



UMA ANÁLISE DOS CONCEITOS INERENTES ÀS CIDADES INTELIGENTES – DO TRANSPORTE E MOBILIDADE A CIDADE DE 15 MINUTOS

Celio Daroncho

Mestre em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo, doutorado pela Docente e pesquisador da Faculdade de Tecnologia da Zona Leste.

Pedro Jose Perez Martinez

Doutor pesquisador Marie Curie COFUND Universidad Politécnica de Madrid. Tem pós-doutorado no Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT). Formado em Engenharia Florestal – Universidad Politécnica de Madrid. Mestrado em Master of Science in Agriculture and Forestry – University of Eastern Finland.

RESUMO

Desde sempre os seres humanos precisaram se deslocar por diversos motivos. Com o tempo surgiram veículos e vias para facilitar esses deslocamentos, principalmente nas cidades, que exigem transportes organizados e eficientes. No entanto, com o crescimento urbano, surgiram problemas de mobilidade, congestionamentos e degradação ambiental. Com o avanço das TICs, surgiram conceitos como cidades inteligentes e DOTS, que visam solucionar esses

São Paulo, v. 5,
n. 1, p. 88-117,
jan./jun. 2023

problemas. Uma das ideias é criar bairros mais autônomos, onde as pessoas tenham tudo ao alcance de uma caminhada curta, reduzindo a dependência de sistemas de transportes. Este trabalho analisa essas ideias, passando pelos conceitos de transporte e mobilidade urbana, sistemas de transporte urbano, mobilidade e acessibilidade, financiamento da infraestrutura de transporte urbano, cidades inteligentes, tecnologias da informação e comunicação na mobilidade urbana, chegando ao conceito de cidade de 15 minutos e do não uso dos sistemas de transportes. Pretende-se aqui somente explicar esses vastos e importantes conceitos.

Palavras-chave: Mobilidade urbana; cidade inteligente; DOTS; cidade de 15 minutos.

1. INTRODUÇÃO

Com o início do século XX, o desenvolvimento econômico e o rápido crescimento das principais cidades brasileiras, tivemos uma considerável mudança na paisagem urbana. Isso levou à criação de bairros residenciais distantes dos centros urbanos, o que exigiu a expansão dos sistemas viários e o crescimento da rede de transporte urbano para atender a essa nova e crescente demanda agora mais difusa.

Com o final do século XX e início do século XXI, as cidades fizeram vultosos investimentos na expansão e criação de sistemas de transporte urbano, investindo em corredores de ônibus, linhas de metrô e de trens urbanos, tudo para atender às novas necessidades de deslocamento das pessoas. Essas expansões se justificaram pois o espraiamento urbano exige que as pessoas se desloquem de suas casas para os ambientes de trabalho, lazer, estudo, compras e serviços de forma rápida, fácil, econômica e confortável e, como as cidades crescem, os sistemas de transportes também precisam crescer. Esse crescimento cria um círculo virtuoso de geração de renda, tanto para os indivíduos quanto para a cidade como um todo, mas também cria um círculo vicioso porque mais transporte sempre vai gerar necessidade de transporte, tanto no quesito de infraestrutura de transporte quanto de equipamentos de transporte.

Isso significa que, quando os sistemas de transporte coletivo não são suficientes, as pessoas acabam recorrendo ao transporte individual, geralmente o carro. Atualmente, outros modos de transporte individual, como o compartilhamento de bicicletas, patinetes e carros, estão começando a surgir e a coexistir no meio urbano. Isso tem ocasionado a subutilização dos sistemas públicos de transporte e a superutilização do sistema viário urbano, gerando congestionamentos, pois a infraestrutura não consegue acompanhar a tempo tamanhas mudanças.

Este trabalho se propõe a fazer uma análise dos principais conceitos anteriores ao da cidade inteligente, conceitos que precedem a sua ideia, mas que são de suma importância para que a cidade inteligente possa ser implantada e entendida. Englobamos aqui os seguintes conceitos: transporte e mobilidade urbana, que é a grande área a ser estudada e organizada; sistemas de transporte urbano, que deve conviver em harmonia dentro da cidade; mobilidade e acessibilidade, que são de suma importância para a correta e completa organização urbana; financiamento da infraestrutura de transporte urbano, pois esses sistemas têm um custo que precisa ser pago por alguém; desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS), porque os transportes precisam ter sustentabilidade e se sustentarem; cidades inteligentes, ou como a cidade por ser organizada para melhorar a vida das pessoas com o uso da tecnologia; tecnologias da informação e comunicação na mobilidade urbana, pois para uma cidade ser inteligente, muitas tecnologias precisam convergir e ser disponíveis e palatáveis a todos, chegando ao não uso dos transportes e a cidade de 15 minutos, ou seja, com o uso de todos esses conceitos, talvez venhamos a necessitar de menos deslocamentos, ou de deslocamentos mais curtos.

2. TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA

Desde tempos imemoriais, os seres humanos necessitam se deslocar de um lugar para outro por diversos motivos, impulsionando assim o desenvolvimento de sistemas de transporte. De acordo com Bruton (1979), as

peças se deslocam principalmente para satisfazer suas necessidades de trabalho, compras, saúde, lazer, educação e retorno para casa. Isso deu origem aos conceitos de mobilidade e de tráfego e trânsito, sendo a mobilidade uma condição necessária para que um indivíduo possa usufruir as ofertas do espaço comum com autonomia e igualdade de oportunidades (Vital, 2006).

Vasconcellos (2001) destaca a forte correlação entre urbanização e meios de transporte, o que pode ser observado nos países latino-americanos, onde o desenvolvimento das ferrovias e a expansão urbana foi definida posteriormente pelas rodovias. Assim, a forma da cidade e sua localização são consequências da distribuição das redes de transporte ao longo do tempo.

Nos países em desenvolvimento, uma das características do crescimento urbano é que o custo da moradia nas áreas centrais é mais elevado do que nas áreas periféricas. Isso empurra as pessoas com menos recursos para a periferia, que muitas vezes é deficiente em infraestrutura e empregos, criando deslocamentos pendulares (Labate, 2006). Esse processo de expansão é recorrente, e quando a região de moradia atual se valoriza, as pessoas se mudam para regiões mais afastadas. Isso faz com que os sistemas de transporte nunca sejam suficientes, pois sempre precisam chegar mais longe para atender pessoas que, em geral, não podem pagar por eles.

De acordo com a Pesquisa Internacional de Acessibilidade à Habitação (Carozzi, Cheshire e Hilber, 2018), os custos com moradia são excessivos e foi proposto o espraiamento das cidades como solução. No entanto, essa proposta é combatida por Litman (2017), que argumenta que ela prejudicaria muitas famílias de baixa renda. O custo de transporte em cidades espraiadas se aproxima de 50% do orçamento familiar, enquanto em cidades compactas é de aproximadamente 40%, conforme a situação americana (Litman, 2017). Além disso, a expansão das cidades implica em maiores gastos com infraestrutura básica, saúde e segurança. Por outro lado, Tanscheit (2018) afirma que a maior concentração urbana resulta em menor emissão de carbono, maior eficiência energética (menor uso do automóvel), melhor uso da infraestrutura construída e menor mudança no uso do solo na perife-

ria urbana. É necessário evoluir da simples abordagem do planejamento urbano para o planejamento da mobilidade sustentável (Banister, 2007), que apresenta importantes contrastes em relação à abordagem normal do planejamento urbano, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1

Abordagens contrastantes ao planejamento de transportes

Abordagem convencional Engenharia e planejamento de transporte	Abordagem alternativa Mobilidade sustentável
Dimensões físicas	Dimensões sociais
Mobilidade	Acessibilidade
Foco no tráfego (automóveis)	Foco nas pessoas (veículo ou a pé)
Em escala global	Em escala local
A rua como uma estrada	A rua como um espaço
Transporte motorizado	Todos os modos de transporte (hierarquia com pedestres e ciclistas na parte superior e carros na parte inferior)
Previsão de tráfego	Visando a cidades como um todo
Abordagens de modelagem	Desenvolvimento de cenários e modelagem
Avaliação econômica	Análise multicritério levando em conta as preocupações socioambientais
Viajar como demanda derivada	Viagem como uma atividade valorizada, bem como uma demanda derivada
Baseado em demanda	Baseado em gestão
Acelerando o tráfego	Diminuindo a movimentação
Minimização do tempo de viagem	Tempos de viagem razoáveis e confiabilidade do tempo de viagem
Segregação entre as pessoas e o tráfego	Integração entre as pessoas e o tráfego

Fonte: Banister, 2007.

3. SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO

De acordo com Khisty (2008), o transporte é fundamental para o desenvolvimento global, pois conecta as residências aos locais de trabalho, compras, lazer, saúde, educação e cultura. Essas necessidades geram deslocamentos, que podem ser feitos a pé ou com veículos. No Brasil, as pessoas

fazem, em média, dois deslocamentos por dia, enquanto em países desenvolvidos, esse número dobra (Vasconcellos, Carvalho e Pereira, 2011).

Khisty (2008) aponta três condições que explicam a necessidade de deslocamento: a complementaridade, ou a atração entre dois ou mais destinos, a transferibilidade, ou o desejo de superar distâncias em termos de tempo e dinheiro, e a interposição de oportunidades para a competição entre muitas localidades para satisfazer alguma necessidade. No quesito deslocamentos, as grandes cidades geram cerca de seis milhões de deslocamentos por dia (Vasconcellos, Carvalho e Pereira, 2011), e a escolha do modo de transporte utilizado é influenciada por diversas variáveis, como tempo, velocidade, eficiência, custos, segurança e conveniência (Khisty, 2008).

O planejamento de transportes pode parecer simples, mas Andrade (1994) destaca que existe uma relação intrínseca entre os sistemas de transportes e os demais setores econômicos da sociedade. Para ele, é necessário analisar cuidadosamente as atividades-fim antes de planejar e inserir sistemas de transportes. Andrade (1994) também ressalta que o equilíbrio entre oferta e demanda é a premissa básica do planejamento de sistemas de transportes e que diversas análises devem ser feitas para a formulação de propostas, escolha da melhor alternativa e implantação do projeto.

4. MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE URBANA

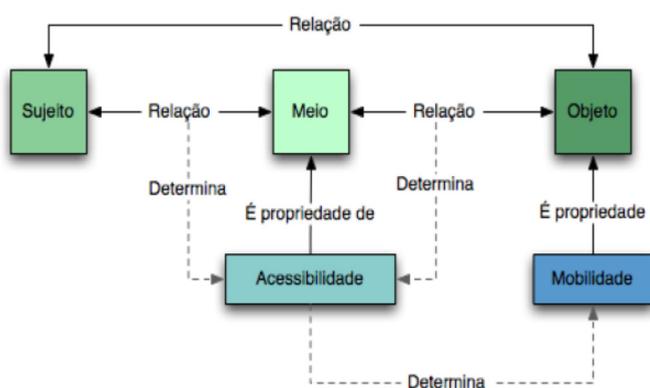
A definição de mobilidade, conforme a *Académie Française* (2021), tem origem no século XVIII e engloba diversos aspectos, tais como facilidade de mudança, modificação, recursos, fisionomia, luz, reflexos, caráter, mente, imaginação, sentimentos, humor e opiniões. Existe uma grande correlação entre a mobilidade e o transporte, o qual é definido por Morlok (1978) como um ato, processo ou instância de transporte ou sendo transportado, e pelo verbo transportar, que significa transferir ou transmitir de um lugar para outro.

A ação de transporte depende da interação entre o sujeito, o meio e o objeto, conforme afirma Magalhães (2013). A mobilidade é uma propriedade do objeto e as relações entre o sujeito e o meio e entre o meio e o objeto

determinam a acessibilidade (Figura 1). Vasconcellos (2001) complementa a definição de mobilidade, definindo acessibilidade como a facilidade de se acessar um local e destacando a necessidade de analisar a infraestrutura viária, vias, veículos, espaço urbano e de convivência, custos financeiros e de tempo e operação do sistema de transporte.

Figura 1

Relações entre os elementos fundamentais do Transporte



Fonte: Magalhães, 2013.

Vasconcellos (2001), define acessibilidade como um complemento à mobilidade, sendo a facilidade de se acessar determinado local, e afirma que seu estudo requer uma análise da infraestrutura viária — vias, veículos, espaço urbano e de convivência, custos financeiros e de tempo e operação do sistema de transporte — corroborando com Magalhães (2013) que diz que acessibilidade é um conceito que se refere ao indivíduo e não ao sistema de transporte. A tendência atual é analisar mobilidade como toda a complexidade do movimento das pessoas e suas necessidades, deixando um pouco de lado os sistemas que transportam essas pessoas.

Um fator que complica a mobilidade são os aumentos disparem na infraestrutura em relação à população e à frota. A cidade de São Paulo, entre

1950 e 2020, teve um aumento populacional de 460% (de 2,2 para 12,33 milhões de habitantes), já a frota de veículos cresceu 9.025% (de 96 mil para 8,76 milhões de veículos), enquanto isso a malha viária cresceu 220% (de 5 mil para 16 mil km de vias) (IBGE, 2004 e 2021), (Labate, 2006).

O crescimento da oferta de capacidade do sistema viário e do transporte coletivo de grande capacidade, que sempre envolve capital intensivo, tem sido uma solução “absolutizada” pelo poder público e pelas comunidades científica e tecnológica, sem deixar de citar a iniciativa privada. É a escola do “hardware urbano”. O erro não está em valorizar a grande obra, e sim “absolutizá-la”, como se ela fosse a única e completa solução. Essa é uma visão limitada da realidade e característica de países menos desenvolvidos (Scaringella, 2001).

5. FINANCIAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE URBANO

O financiamento dos sistemas de transporte no meio urbano é crucial, pois a construção, operação e manutenção desses sistemas demandam investimentos consideráveis. A economia de transporte analisa como as pessoas e a sociedade empregam recursos produtivos escassos, considerando custos e benefícios de melhoria dos padrões e atribuição de recursos (Samuelson, 1976). Existem seis fontes principais de financiamento identificadas pela AFD (*Agence Française de Développement*): financiamento pelos usuários de transporte público e motorizado particular, contribuição dos empregadores e atividades comerciais, valorização fundiária, parcerias público-privadas e financiamentos “climáticos” (AFD, 2017).

O Banco Mundial (2003) diz que no transporte urbano, a composição de preços é um elemento complexo, em virtude da multiplicidade de objetivos pretendidos e das separações institucionais entre infraestrutura e operações viárias, entre política de preços da infraestrutura e sua cobrança, e entre as vias públicas e demais modais. Segundo Morlok (1978) é possível obter

um único custo total, resultado da produção de determinado produto ou serviço, como o transporte, mas, geralmente, esta definição se refere ao custo para uma pessoa, grupo ou organização, e esse custo é, geralmente, consideravelmente diferente do custo total para a sociedade.

Cada parte envolvida no processo de transporte tem uma visão limitada dos custos totais. O usuário do transporte considera apenas o custo da passagem e do tempo de viagem, enquanto o operador percebe somente os custos da operação, manutenção e aquisição dos veículos. Em caso de sistemas exclusivos como metrô, trem, VLT e BRT, há ainda o custo de construção e manutenção das estruturas, que geralmente recaem sobre o poder público. Além disso, há o custo ambiental da poluição do ar e sonora que afeta as pessoas no entorno do sistema.

A escolha do melhor sistema de transporte para cada cidade é complexa e requer investimentos significativos. É preciso criar condições de financiamento perenes para infraestruturas, material rodante, operação e manutenção dos modais, levando em consideração as particularidades de cada conurbação. Também é importante avaliar os custos externos, como acidentes, impactos climáticos, poluição, ruído e congestionamento (AFD, 2017).

A separação de responsabilidades do transporte urbano em locais com grande interação entre modais e complexidade nos objetivos políticos pode gerar distorções políticas. Em países em desenvolvimento, o financiamento dos investimentos e operação do transporte urbano é de responsabilidade do poder público, devido às obrigações de serviço público vinculadas à disponibilização de meios de transporte para toda a população (Banco Mundial, 2003). Os investimentos governamentais são direcionados para infraestrutura urbana, obras de arte, estacionamentos, equipamentos de gestão de trânsito, infraestrutura de transportes coletivos, veículos, sistemas de bilhetagem e requalificação viária para o transporte (AFD, 2017). No entanto, a demanda por espaço viário e a cobrança deficitária por seu uso tornam difícil a obtenção de recursos financeiros para investir nos modos de transporte que podem melhorar o transporte urbano.

6. DESENVOLVIMENTO ORIENTADO AO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL – DOTS

O conceito do DOTS envolve uma cidade mais adensada e compacta, tanto na habitação quanto nos serviços oferecidos, o que permite o atendimento das necessidades das pessoas em deslocamentos curtos, a pé ou de bicicleta. O objetivo é criar bairros seguros e com qualidade de vida, tornando a cidade mais competitiva e agradável para se viver. As fontes de pesquisa (CTS México, 2010), (EMBARQ Brasil, 2015), (ITDP, 2017) e (WRI Brasil, 2018) corroboram essa visão.

Para alcançar melhores padrões de acessibilidade e mobilidade urbana, é necessário alterar a forma como pensamos, planejamos e construímos nossas cidades. Historicamente, o planejamento urbano privilegiou o uso de modos motorizados, especialmente o automóvel, prejudicando significativamente a qualidade de vida das pessoas. O DOTS propõe priorizar a mobilidade não motorizada, planejando a cidade do ponto de vista dos pedestres e ciclistas, reduzindo as distâncias entre habitações, trabalho e comércio, e garantindo o acesso a todas as necessidades das pessoas dentro de um raio médio de 1 km (CTS México, 2010).

O planejamento do DOTS insere bairros compactos próximos a linhas de transporte de média e alta capacidade, tornando a estação de transporte a “porta de entrada” para o bairro. De acordo com o WRI Brasil (2018), a distância de deslocamento a partir das estações de transporte rodoviário deve estar entre 500 m e 1000 m, enquanto a partir das estações de transporte ferroviário, o raio deve ser de 500 a 1000 m. Isso resulta em uma área de influência de cerca de 15 minutos.

Cada projeto de DOTS é único e deve ser adaptado às particularidades do entorno onde está inserido. Segundo o WRI Brasil (2018), não existe uma solução única, e a estratégia de planejamento deve ser adaptada à realidade da região. Para garantir a implantação efetiva dessa estratégia de planejamento, é fundamental compreender a conjuntura urbana e o contexto, levando em conta as características locais, históricas, físicas e demográficas

de cada bairro (CTS México, 2010). Em resumo, o DOTS busca atuar localmente e pensar globalmente, beneficiando as pessoas e a cidade como um todo.

O conceito de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) é composto por diversos elementos que devem ser executados de maneira articulada (Figura 2). Esses elementos são expostos em estudos realizados por Calthorpe (1995), Cervero (1998), EMBARQ Brasil (2015), ITDP (2013) e CTS México (2010) e WRI Brasil (2018).

Figura 2

Elementos do DOTS



Fonte: WRI Brasil, 2018.

A ideia central do DOTS é promover um sistema de transporte sustentável, que leve em consideração a mobilidade urbana sustentável e a sustentabilidade em geral. De acordo com Replogie (1991), "estratégias de transporte sustentável são aquelas que podem atender às necessidades básicas de

mobilidade de todos e serem sustentadas em um futuro previsível sem destruição da base de recursos locais ou planetários”. Boareto (2003) acrescenta que a Mobilidade Urbana Sustentável é um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam garantir o acesso democrático e amplo ao espaço urbano, priorizando os modos não motorizados e coletivos de transporte de forma socialmente inclusiva e sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos.

Essas definições levam a um deslocamento sustentável com um sistema de transporte sustentável em um bairro onde todos os serviços são acessíveis a pé, em um período de 15 minutos. Esses conceitos também são usados como base para as definições e estudos das cidades inteligentes (SmartCities).

6. CIDADES INTELIGENTES (SMARTCITIES)

De acordo com Picon (2015), uma cidade inteligente é aquela que usa ferramentas digitais para otimizar sua sustentabilidade, o funcionamento e a qualidade de vida de seus habitantes, além dos relacionamentos entre eles. Já para Pellicer *et al.* (2013), uma cidade inteligente é um sistema urbano que usa as TICs para tornar seus serviços públicos mais interativos, acessíveis e eficientes.

Essas definições se baseiam em um uso intensivo das Tecnologias de Informação e Comunicação, envolvendo o desenvolvimento de conteúdo eletrônico e sua hibridização com o mundo físico, o que é conhecido como “realidade aumentada”. Conforme Picon (2014), a construção de uma cidade inteligente está relacionada a questões fundamentais, como a conciliação da qualidade de vida urbana e o desenvolvimento sustentável por meio da gestão cuidadosa dos recursos e das infraestruturas técnicas.

Segundo a Academia Brasileira de Ciências (ABC) (2021), as cidades inteligentes são locais onde as TICs são usadas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, otimizando o uso dos recursos do planeta a um custo acessível. Ainda, de acordo com a ABC, essas cidades devem ser construídas

por meio da participação do poder público e da população nas definições dos espaços e melhorias.

Cunha *et al.* (2016) afirmam que as cidades inteligentes se inserem em uma situação delimitada por duas grandes tendências: os novos movimentos de urbanização e a revolução digital. Para os autores, uma cidade inteligente utiliza a tecnologia para prestar serviços urbanos de forma mais eficiente, melhorar a qualidade de vida das pessoas e transformar a relação entre entidades locais, empresas e cidadãos, proporcionando uma nova forma de viver na cidade. Embora não haja consenso sobre o conceito de cidade inteligente, os autores destacam quatro pontos em comum nas definições: visão holística ou global, meio para melhorar a qualidade de vida, tecnologia como fator disruptivo e um novo modelo de relações.

De acordo com Monzoni e Nicolletti (2015), as TICs trazem uma contribuição relevante para viabilizar as cidades inteligentes, facilitando a gestão dos serviços e da infraestrutura urbana, o compartilhamento de informações, a tomada de decisão por parte de gestores e cidadãos e a prevenção ou rápida resposta a problemas, como eventos climáticos extremos. Seguindo as definições de diversas fontes, a EU (*European Union*) (2014) propõe seis características para uma cidade inteligente: governança inteligente, economia inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente, pessoas inteligentes e vida.

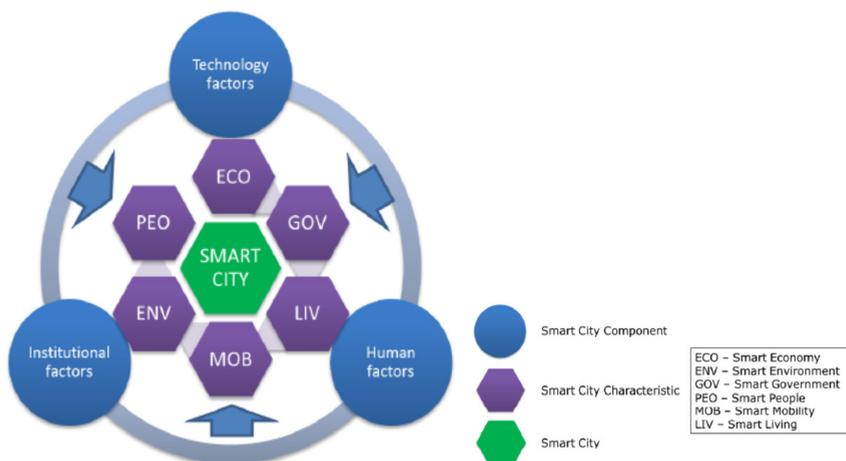
Giffinger *et al.* (2014) classificaram as cidades europeias de médio porte de acordo com essas seis características e forneceram também uma definição para as cidades inteligentes: “Uma cidade inteligente é uma cidade voltada para o futuro e com bom desempenho nessas seis características, construída sobre a combinação inteligente de investimento e ação de cidadãos decisivos, independentes e conscientes”.

Ainda em EU (2014) há a definição de três componentes básicos para uma cidade inteligente determinados por Giffinger *et al.* (2014), componentes esses que se relacionam diretamente com as características da cidade

inteligente, sendo eles: fator tecnológico, fator humano e fator institucional (Figura 3).

Figura 3

Relação entre componentes e características das cidades inteligentes



Fonte: EU, 2014.

Observa-se que a cidade inteligente, que se baseia na ideia de uma cidade conectada, abrange diversas funções em uma coparticipação entre governo e cidadãos, utilizando as TICs para uma gestão eficiente e transparente. Essa abordagem pode reduzir ou até mesmo eliminar a necessidade de deslocamentos diários no ambiente urbano, tornando a interação entre os indivíduos mais rápida e segura.

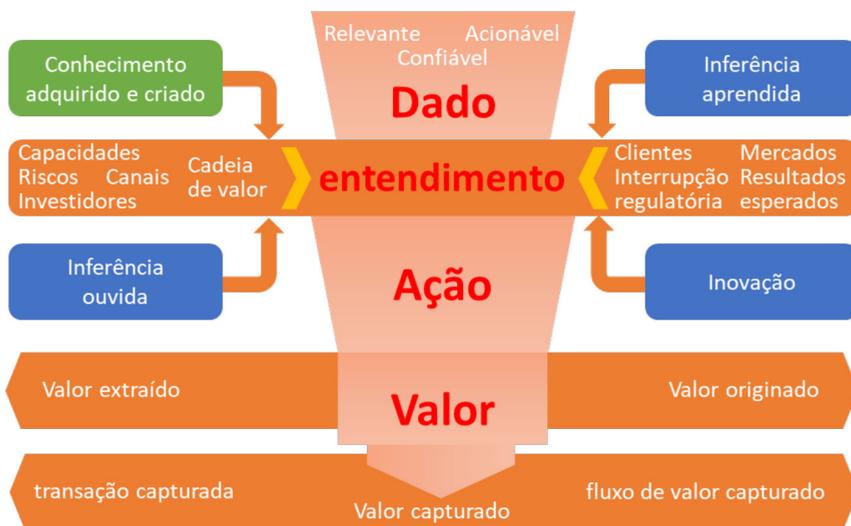
7. AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NA MOBILIDADE URBANA

De acordo com Behr *et al.* (2013), os avanços das TICs criaram novas oportunidades de acesso à informação, que estão se expandindo constantemente com as tecnologias sem fio. Com a portabilidade e facilidade de manuseio, juntamente com a ampla cobertura de acesso sem fio (como o WiFi e o 5G), bem como o surgimento de dispositivos vestíveis, como *smartwatches* e *smartglasses*, as pessoas podem se manter conectadas e receber novas informações a qualquer momento e em qualquer lugar do mundo.

Atualmente, estamos entrando em uma era de hiperconectividade, na qual os dispositivos se conectam uns aos outros e à internet, gerando enormes quantidades de dados (Big Data). Conforme a Oracle (2021), “as organizações têm acesso a mais dados do que nunca. Mas isso não tem valor, a menos que saibam como aproveitar o Big Data”. Em outras palavras, cada vez mais dados serão gerados, e eles precisam ser transformados em informações valiosas (Cognizant, 2020). A Figura 4 representa essa transformação de dados em valor.

Figura 4

Convertendo Big Data em Valor



Fonte: adaptado de Cognizant, 2020.

A evolução tecnológica das TICs é constante e cada vez mais as pessoas e objetos estão conectados, gerando grandes quantidades de dados que podem ser convertidos em informações úteis para melhorar a qualidade de vida das pessoas. As TICs estão presentes em diversas áreas, desde bancos até a mobilidade urbana, trazendo facilidades para o cotidiano.

Antigamente, a comunicação era limitada e cara, com altos custos para quem estivesse fora da região da operadora, como em caso de roaming. No entanto, atualmente, os aplicativos de mensagens dos smartphones possibilitam uma comunicação rápida e fácil em tempo real, com envio de voz, texto e imagens.

Além disso, o processo de compra também sofreu mudanças significativas. Antes, as pessoas precisavam ir a lojas e supermercados para escolher e testar produtos antes de comprar, mas hoje em dia é possível acessar o site do fabricante, ver avaliações e reclamações de compradores e avalia-

ções técnicas antes de adquirir o produto *online*. As empresas também conseguem mapear os hábitos e interesses das pessoas para oferecer produtos específicos.

A mobilidade urbana também foi impactada pelas TICs, com surgimento de mapas digitais com navegação por GPS, que mostram alterações de rota e congestionamentos em tempo real, além de aplicativos que encontram linhas e rotas de transporte público e mostram a posição dos veículos em tempo real. O celular pode ser utilizado para carregar o bilhete de transporte e pagar a passagem, e existem aplicativos para chamar táxi e/ou carros particulares, com possibilidade de verificar o tempo de espera e a localização do veículo chamado.

A interligação entre as TICs e a mobilidade urbana é cada vez mais evidente, uma vez que as tecnologias reduzem o número de viagens realizadas, impactando diretamente na mobilidade urbana e na dinâmica das cidades. Com dispositivos e equipamentos cada vez mais conectados, essa ligação tenderá a aumentar e impactar ainda mais os sistemas de transportes existentes.

A abundância atual de dispositivos conectados à Internet e, ainda mais, o número de dispositivos conectados que se prevê num futuro próximo são uma fonte de retroalimentação de informação para a cidade e seus habitantes, desde que a Smart City Platforms seja concebida para permitir interoperabilidade e conectividade (Cunha *et al.*, 2016).

Ratti e Townsend (2011), resumem a interação atual, e futura, entre os usuários e as tecnologias na concepção de uma cidade inteligente, quando afirmam que cidades verdadeiramente inteligentes surgirão quando os habitantes e seus múltiplos dispositivos eletrônicos se conectarão em tempo real aos sensores da vida cotidiana.

8. O NÃO USO DOS TRANSPORTES E A CIDADE DE 15 MINUTOS

A Comissão de Circulação e Urbanismo da ANTP (CCU) (1989) lançou a ideia da redução de viagens motorizadas como solução, ou início da solução, do problema dos deslocamentos sustentáveis. Eliminando-se a ociosidade viária em horários de pico, autonomia de serviços nos bairros, incentivo de viagens a pé e de bicicleta e o reordenamento do transporte coletivo urbano. Além disso, prega a ocupação dos espaços vazios nas áreas com abundância de infraestrutura.

Affonso e Guimarães (1993) relatam que essa tese sempre foi bem-visita, mas como uma utopia simpática, difícil de ser implementada, pois os problemas vividos nos transportes ainda são mais importantes do que parar de transportar, e fazem as seguintes propostas:

- romper com o pensamento unidirecional ao transporte;
- romper com as práticas usuais de mais transporte;
- reordenar as atividades urbanas, ocupando espaços vazios e descentralizar a cidade;
- priorizar o transporte coletivo;
- mudar a política tarifária do “paga quem utiliza” para o “paga quem se beneficia”;
- substituir as fontes de energia menos poluentes;
- priorizar modos de transporte não motorizado;
- pensar nas experiências em nível micro;
- divulgar na sociedade esses conceitos e essas práticas;
- tornar o transporte uma macro área com administração centralizada; e
- desenvolver mecanismos de comunicação efetiva com os usuários.

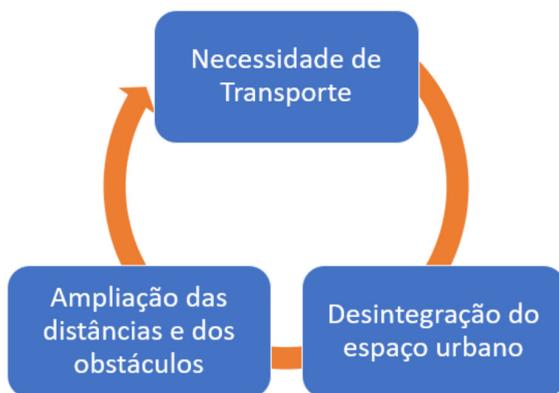
Affonso (2001) previa que em 2010 a frota de veículos seria de 47 milhões, frota essa que chegou a aproximadamente 65 milhões de veículos no mesmo ano (IBGE, 2021).

A tese se colocava contra os desperdícios das soluções calcadas nas obras viárias e o tratamento exclusivamente técnico, econômico e em grande medida não político dado ao problema da mobilidade. Mostrava-se que o deslocamento a pé e de bicicleta poderia ser tratado com a mesma seriedade de uma via de automóvel com planejamento, iluminação, orientação, adequadamente pavimentada, sem buracos e com piso de qualidade. Demonstrava-se que os investimentos em obras viárias seriam altíssimos e cheios de desperdícios e que a modernização das comunicações reduziria as viagens nos horários de pico (Affonso, 2001).

Affonso (2008) afirma que a tese de se reduzir a quantidade de transporte foi deixada de lado por diversos motivos, como a falta de condições ideais para a implantação, permanecendo-se assim com dois grandes erros, o de manter o ciclo vicioso da necessidade de transportes (Figura 5) e o de “deixar de implantar medidas simples (mas contra o senso comum), de baixo e alto custo, que trazem benefícios sociais e políticos a curto, médio e longo prazo”.

Figura 5

Ciclo vicioso da necessidade de transportes



Fonte: adaptado de Affonso, 2008.

O maior uso do carro, segundo Banister (2007), deve-se a diversos fatores, um deles seria a menor atratividade do transporte público, do uso da bicicleta e da caminhada, “a dependência do carro e o aumento da descentralização das cidades são processos difíceis de reverter: este é o futuro movido pelo transporte”.

A abordagem em torno da mobilidade sustentável requer ações para reduzir a necessidade de viagens (menos viagens), para encorajar a transferência modal, para reduzir a duração das viagens e para encorajar uma maior eficiência no sistema de transporte. Em sua forma pura, isso significa que uma viagem não é mais feita, pois foi substituída por uma atividade de não-viagem ou foi substituída por meio do uso de tecnologia, por exemplo, compras pela internet (Banister, 2007).

Scaringella (2001), conclui que existem três formas para se enfrentar um deslocamento, em uma situação em que se sabe de antemão que o trânsito estará muito lento:

- Alterar o horário, o percurso, o modo de transporte e/ou o destino da viagem;
- Não executar a viagem; ou
- Enfrentar com consciência a dificuldade e ir em frente.

Uma questão da qual muito se fala — mas pouco se faz — é a implantação concreta de medidas que diminuam o tamanho e o número de deslocamentos, como, por exemplo, uma legislação que beneficie assentamentos de áreas-dormitório próximas a postos de trabalho (Scaringella, 2001).

No início de 2020 surge em Paris o conceito da cidade de 15 minutos (*La Ville Du Quart d'Heure*), projeto capitaneado pelo Prof. Carlos Moreno, da Universidade Paris 1 – Panthéon Sorbonne e que começou a ser implantado em Paris (Figura 6).

Resumindo, a ideia é que as cidades devem ser projetadas ou remodeladas para que, na distância de uma caminhada ou pedalada de 15 minutos, as pessoas possam viver a essência do que constitui a experiência urbana para

acessar o trabalho, a casa, a comida, a saúde, a educação, a cultura e o lazer (Moreno, 2020).

Figura 6

A Paris de 1/4 de hora



Fonte: Bertaud, 2021.

Moreno (2020), descreve os quatro princípios para uma cidade de 15 minutos: ecologia, proximidade, solidariedade e os cidadãos. Ou seja, é necessário se pensar em uma cidade verde e sustentável, onde se viva a uma distância curta de outras atividades, criando vínculos entre as pessoas e que envolva ativamente os cidadãos na transformação do bairro.

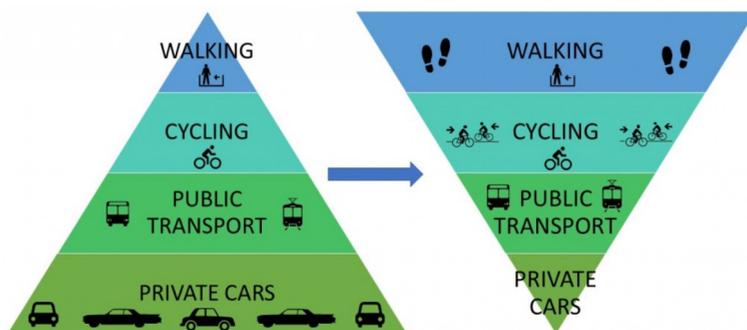
Ainda, Moreno (2020) define as três principais características de uma cidade de 15 minutos:

- o ritmo deve ser o do homem e não o dos carros;
- cada metro quadrado deve servir para diversas finalidades; e
- as regiões têm que ser projetadas para que se more, trabalhe e prospere nelas sem precisar de deslocamentos frequentes.

Pode-se ver que a lógica é a inversão da pirâmide que hoje tem os transportes individuais motorizados como base e os transportes individuais não motorizados no topo da pirâmide (Figura 7).

Figura 7

Inversão da pirâmide da mobilidade urbana



Fonte: Overstreet, 2021.

Somado a tudo isso, tem-se a presença, cada vez maior, das TICs aliadas às novas formas de trabalho, situação que tende a reduzir a quantidade de viagens geradas, mas requerer grandes investimentos na infraestrutura de acesso à internet.

Conforme Vargas (2008), as tecnologias de comunicações contribuem para a redução da necessidade de deslocamentos, seja pela possibilidade de exercer o trabalho à distância ou pela possibilidade de compra de bens e serviços virtualmente.

Além disso, tem-se, cada vez mais, o surgimento de opções de atratividade nos bairros de grandes e médias cidades. O que parece existir é o retor-

no a situações antigas com a valorização do bairro e com as oportunidades retornando para o “centro” do bairro. Um exemplo deste retorno ao bairro são os hipermercados, muito presentes nos anos 1980, cujas mantenedoras estão agora, devido a uma multiplicidade de fatores, criando minimercado de bairro e encerrando as operações dos hipermercados.

Dessa forma, pode-se ver que em um futuro não muito distante as viagens devem diminuir, não só em distância, mas também em quantidade.

As viagens ocorrem porque as pessoas desejam ter acesso a serviços, bens ou informação, mas estes não estão no ponto de origem. Com efeito, as viagens ocorrem por dois motivos: existe um desejo de se atingir um destino, e uma distância entre os pontos de origem e destino; não havendo desejo ou aproximando destino e origem, a viagem deixa de existir, e com ela a importância dos sistemas de transporte (Labate, 2006).

Essas nova ações e possibilidades podem gerar um problema de manutenção dos sistemas de transportes, pois eles são pensados e criados para situações atuais de transporte, com um grande volume de passageiros e de viagens, mas se esses passageiros pararem de utilizar os transportes, o investimento feito não terá retorno e as redes ficarão obsoletas e subutilizadas.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos neste trabalho como a mobilidade nas cidades evoluiu ao longo do tempo, passando por diversas transformações em sua organização e infraestrutura. A mobilidade urbana sempre foi um grande desafio para as cidades, que precisam garantir o deslocamento eficiente e acessível para seus habitantes.

Com o surgimento dos sistemas de transporte, a mobilidade urbana teve um grande avanço mas, ao mesmo tempo, a implantação e manutenção desses sistemas gerou um alto custo financeiro para as cidades. Com a inserção do conceito de sustentabilidade na equação, as pessoas passaram

a se preocupar em se deslocar em menores distâncias, o que se tornou possível com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

A cidade inteligente é uma consequência desse avanço tecnológico, que prioriza a locomoção das pessoas a pé e em curtas distâncias, surgindo assim o conceito de cidade de 15 minutos. Essa nova forma de organização urbana pode gerar grandes benefícios para a mobilidade e acessibilidade das pessoas, além de contribuir para a sustentabilidade ambiental.

No entanto, essa nova forma de organização urbana traz um dilema para as cidades. A infraestrutura existente de transporte pode se tornar desnecessária em futuro próximo, o que levará a um questionamento sobre o que fazer com toda essa estrutura existente. Além disso, é necessário expandir a infraestrutura atual para atender às necessidades da população, mas essa ampliação pode acabar se tornando desnecessária, o que pode gerar grandes custos financeiros.

Portanto, as cidades precisam encontrar um equilíbrio entre a expansão da infraestrutura e a utilização mais sustentável dos sistemas de transporte existentes. É necessário investir em soluções tecnológicas e na promoção de uma cultura de mobilidade mais sustentável, garantindo assim um futuro mais humano e sustentável para as cidades.

AN ANALYSIS OF THE CONCEPTS INHERENT TO SMART CITIES – FROM TRANSPORT AND MOBILITY TO THE 15-MINUTE CITY

ABSTRACT

Human beings have always needed to move for various reasons. Over time, vehicles and transport routes emerged to facilitate these movements, especially in cities, which require organized and efficient transport. However, with urban growth, problems of mobility, congestion and environmental degradation have arisen. With the advancement of ICTs, concepts such as smart cities and TOD have emerged, which aim to solve these problems. One of the ideas is to create more autonomous neighborhoods, where people have

everything within walking distance, reducing dependence on expensive and idle transport systems. This work analyzes these ideas, going through the concepts of transport and urban mobility, urban transport systems, mobility and accessibility, financing of urban transport infrastructure, smart cities, information and communication technologies in urban mobility, and arriving at the concept of city of 15 minutes and the non-use of transport systems. The intention here is only to explain these vast and important concepts.

Keywords: urban mobility; smart city; TOD; 15 minutes city.

Referências

- ABC – Academia Brasileira de Ciências. *Cidades sustentáveis e inteligentes*. 2021. Disponível em <http://www.abc.org.br/nacional/projeto-de-ciencia-para-o-brasil/cidades-sustentaveis-e-inteligentes/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- ACADEMIE FRANÇAISE. *Dictionnaire de l'Académie Française*. 2021. Disponível em: <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A4M1029>. Acesso em: 10 out. 2021.
- AFD – Agence Française de Développement. *Quem paga o quê no Transporte Urbano?* Guia de boas práticas. Paris. CODATU, 2017, 149 p.
- AFFONSO, N. S. Não-transporte, 10 anos depois: Resultados do trabalho da Comissão de Circulação e Urbanismo da ANTP. *Revista dos Transportes Públicos*, São Paulo, n. 91, p. 9-12, jan. 2001. Trimestral. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2014/11/11/5431A071-0FB8-4B-14-BA56-2FA4EC4BB15F.pdf. Acesso em: 16 out. 2021.
- AFFONSO, N. S. Revisitando o não-transporte: A tese da rua humanizada. *Ciência & Ambiente*, n. 37, jul-dez. 2008, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria. p. 93-104, 2008.
- AFFONSO, N. S.; GUIMARÃES, S. Não-transporte: Proposta consequente. In: GRAZIA, G. de (Org.). *Direito a cidade e meio ambiente*: Fórum Brasileiro de Reforma Urbana/Ayuntamiento de Barcelona. Rio de Janeiro: Fase, p. 240-250. 1993.
- ANDRADE, J. P. de. *Planejamento dos Transportes*. João Pessoa: Editora universitária/UFPB, 1994.
- BANCO MUNDIAL. *Cidades em movimento*: Estratégia de transporte urbano do Banco Mundial. Washington: The International Bank for Reconstruction and Develop-

- ment, 2003. 279 p. Disponível em: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANTRANSPORT/Resources/portuguese_cities_on_the_move.pdf. Acesso em: 03 out. 2018.
- BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, v. 15, n. 2, p. 73-80, mar. 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X07000820>. Acesso em: 06 out. 2021.
- BEHR, A.; CORSO, K. B.; NASCIMENTO, L. F. M. do.; FREITAS, H. M. R. de. Mobilidade urbana sustentável e o uso de tecnologias de informação móveis e sem fio: Em busca de alternativas para a cidade de Porto Alegre-RS. *Gestão Contemporânea*, Porto Alegre, v. 10, n. 14, p.61-90, dez. 2013. Lume - Repositório digital da UFRGS. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96850>. Acesso em: 28 set. 2018.
- BERTAUD, A. Cidade de 15 minutos: a última utopia urbana. *Caos Planejado*. 27 de jun. de 2021. Disponível em: <https://caosplanejado.com/cidade-de-15-minutos/>. Acesso em: 08 out. 2021.
- BOARETO, R. A Mobilidade Urbana Sustentável. *Revista dos Transportes Públicos – ANTP*, v. 25, n. 100, p. 45-56. 2003. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D-95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf. Acesso em: 30 set. 2021.
- BRUTON, M. J. *Introdução ao Planejamento dos Transportes*. Tradução de João Bosco Furtado. São Paulo: Interciência-EDUSP, 1979.
- CALTHORPE, P. *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. Princeton, NJ: Princeton Architectural Press, 1995.
- CAROZZI, F.; CHESHIRE, P.; HILBER, C. (org.). *14th Annual Demographia International Housing Affordability: Survey*. 2018. London: London School Of Economics, 2018. 67 p. Disponível em: <http://www.demographia.com/dhi2018.pdf>. Acesso em: 26 set. 2018.
- CCU – Comissão de Circulação e Urbanismo da ANTP (São Paulo). Não transporte: A reconquista do espaço e do tempo social. *Revista dos Transportes Públicos: VII Congresso Brasileiro de Transporte Público*, Rio de Janeiro, n. 44, p. 9-26, jun. 1989. Trimestral. Disponível em: [LOGS – Logística e Operações Globais Sustentáveis
ISSN 2674-7928](http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/down-</p></div><div data-bbox=)

- load/dcmDocument/2014/11/11/5431A071-0FB8-4B14-BA56-2FA4EC4BB15F.pdf. Acesso em: 14 mar. 2018.
- CERVERO, R. *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington, DC: Island Press, 1998.
- COGNIZANT. *Making Sense of Big Data in the Petabyte Age*. 2020. Disponível em: <https://www.cognizant.com/InsightsWhitepapers/Making-Sense-of-Big-Data-in-the-Petabyte-Age.pdf>. Acesso em: 04 out. 2021.
- CTS México – Centro de Transporte Sustentable de México. *Manual Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable – DOTS*. 2010. Disponível em: <https://wriciudades.org/research/publication/manual-desarrollo-orientado-al-transporte-sustentable>. Acesso em: 28 set. 2021.
- CUNHA, M. A.; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA, J. F. M.; BURGOS, F. *Smart Cities: Transformação digital de cidades*. São Paulo, Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18386>. Acesso em: 28 set. 2021.
- EMBARQ Brasil. *DOTS Cidades – Manual de Desenvolvimento Urbano Orientado ao Transporte Sustentável*. 2015. Disponível em: <https://wricidades.org/research/publication/dots-cidades-manual-de-desenvolvimento-urbano-orientado-ao-transporte>. Acesso em: 28 set. 2021.
- EU – European Union. *Directorate General for Internal Policies. Policy Department A: Economic and scientific policy. Mapping Smart cities in the EU*. 2014. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-TRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-TRE_ET(2014)507480_EN.pdf). Acesso em: 2 out. 2021.
- GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; KALASEK, R.; PICHLER-MILANOVIC, N.; MEIJERS, E. *Smart Cities. Ranking of European Medium-sized Cities*. Centre of Regional Science of Vienna, 2014. Disponível em: <http://www.smart-cities.eu/>. Acesso em: 20 set. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Frota de Veículos*. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/pesquisa/22/28120>. Acesso em: 20 set. 2021

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Situação Demográfica – Estado da População*. 2004. Disponível em: https://seculoxx.ibge.gov.br/images/seculoxx/arquivos_download/populacao/1950/populacao1950aeb_09_a_19.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.
- INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. *Padrão de Qualidade TOD v2.0*. Rio de Janeiro, ITDP Brasil, 2013. Disponível em: <https://www.itdp.org/2017/06/23/tod-standard/>. Acesso em: 28 set. 2021.
- INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. *Guia de Implementação de políticas e projetos de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS)*. Rio de Janeiro, ITDP Brasil, 2017 Disponível em: <https://itdpbrasil.org/guia-dots/>. Acesso em: 28 set. 2021.
- KHISTY, C. J.; LALL, B. K. *Transportation Engineering – An Introduction*. New Delhi: Prentice Hall of India, 2008.
- LABATE, M. L. *Transporte sustentável como fator essencial para a qualidade de vida: o caso de São Paulo*. 2006. 374 f. Tese (Doutorado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-28022007-153126/pt-br.php>. Acesso em: 13 set. 2021.
- LITMAN, T. *Unaffordability is a Problem but Sprawl is a Terrible Solution*. 2017. Publicado por urban insight. Disponível em: <https://www.planetizen.com/node/91299/unaffordability-problem-sprawl-terrible-solution>. Acesso em: 26 set. 2021.
- MAGALHÃES, M. T. Q.; ARAGÃO, J. J. G.; YAMASHITA, Y. Definições formais de mobilidade e acessibilidade apoiadas na teoria de sistemas de Mario Bunge. *Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo*, n. 9, 2013. MORENO, C. The 15-minutes city. *TED Talks*, 10 de out. 2020. Disponível em: https://www.ted.com/talks/carlos_moreno_the_15_minute_city/transcript#t-9921. Acesso em: 08 out. 2021.
- MORLOK, E. K. *Introduction to Transportation Engineering and Planning*. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1978.
- MONZONI, M.; NICOLLETTI, M. A cidade para os cidadãos: mobilidade, energia e agricultura urbana. In: *Cidades inteligentes e mobilidade urbana*. Org.: Camargo, Aspásia e Silva, Alberto Gomes. FGV Projetos, Ano 10, nº 24, Out. 2015. Disponí-

- vel em: https://conhecimento.fgv.br/sites/default/files/cadernos_fgvprojetos_smart_cities_bilingue-final-web.pdf. Acesso em: 30 set. 2021.
- ORACLE. *Top big data analytics use cases*. 2020. Disponível em: https://www.oracle.com/a/ocom/docs/top-22-use-cases-for-big-data.pdf?source=ad:pas:go:dg:a_lad:71700000086979569-58700007414851779-p66505563197:RC_LAMK200526P00014:BigDataBR. Acesso em: 03 out. 2021.
- OVERSTREET, K. *Uma utopia para pedestres: a "cidades de 15 minutos"*. 23 jan. de 2021. ArchDaily Brasil. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/955271/uma-utopia-para-pedestres-a-cidades-de-15-minutos>. Acesso em: 08 out. 2021.
- PELLICER, S.; SANTA, G.; BLEDA, A. L.; MAESTRE, R.; JARA, A. J.; SKARMETA, A. G. A Global Perspective of Smart Cities: A Survey. In: 2013 *Seventh International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing*. IEEE, 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6603712>. Acesso em: 02 out. 2021.
- PICON, A. Smart cities: Théorie et critique d'un idéal auto-réalisateur. *ResearchGate*, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/278814725>. Acesso em: 30 set. 2021.
- PICON, A. *Smart Cities. A Spatialised Intelligence*. Hoboken, Nova Jersey, EUA: John Wiley & Sons Ltd., 2015.
- RATTI, C.; TOWNSEND, A. *Harnessing residents' electronic devices will yield truly smart cities*. *Scientific American*. August, 2011. Disponível em: <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-social-nexus&print=true>. Acesso em: 26 jul. 2013.
- REPLOGIE, M. Sustainability: A Vital Concept for Transportation Planning and Development. *Journal Of Advanced Transportation*, Durham, North Carolina, v. 25, n. 1, p. 3-18, spring 1991. Quadrimestral. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/atr.5670250103>. Acesso em: 9 maio 2018.
- SAMUELSON, P. A. *Economics*. 10. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1976.
- SCARINGELLA, R. S. A crise da mobilidade urbana em São Paulo. *São Paulo em Perspectiva [online]*. 2001, v. 15, n. 1, p. 55-59. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392001000100007>. Acesso em: 23 fev. 2022. Epub 02 Maio 2002. ISSN 1806-9452. <https://doi.org/10.1590/S0102-88392001000100007>.

- TANSCHKEIT, P. *Cidades mais densas são mais resilientes e prósperas, afirma novo relatório*. 2018. Publicado por The City Fix Brasil. Disponível em: <http://thecityfixbrasil.com/2018/07/16/cidades-mais-densas-sao-mais-resilientes-e-prosperas-afirma-novo-relatorio/>. Acesso em: 26 set. 2018.
- VARGAS, H. C. *(I) mobilidade urbana*. Urbs, São Paulo, p.7-11, set. 2008. Texto publicado na revista URBS com cortes. Disponível em: <http://www.labcom.fau.usp.br/wp-content/uploads/2015/08/2008-VARGAS-Heliana-Comin.-imobilidade-urbana.-URBS-S%C3%A3o-.pdf>. Acesso em: 29 set. 2018.
- VASCONCELLOS, E. de A. *Transporte Urbano, Espaço e Equidade: análise das políticas públicas*. São Paulo: Annablume, 2001.
- VASCONCELLOS, E. de A.; CARVALHO, C. H. R. de; PEREIRA, R. H. M. *Transporte e mobilidade urbana: Textos para discussão, nº. 152*. Brasília: Ipea, 2011. 77 p. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9734. Acesso em: 20 set. 2021.
- VITAL, F. M. de P. *Mobilidade Urbana Sustentável: Fator de inclusão da pessoa com deficiência*. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2006. 66 p. (Boletim Técnico 40). Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/70012/btcetsp40.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE BRASIL. *DOTS nos Planos Diretores – Guia para a inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no planejamento urbano*. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes/dots-nos-planos-diretores>. Acesso em: 28 set. 2021.