que os custos de frete aumentam à medida que a empresa se distancia do porto (e se aproxima da residência dos trabalhadores) e o custo com mão de obra cresce na direção contrária.

Antes da popularização do caminhão (painel A), o custo de frete era proibitivo o bastante que a decisão racional (minimizadora de custos) fosse instalar a planta junto ao porto. Após o caminhão (painel B), o custo de frete cai drasticamente. Note que o custo de trabalho é o mesmo; todavia, como a curva do custo de frete não cruza com a outra, a decisão racional é instalar a unidade junto à fonte de mão de obra. Na prática, a decisão ótima varia, mas o gráfico ilustra bem o processo de desconcentração das indústrias que se seguiu.

Carros, rodovias e o rodoviarismo

Se na indústria o caminhão proporcionou uma revolução na distribuição espacial, os carros lideraram o mesmo processo no lado das residências. A popularização do automóvel representou um ganho de acessibilidade para várias pessoas, na medida em que não se viam mais restritas aos horários do transporte público e aos corredores por onde eles passavam. Uma consequência direta é que localidades desprovidas de transporte público

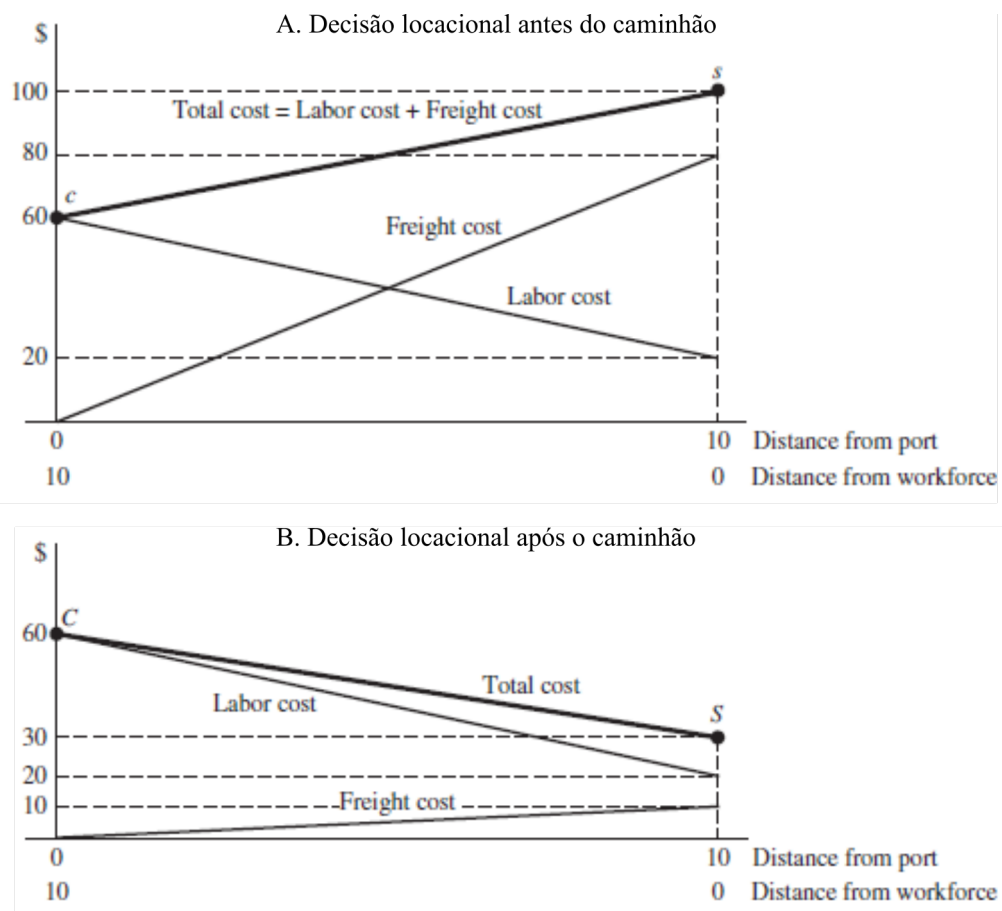


Figura 4: decisão locacional. Fonte: O'Sullivan (2012)

Espraiamento: causas e consequências

Causas do espraiamento

Consequências do espraiamento

Referências

- Bertaud, Alain. 2018. *Order without design: how markets shape cities*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Bertaud, Alain, e Stephen Malpezzi. 2003. "The Spatial Distribution of Population in 48 World Cities: Implications for Economies in Transition", dezembro, 103.
- Brueckner, Jan K. 2011. *Lectures on Urban Economics*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Glaeser, Edward L., e David M. Cutler. 2021. *The survival of the city: human flourishing in an age of isolation*. New York: Penguin Press.
- O'Sullivan, Arthur. 2012. *Urban Economics*. 8th ed. New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.