



MOBILIDADE URBANA NÃO-SUSTENTÁVEL: a forma urbana e a priorização dos modais motorizados movidos à combustíveis fósseis em Araraquara (SP)

Cláudio Robert PIERINI¹
Soraya Regina Gasparetto LUNARDI²
Luiz Antonio Nigro FALCOSKI³

RESUMO: A priorização de modais motorizados movidos a combustíveis fósseis, especialmente os individuais, são prioridade dos governos brasileiros desde a década de 1950. Sua importância chega a, essencialmente, compor uma política pública de Estado, tamanha participação nos principais setores econômicos e produtivos no Brasil. Tal importância, independentemente de vieses ideológicos, foi observada tanto em períodos de auge do desenvolvimentismo no regime militar iniciado em 1964, assim como nas reduções de IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) em governos de centro-esquerda em um movimento denominado de neodesenvolvimentismo. De toda forma, as principais decisões baseadas neste modelo macroeconômico trouxeram – e ainda trazem – consequências cada vez mais insustentáveis no quesito políticas públicas, demografia e planejamento urbano colocando, constantemente, os principais estudos em busca de soluções que permitam apontar/resolver decisões anteriores equivocadas. Por isso, neste artigo, objetiva-se colocar em discussão decisões que poderiam ter sido evitadas ao esmiuçar o caso do município de Araraquara (SP) que presenciou sua área urbana passar de 3.352,61 hectares no ano de 1971 para 15.504,13 hectares em 2013, impactando na quantidade de vazios urbanos e resultando em necessidades cada vez maiores de aumento da infraestrutura aos transportes coletivos para cobrir o território cada vez mais espalhado, sendo este cenário impulsionado em grande parte pela flexibilidade dos modais individuais e coletivos movidos a combustíveis fósseis, que possibilitaram a abertura de loteamentos mais distante da centralidade da área urbana e que encaminharam o encerramento do transporte coletivo movido à energia elétrica.

Palavras-chave: mobilidade urbana; sustentabilidade; trólebus; vazios urbanos; combustíveis fósseis.

ABSTRACT: The prioritization of fossil-fuel-powered motor modals, especially the individual, has been a priority of Brazilian governments since the 1950s. Their importance comes, essentially, to compose a state public policy, such participation in the main economic and productive sectors in Brazil. This importance, regardless of ideological biases, was observed both in periods of peak developmentalism in the military regime begun in 1964, as well as in reductions of IPI (Tax on Industrialized Products) in center-left governments in a movement called neodesenvolvimentism. In any case, the main decisions based on this macroeconomic model have brought - and still bring - increasingly unsustainable consequences in terms of public policies, demography and urban planning, constantly placing the main studies in search of solutions to point out/resolve past and mistaken decisions. For this reason, this article aims to discuss decisions that could have been avoided by examining the case of the municipality of Araraquara (SP), which observed its urban area increase from 3,352.61 hectares in 1971 to 15,504.13 hectares in 2013, impacting the amount of urban

¹ Doutor em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. E-mail: crpierini@gmail.com

² Livre Docente em Direito Constitucional, Direitos Fundamentais e Pesquisadora da UNESP. E-mail: soraya.gasparetto@unesp.br

³ Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas pela Universidade de São Paulo – USP. E-mail: luizfalcoski@gmail.com

voids and resulting in increasing needs to increase the infrastructure for collective transportation to cover the increasingly widespread territory. This scenario is largely driven by the flexibility of individual and collective fossil-fuel-powered modes, which enabled the opening of allotments farther from the centrality of the urban area and which led to the closure of electric-powered collective transportation.

Keywords: urban mobility; sustainability; trolleybuses; urban voids; fossil fuels.

INTRODUÇÃO

Segundo Santos (1985) o espaço é uma instância da sociedade. Esse espaço está contido e contém as demais instâncias do tipo econômico, político, ideológico, cultural, assim como cada uma delas contém e está contida pelo espaço. Ou seja, o espaço faz parte da trama econômica e a economia faz parte da trama espacial e, assim, sucessivamente. Tanto a sociedade, quanto o espaço – e suas instâncias – no qual ela se reproduz (assim como o espaço que essa sociedade produz) se transformam através do tempo num movimento que interessa às diversas frações da sociedade.

Algumas cidades brasileiras tiveram como principal transporte o ônibus elétrico (trólebus) e entraram para um rol extremamente importante nas décadas de 1950 e 1960. Aliás, se tivessem sido mantidos os sistemas, essas cidades seriam vistas hoje como importantes na redução do impacto ambiental causado pelos transportes que utilizam matrizes energéticas não renováveis.

De acordo com Morrison (2004) apenas duas cidades brasileiras – cenário que perdura em 2021 – contam com o sistema de trólebus instalado, São Paulo e Santos. Porém, nenhuma delas é coberta totalmente pelo serviço dos trólebus, sendo o sistema de transporte coletivo urbano destas duas cidades formado por diversos modais, que compõem o serviço.

Para Ferreira (1995), o uso dos trólebus se intensificou quando o custo da importação do petróleo tornou-se desfavorável à balança comercial, principalmente na década de 1970. Inclusive, Waisman (1983) afirma que no ano de 1977 um Grupo de Trabalho Interministerial classificou como prioridade imediata a expansão dos sistemas de trólebus existentes e a instalação de outros novos em médio prazo.

Ferreira (1995) ainda complementa que as primeiras cidades a implantarem o serviço de transporte coletivo por trólebus foram capitais estaduais. Após essa experiência, algumas outras cidades de médio porte no interior dos Estados também experimentaram a

implantação do sistema, como mostra a Tabela 1, baseada também nas informações de Morrison (2015). O autor traz em sua tese o histórico de implantação de cada um destes sistemas nas cidades listadas.

Yago (1983) afirma que as mudanças sucessivas na força motriz dos transportes caracterizaram novos períodos da forma urbana. Yago (1983) exemplifica que os transportes por tração elétrica, os bondes e os trólebus, criaram um padrão axial de crescimento urbano estabelecendo a forma de uma estrela. Mais tarde, esse padrão viria a ser preenchido por outro, o padrão circular, cujo estímulo seria dado pelos automóveis e outras formas mais flexíveis de transporte, que tornaria a cidade mais congestionada, o que estimulou também a descentralização residencial e industrial.

O autor complementa que as alterações em tecnologias de transporte – diferentemente de dizer avanço, pois a substituição de transporte elétrico por diesel não representa necessariamente um avanço e sim uma alteração – afetam o tamanho e a forma de ocupação urbana, o que pode, conseqüentemente, aumentar a necessidade de transporte ao longo da periferia urbana (YAGO, 1983). Ward (1971) já afirmava que mudanças tecnológicas no modo de transportar estimulariam a especulação da terra.

Tabela 1 - Sistemas de Trólebus no Brasil

Cidade	Inauguração	Em operação	Encerrou em
Capitais			
São Paulo	22/04/1949	Sim	-
Belo Horizonte	30/05/1953	Não	22/01/1969
Salvador	09/01/1959	Não	06/1968
Recife	15/06/1960	Não	24/09/2001
Niterói	21/11/1953	Não	10/11/1967
Porto Alegre	07/12/1963	Não	19/05/1969
Fortaleza	25/01/1967	Não	02/1962
Não capitais			
Campos	29/06/1958	Não	12/06/1967
Araraquara	27/12/1959	Não	20/11/2000
Rio de Janeiro	03/09/1962	Não	04/1971
Santos	12/08/1963	Sim	-
Ribeirão Preto	24/07/1982	Não	02/07/1999
Rio Claro	09/05/1986	Não	07/1993

Fonte: MORRISON (2015)

O transporte coletivo pode se comportar como o grande elemento estruturador do espaço urbano, mas também é possível que ele se torne apenas mais um dos componentes da grande dinâmica social (SANTOS, 1994). Caso o transporte coletivo seja efetuado por

trólebus, o espraiamento dos limites intraurbanos tende a se apresentar de forma mais contida – mantendo a contiguidade do espaço – principalmente pela impossibilidade de ofertar o serviço sem qualquer planejamento e, conseqüentemente, uma tendência maior de estimular a produção da cidade compacta. Por outro lado, o transporte coletivo realizado pelos ônibus a diesel pode se tornar o grande estruturador de um modelo mais disperso e menos compacto de cidade porque, talvez, seja necessário estendê-lo a novos e distantes loteamentos, fato estimulado pela flexibilidade em relação ao trajeto. Essa inversão se tornou possível tanto pela facilidade oferecida por estes ônibus mais flexíveis em seus percursos, quanto pelos transportes individuais, que independem de grandes infraestruturas instaladas para sua circulação.

O fim dos serviços de trólebus abre a possibilidade para o espraiamento e a ocupação de regiões mais distantes à centralidade (KRAFTA, 1997), levando as camadas de Baixa Renda a se instalarem nestes novos loteamentos. Essa distância dos novos loteamentos possibilitou a dispersão urbana (RIBEIRO; HOLANDA, 2006) nas cidades. De acordo com Vaughan et al. (2005) há, na promoção do desenvolvimento urbano, uma relação entre a segregação espacial e a marginalização econômica.

Para acompanhar essa dispersão no espaço urbano, o serviço de trólebus, insuficiente na cobertura dos novos loteamentos, precisaria ser substituído por outro que atendesse as necessidades que se apresentaram para superar distâncias cada vez maiores relativas aos centros urbanos. A forma escolhida abarcou os ônibus movidos a diesel, seguindo a tendência da quase totalidade dos municípios brasileiros.

Porém, não se trata apenas da análise da dispersão promovida pelo estabelecimento destes novos loteamentos, mas da essência da segregação deste espaço, que abre possibilidades de novos vazios intersticiais para condomínios de médio e alto padrão promovidos entre a centralidade e os novos loteamentos para a baixa renda. Para as classes de baixa renda, os grandes percursos se tornaram comuns no movimento pendular, ou seja, aquele entre habitação e trabalho, ou ainda, habitação e escola, contando, para isso, com extensas linhas servidas por transportes coletivos não-lineares.

Como agravante, a relação espaço-tempo das classes de Baixa Renda fica estendida se comparada a mesma relação que as classes de Alta Renda e Média Renda têm com o espaço e o tempo. Se observada a variável tempo, estas últimas contam com um transporte mais eficiente para a configuração espraiada, ou seja, os automóveis. O mesmo acontece com

o espaço, que pode ser aproveitado por estas classes por possuírem maior flexibilidade no trajeto (NETTO; KRAFTA, 1999).

A segregação se dá na ocupação do território e na menor distância percorrida. Sendo as classes de rendas alta e média as que percorrem as menores distâncias em relação à centralidade para a reprodução do trabalho e do lazer, permitindo que os seus espaços sejam mais integrados com as regiões centrais. Entretanto, caso não estejam tão próximas aos centros, as camadas de rendas média e alta têm a possibilidade/preferência por utilizar o transporte individualizado.

A principal diferenciação para categorias sociais distintas está no maior número de lugares que o indivíduo de Média Renda e Alta Renda pode utilizar no mesmo período de tempo que o indivíduo de Baixa Renda, em razão de suas facilidades de deslocamento e de consumo. As rotinas de lazer das classes de Média Renda e Alta Renda envolvem uma gama de locais provavelmente maior que para a classe de Baixa Renda; daí a importância e demanda do uso do automóvel para deslocamentos entre pontos (NETTO; KRAFTA, 1999, p. 136).

A determinação destes trajetos de transportes coletivos pode apontar para um provável controle destas rotas a fim de privilegiar as classes de alta e média rendas. Por isso, a produção de mapas pode facilitar análises sobre a segregação e a integração nestes espaços, demonstrando que nestes, cuja circulação de coletivos é limitada, a segregação tende a ser maior. Sendo assim, os mapas podem demonstrar um controle sobre os trajetos de classes baixas, protegendo estes espaços a serem segregados.

Por outro lado, não é condição *sine qua non* que todos os loteamentos distantes sejam pertencentes à classe de baixa renda, mas é esta última a mais – senão a única – dependente do serviço de transportes coletivos, diferente das camadas de alta e média renda que se instalam em regiões distantes, mas cuja forma de transporte se dá pelo uso do automóvel.

Villaça (1983) explica que os vazios urbanos são áreas urbanas dotadas de equipamentos ou ainda pouco equipadas, que possuem glebas ou lotes que se encontram vagos em grande quantidade. Em adição de Dittmar (2006), os vazios urbanos são compostos de espaços edificados, ou não, que são caracterizados como “resíduos” do crescimento e do desenvolvimento urbano. Além disso, podem ser denominados vazios urbanos aquelas áreas que não cumprem sua função social e que, em grande parte, apresentam potencial de valorização imobiliária (BORDE, 2013).

Nas maiores cidades brasileiras, o acelerado processo de urbanização se fez marcar, por um lado, pelo loteamento irregular como solução habitacional nas periferias e, por outro, pela multiplicação de vazios urbanos e pelo número de imóveis vagos em áreas urbanizadas. Tais características trouxeram como consequências, em termos de desintegração socioterritorial entre bairros e áreas centrais, a segregação socioespacial, a fragmentação espacial e a elevação dos custos de implantação e uso da infraestrutura urbana, entre outros problemas (IPEA, 2016; p. 30).

Dozena (2008) complementa que os vazios urbanos diminuem a acessibilidade no interior das cidades, porque dificultam o acesso entre o centro e as diferentes regiões, principalmente no que se refere aos movimentos pendulares e, como consequência, a municipalidade deve estender sua rede de serviços e infraestruturas para que possa atender demandas de toda a população, que tende a causar impactos nos custos e na destinação de recursos em curto, médio e longo prazos.

Dessa forma, a insustentabilidade econômica se dá no maior custo operacional do transporte coletivo, cujo trajeto se torna cada vez maior e com grandes carregamentos apenas nos extremos das linhas (na origem e no destino dos movimentos pendulares) ficando os pontos de parada com pouco ou nenhum passageiro em grande parte do trajeto (mais ainda se considerado o horário de pico para entrada e saída da habitação e do trabalho) em cidades cada vez menos compactas. Isso tende a acarretar um aumento na precificação da passagem do transporte coletivo, o que incide diretamente na sustentabilidade social, trazendo prejuízos à classe de baixa renda, que depende do coletivo para sua reprodução (habitação-trajeto-emprego). Esses dois aspectos da sustentabilidade afetam outra forma de sustentabilidade: a ambiental. Sendo possível analisar a partir do crescimento no número de veículos no espaço urbano movidos a fontes de combustíveis fósseis.

Da mesma maneira, a dinâmica social é influenciada pela configuração territorial dada por elementos naturais e artificiais (FERREIRA, 1995), podendo estar no grupo dos artificiais os interesses de determinada classe ou grupo. Nesta mesma linha, Whitt (1982) afirma que os modelos de transporte da elite, quando formuladora de uma política de transporte, só busca atender ao seu próprio interesse, promovendo um ambiente segregado. Sendo assim, o transporte coletivo, quando “inovado” ao sistema a diesel, pode acompanhar o desenvolvimento do espaço urbano já iniciado sem qualquer infraestrutura. Por exemplo, oferecer o serviço de ônibus a diesel com simples alteração de itinerários, sem planejamento

de rotas para atender interesses de novos loteamentos recém-inaugurados, sem que se discuta a fundo o espraiamento urbano no município é resultado da dinâmica social determinada pelos *stakeholders* (partes interessadas) com maior poder de troca. Algo difícil de ocorrer caso o transporte tivesse sido realizado unicamente por sistema de trólebus. Talvez a necessidade de modificações no espaço, de acordo com o interesse de determinados *stakeholders*, exija a modificação de um equipamento de transporte, como levantado por Ferreira (1995).

Por isso, neste trabalho, o método utilizado contou com a produção da cartografia com base em dados primários gerados por geoprocessamento e com o levantamento de dados históricos sobre aprovação de loteamentos em Araraquara até 2019 e implantação de infraestrutura de transportes de duas redes distintas: elétrica cabeada e diesel. A observações e conclusões tiveram como premissas a evolução histórica e a sobreposição de infraestruturas de transportes.

O FIM DOS SERVIÇOS DE TRÓLEBUS EM ARARAQUARA (SP)

O fim dos serviços de trólebus no município de Araraquara no interior de São Paulo pode ter relação com dois ciclos; o primeiro seria o da dependência nacional às fontes não renováveis derivadas do petróleo provenientes de outros países – que no início da década de 1980 só produzia 18% das necessidades internas e que, 60% de tudo que era importado mais o total que era produzido destinava-se aos transportes (BRANCO, 1981) – e, o segundo, da especulação imobiliária, que, em Araraquara, por ter sido coberto quase que totalmente por transporte por trólebus, não permitia novos loteamentos em regiões distantes para onde seriam ou deveriam ser destinadas as classes mais baixas em auxílio aos donos de grandes vazios urbanos e sua conseqüente valorização futura.

Por isso, o município de Araraquara se apresenta como grande caso a ser estudado por ser a única cidade média em início da década de 1990 a apresentar, ainda, o sistema de transporte quase que totalmente coberto por trólebus e, além disso, ter sido uma empresa de controle acionista majoritário municipal, portanto, pública. A saber, o capital da Companhia Trólebus de Araraquara (CTA) fora constituído por meio de recolhimento compulsório no Imposto Territorial Predial Urbano (IPTU), ainda na década de 1950 e por iniciativa do então prefeito Rômulo Lupo.

Araraquara se tornou a sexta cidade do país a contar com a tecnologia dos trólebus. Em 1959 foi constituída a Companhia Trólebus de Araraquara (CTA) contando no início da década de 1990 com cerca de 50 carros provenientes de 3 grupos montadores de chassis: Villares-Grassi; Massari-Caio e; Marcopolo-Inepar-Ansaldo e um pouco mais de 100 km de rede aérea (STIEL, 2001). De acordo com Ferreira (1995) dois momentos de grande expansão da rede foram realizados em Araraquara, um em 1959 (19 km) na implantação do sistema e outro em 1982 (14 km) quando a companhia passou a fazer parte do Programa de Revitalização dos Sistemas Trólebus do Brasil da EBTU e do Programa de Mobilização Energética do Estado de São Paulo.

Stiel (1984) argumentava que a cidade de Araraquara não sentia a escassez de petróleo que acometia o Brasil entre as décadas de 1970 e 1980, pois o serviço era totalmente coberto pelos trólebus. Sendo a primeira linha de ônibus a diesel uma concessão de uma única linha a uma empresa particular com sede no município de Araraquara em meados da década de 1980. Essa linha alimentava um bairro mais distante da região central, rodeado de vazios urbanos, sendo que a empresa privada servia como conexão entre o final de uma linha (Imperador-Melhado) alimentada por trólebus e o bairro mais distante, denominado Jardim Roberto Selmi Dei, loteamento aprovado em 1979, que dá indícios de impacto futuro na dispersão e na compacidade e, também, nos custos dos transportes.

Entre 1959 e 1978, a CTA conseguiu manter a sua expansão e manutenção devido à reinsersão de lucros operacionais obtidos. Entre 1979 e 1982 a CTA contou com os subsídios do Governo Federal por intermédio do Ministério dos Transportes e da Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) ao obter recursos para investimentos a fundo perdido (FERREIRA, 1995) e dar continuidade ao oferecimento do serviço. Alguns trólebus foram adquiridos de outros municípios que pouco a pouco desativaram seus sistemas, como o caso de Porto Alegre, Campos e Salvador (FERREIRA, 1995; STIEL, 1984).

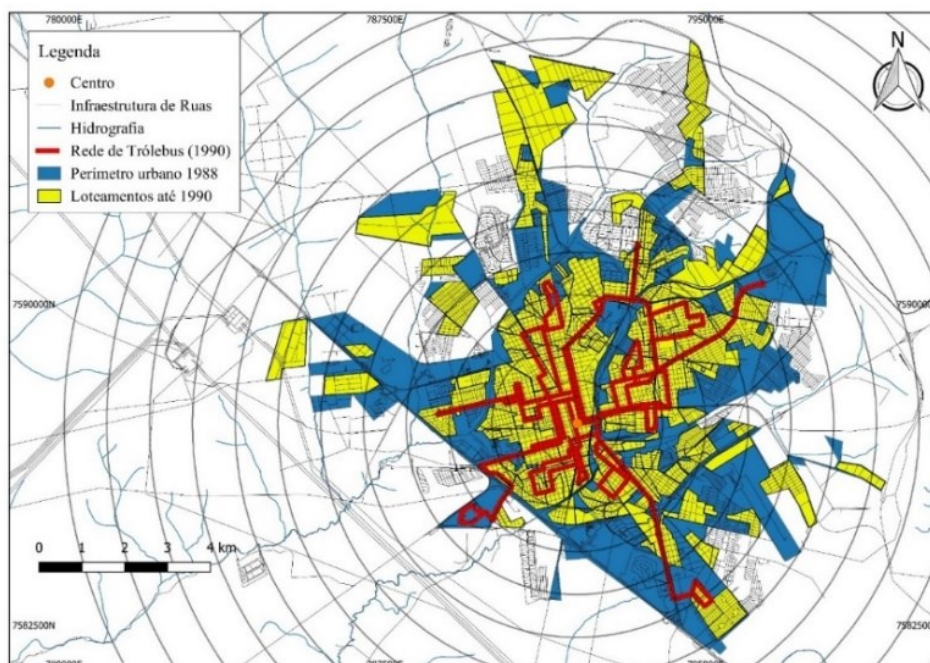
Quando adotou a “inovação” (FERREIRA, 1995) pela implantação dos ônibus a diesel, a cidade teve a tendência de acompanhar o ritmo ditado pelo mercado. Se durante a escassez de petróleo o transporte coletivo de Araraquara não se desestabilizou (STIEL, 1984) pela falta da oferta e os altos preços do petróleo, foi a partir da inversão nos valores da oferta da energia elétrica e do petróleo na década de 1990, mais altos os valores da primeira, que levaram – como também podem ser eufemismos capitais produzidos para justificar a provável privatização da companhia e o espraiamento da cidade – a municipalidade a adotar

os transportes coletivos à diesel, devido ao baixo custo do petróleo entre 1986 e 2000 (FANTINE; ALVIM, 2008) em contraposição à alta dos valores da energia elétrica.

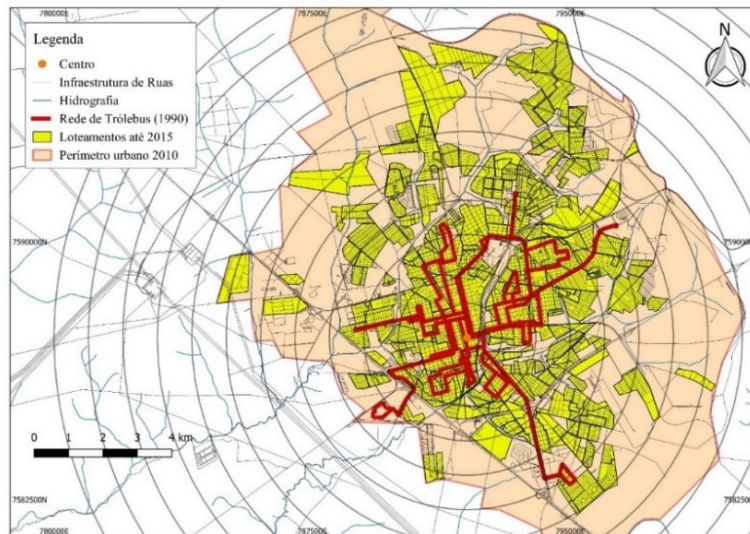
Análise da infraestrutura dos transportes coletivos de Araraquara e a forma urbana

No Mapa 1 relaciona-se os loteamentos aprovados até a década de 1990 com a rede de trólebus no ano de 1990. Observa-se uma grande possibilidade de diminuição da compacidade urbana nas décadas de 1980 e 1990, sendo coincidente com o período em que o serviço de trólebus começa a enfrentar problemas, somado ao fato de que o perímetro urbano havia sido aumentado em 1988. É possível constatar também a não cobertura do sistema trólebus aos novos loteamentos surgidos até 1990.

Já no Mapa 2 é possível visualizar a sobreposição das linhas de trólebus no seu auge quantitativo, de 102,6 km em 1990 (FERREIRA, 1995) com a conformação de Araraquara no ano de 2015, especialmente aos loteamentos referentes ao período de 1925 até 2015. São elementos suficientes para analisar o número de loteamentos e inferir que a rede de trólebus seria incapaz de cobrir as áreas se fosse o único modal coletivo disponível, caso a área urbana tivesse sido expandida sem a oferta dos transportes coletivos movidos a diesel.



Mapa 1 - Loteamentos aprovados até a década de 1990 X Rede de Trólebus em 1990. Fonte: Autores.



Mapa 2 - Loteamentos até 2015 X Rede de Trólebus em 1990. Fonte: Autores.

Porém, existem formas de gestão que poderiam contemplar novos terminais secundários, que fizessem o transporte para bairros mais distantes, permanecendo os trólebus nos bairros já alimentados, sua conservação, manutenção e até mesmo expansão, substituindo aqueles movidos a diesel no futuro, e não o contrário. O que, inclusive, vai de encontro ao que já vinha sendo enfatizado no início da década de 1990, sobre as necessidades de se atentar aos níveis de poluição. Araraquara perderia um diferencial muito importante no âmbito turístico e ambiental.

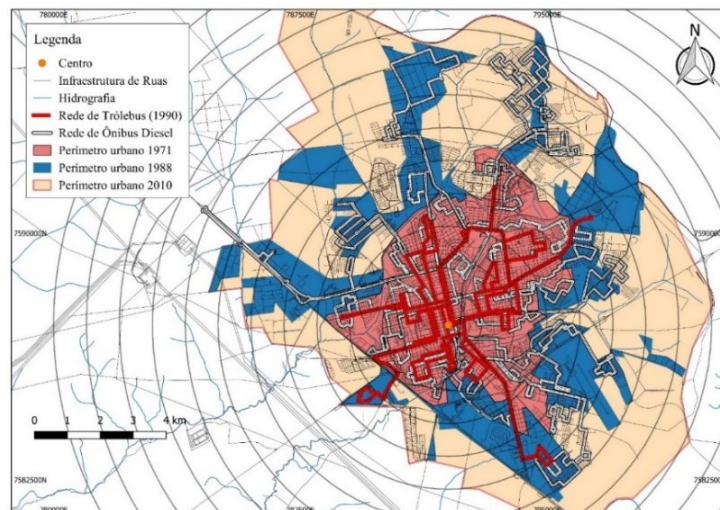
É provável que não apenas o espraiamento via loteamentos e a produção de vazios urbanos sejam os únicos objetivos da substituição dos trólebus por ônibus movidos a diesel. Poderia estar também em vista uma privatização da Companhia, antecedida por uma mudança gradativa no padrão energético do modal, aproximando a CTA de outras empresas de transporte, cujo interesse destas últimas por frotas elétricas se demonstraria inexistente.

Em relação à rede de trólebus, faziam parte do sistema de Araraquara as seguintes linhas: Vila Xavier-Campus; Santana-Pinheirinho; Santa Angelina-São José; Rodoviária-Santa Cruz; Melhado-Imperador e; Fonte-Altos da Vila Xavier-Jardim das Estações.

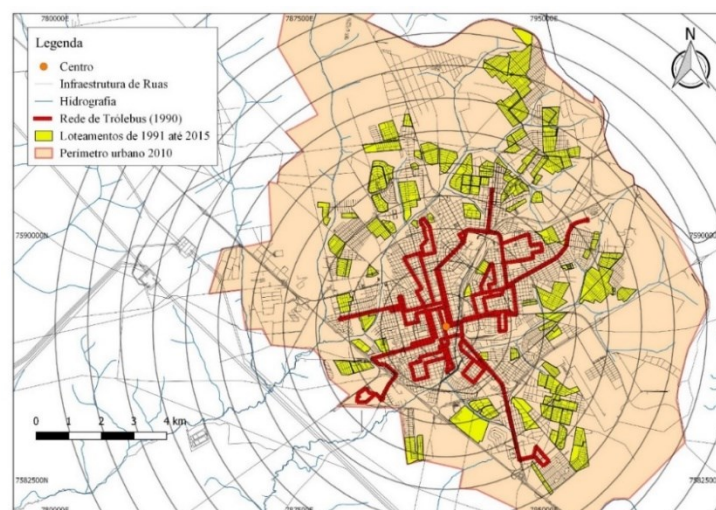
Porém, entre 1989 e 1994, 17 novas linhas foram implantadas para atender bairros mais distantes, todas servidas por ônibus a diesel, sendo 39 ônibus novos adquiridos entre 1990 e 1993 e outros 22 usados, totalizando 61 para o atendimento dos novos bairros (FERREIRA, 1995). O ano de 1994 foi o primeiro a ter maior número de passageiros transportados por ônibus a diesel do que elétricos. Este fato pode estar relacionado ao maior

contingente populacional residente nos novos bairros e, ao mesmo tempo, serem tais indivíduos os maiores dependentes do sistema de transportes.

O Mapa 3 ilustra a comparação entre a rede de trólebus do ano de 1990 em relação à rede de transporte por ônibus movidos a diesel em 2019. No Mapa 3 ainda há outra informação relevante, a de que a rede de transporte por trólebus só seria compatível com o perímetro urbano de 1971. Em complemento, o Mapa 4 aponta as incongruências entre uma rede por trólebus com extensão insuficiente para alcançar a forma não compacta produzida em Araraquara após o final da década de 1990, caso fosse a única opção para loteamentos aprovados até 2015.

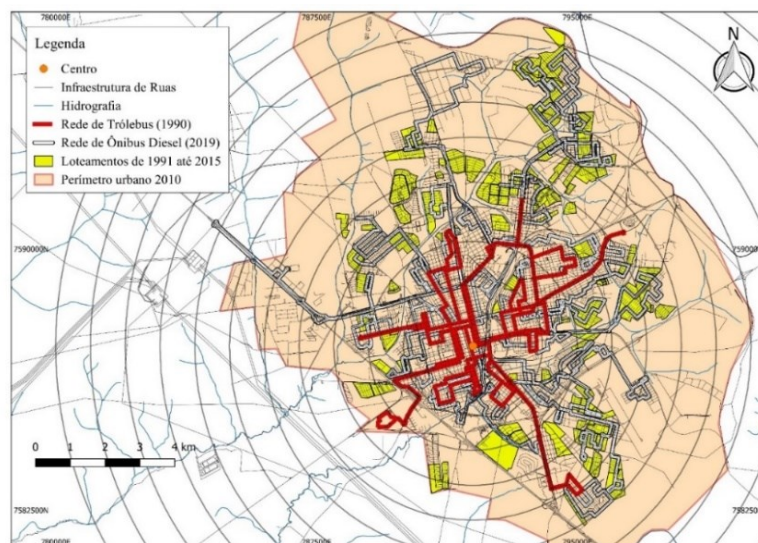


Mapa 3 - Rede Trólebus em 1990 X Rede diesel em 2019 e os perímetros urbanos. Fonte: Autores.



Mapa 4 - Incongruência entre a Rede de Trólebus e os loteamentos aprovados após 1991 até 2015. Fonte: Autores.

Considerando as linhas da rede de trólebus e também as pertencentes à rede de ônibus a diesel ao longo do período estudado, que vai da década de 1950 (fundação da CTA e inauguração da 1ª linha) até 2019, foi produzido o Mapa 5, que estabelece uma espacialização e consequente sobreposição dos dois tipos de ônibus implantados em Araraquara, ferramenta esta que possibilitou a comparação da forma, das áreas atendidas e a extensão de cada uma das linhas.



Mapa 5 - Rede de ônibus a diesel para substituir e estender as linhas a todos os loteamentos aprovados entre 1991 e 2015. Fonte: Autores.

O Mapa 5, então, aponta a necessidade de substituição de um sistema por outro devido às necessidades da população dos loteamentos que foram aprovados a partir de 1970 e com maior força após 1990, da mesma forma que demonstra a incapacidade dos trólebus em cumprirem todos os novos trajetos em curto prazo devido à complexidade em sua implantação.

Sabendo-se que quase 40% (39,63%) do total de vazios em áreas loteadas e consolidadas de Araraquara em 2015 já existiam no final do ano de 1990 (PIERINI, 2020), seria possível estabelecer parâmetros de ocupação e uso do solo que priorizassem um maior índice de compacidade, um menor índice de dispersão e uma proteção da rede de trólebus em logo prazo, ao passo que a ocupação destes vazios mais “antigos” não estivessem disponíveis ainda em 2015.

Tal preocupação com a dispersão, a compacidade, os avanços dos limites urbanos e os modelos de transporte vem ao encontro das preocupações sobre a sustentabilidade que, na fase “embrionária” conceitual, ainda na década de 1970, baseava-se na visão de um desenvolvimento econômico sustentável.

Algo muito mais claro após os anos de 1990, apesar da inexistência de um conceito exato de sustentabilidade, é aquela definição que ultrapassa essas duas dimensões – a econômica e a ambiental – que apresenta de um lado, a relacionada ao desenvolvimento, que por meio da busca pelo crescimento tem utilizado de forma intensiva os recursos finitos, e que remete ao outro lado, a do ambiente, o lado da vida a ser considerada como fundamental para gerações presentes e futuras.

Entretanto, ao se considerar outras dimensões, além da econômica e da ambiental, o conceito de sustentabilidade pode abarcar novos atores a serem atendidos para tornar determinada ação possível de ser classificada como mais sustentável.

Muitos autores apontam para a existência de outras dimensões, tais como a social, a geográfica, a cultural, a política, por exemplo. Em *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*, Sachs (1993) conceitua sustentabilidade apresentando cinco dimensões, sendo elas a social, a econômica, a ecológica, a geográfica e a cultural. Sachs (1993) aponta que as soluções são mais adequadas ao considerar o sistema como um todo, ou seja, quando as dimensões interagem com as diferentes demandas de cada uma das outras.

Dessa forma, a perspectiva de identificar uma prática como sustentável pode se tornar mais ampla e mais completa, principalmente quando são incorporadas à “equação”, em busca de responder se determinada prática é sustentável ou não, dimensões que até então não haviam sido consideradas.

São essas dimensões que permearão cada decisão ligada diretamente a projetos urbanos, sendo que, quando determinada dimensão não é, pelo menos, considerada na produção do espaço urbano, as formas desta produção precisam – ou deveriam – ser repensadas. De acordo com Jacobi (2003), tal fato corrobora que uma política de desenvolvimento para uma sociedade sustentável não pode ignorar nem as dimensões culturais, nem as relações de poder existentes.

Tal indissociabilidade entre essas dimensões da sustentabilidade são tratadas por Acsegrad e Leroy (1999), especialmente quando afirmam que o objetivo da sobrevivência

ambiental deve ser adequadamente articulado a outros objetivos, tais como “a equidade, a justiça, a liberdade e a plena vigência dos direitos econômicos, sociais, culturais e políticos para o conjunto de cada sociedade e da comunidade humana” (ACSELRAD; LEROY, 1999. p. 48).

Dessa forma, o sistema que envolve as dimensões da sustentabilidade entra em desequilíbrio quando, por exemplo, os vazios urbanos especulativos impõem a necessidade de abertura de novas áreas para loteamentos mais distantes do centro da área urbana, impulsionando a ocupação de áreas que poderiam ser destinadas a outros fins, como arrefecimento e preservação ambiental que podem ser comprometidas por desmatamentos e impermeabilização cada vez mais intensiva do solo para arruamentos ou novas edificações.

Para, por exemplo, um transporte ser considerado sustentável deve abarcar positivamente todas as dimensões da sustentabilidade. Sendo assim, quando um modo de transporte desconsidera alguma dessas dimensões, a avaliação que se deveria fazer é a de que em prol da sustentabilidade ele não poderia ser empregado, com riscos evidentes em longo prazo.

Além disso, um cenário adequado de sustentabilidade deve permitir a sinergia entre as dimensões. É preciso determinar os limites de influência de uma dimensão sobre a outra. Basta uma observação sobre os casos de sistemas de trólebus desativados por serem considerados de alto custo para implantação, manutenção e expansão. Entretanto, os custos em longo prazo deveriam, também, ser calculados ao passo que a desativação dos sistemas permite avanço de outros sistemas de matrizes energéticas mais poluidoras no consumo, afetando a sustentabilidade ambiental.

Outro fator, no caso das desativações e substituições, está relacionado à flexibilidade de itinerários, alterações de rotas e de distâncias na adoção de veículos não elétricos e não cabeados, o que facilita a abertura de loteamentos em regiões cada vez mais distantes da centralidade, afetando a sustentabilidade social, pois os ocupantes de regiões cada vez mais distantes são sempre provenientes de classes mais baixas, que dependem quase que exclusivamente de transporte público coletivo. Dessa forma, essas duas dimensões, a social e a ambiental, acabam sendo subjugadas pela proteção às dimensões política e econômica.

No caso do município de Araraquara, as dimensões da sustentabilidade perderam atenção a partir da década de 1970 – mesmo não tendo ainda sido explicitadas como

dimensões de sustentabilidade, os impactos nessas dimensões se tornariam grandes e de difícil reversibilidade.

Se antes deste período a área urbana do município se desenvolveu de forma compacta, mantida dentro dos limites alcançados pelo sistema de trólebus, que fora constituído a partir da década de 1950 e considerado modelo no Brasil e fora dele, todavia, após 1970, o sistema se demonstraria inadequado para acompanhar a dispersão urbana maciçamente incentivada. Tal substituição de um serviço elétrico com redes aéreas, por outro que necessita de fontes energéticas provenientes do petróleo, sem limitação na circulação, mais se aproxima do objetivo de espriar os limites intraurbanos e de valorizar os seus vazios.

Em 1970 o sistema de trólebus de Araraquara entraria em uma fase de incapacidade de oferecimento do serviço, visto que dos 70 loteamentos aprovados entre 1971 e 1980, 27 deles não seriam servidos pelo sistema de trólebus, o que, aparentemente, em número de loteamentos, representaria 38,5% mas, quando considerada a área total loteada de 1.894 hectares neste período, a área não servida por pelo menos uma linha de trólebus apresenta um percentual de 72,8%, ou seja, 1.379 hectares (Mapa 6).

Muitos destes loteamentos foram inseridos próximos às franjas urbanas, ou mesmo que estivessem mais próximos da centralidade, a rede não apresentava distância máxima suficiente de caminhada (consenso de 500 m) para que os habitantes daquela localidade pudessem alcançá-la. Por isso, pelo fato do sistema de transporte por trólebus exigir planejamento específico e criterioso, devido seu alto custo na implantação, o acompanhamento da expansão do serviço à aprovação dos novos loteamentos se tornou inviável.

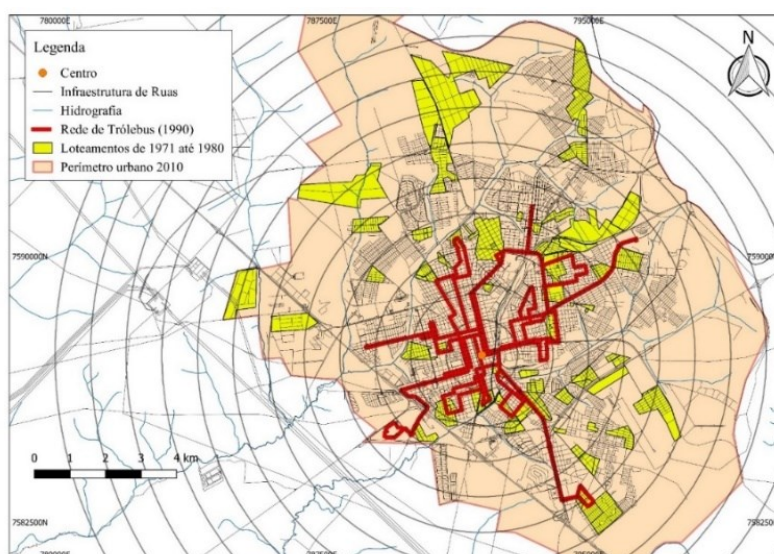
Todavia, a maioria destes loteamentos próximos às franjas poderia ter sido implantada de forma gradual nos vazios urbanos em regiões mais centralizadas, configurando uma cidade mais compacta na forma, menos dispersa em relação à população e mais justa socialmente. Mesmo porque, Araraquara apresentava em 2019 quase 50% de tudo que fora loteado até 1990 como vazio econômico, ou seja, aqueles vazios que podem ser ocupados por não serem classificados como áreas de proteção, nem áreas institucionais.

Esses impactos também alcançaram negativamente a sustentabilidade ambiental devido ao acréscimo de poluentes emitidos, já que os trólebus haviam sido substituídos em sua totalidade por ônibus a diesel ainda no final da década de 1990.

Para este trabalho, o mapeamento dos loteamentos por períodos por ano foi essencial, assim como a sobreposição das linhas de trólebus que circularam pela área urbana do município para contrapor a abertura de loteamentos que não puderam ser atendidos por esse serviço e que necessitaram de serviços complementares movidos a diesel, os quais futuramente se tornariam substitutivos diretos do serviço cabeado elétrico (Mapa 5).

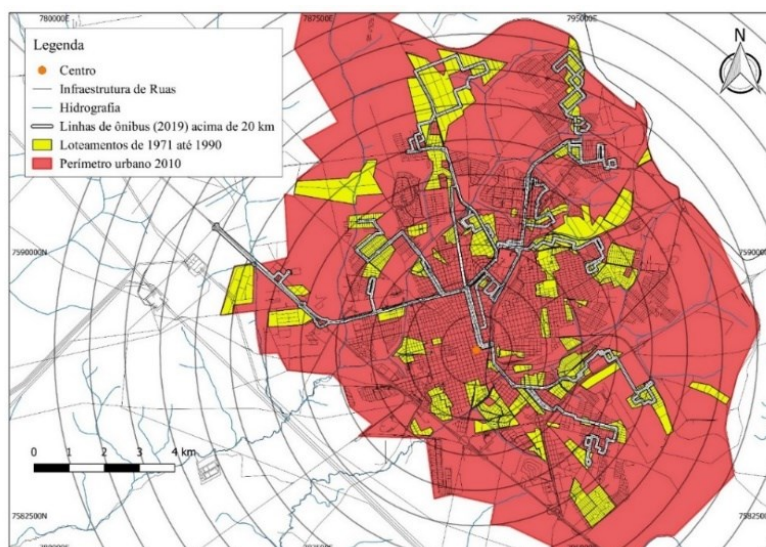
Inegavelmente, as outras dimensões da sustentabilidade foram colocadas abaixo das dimensões política e econômica, que se tornam tão importantes e merecedoras de todo o foco em períodos de crise, como aquele abarcado pelos anos 1980 e o início dos anos 1990 em que houve crise energética e o alto custo da eletricidade.

Porém, é a visão em curto prazo que determina a tomada de decisões equivocadas, que, na maioria das vezes, têm como causa as dificuldades orçamentárias advindas de gestões inadequadas e da falta de planejamento criterioso e visão em longo prazo (Mapas 6 e 7).



Mapa 6 - Loteamentos aprovados entre 1971 e 1980 em relação a rede de trólebus. Fonte: Autores.

O aumento no número de loteamentos nas franjas urbanas, que promove percursos cada vez mais distantes e movimentos pendulares mais alongados, é consequência dessas gestões inadequadas sobre o uso do solo principalmente entre as décadas de 1970 e de 1980, que impactam diretamente nas políticas de transporte, tornando, também, a sustentabilidade econômica inviável em longo prazo.



Mapa 7 - Linhas de grande extensão criadas para cobrir a demanda de loteamentos aprovados entre 1971 e 1990. Fonte: Autores.

Sendo assim, o foco exclusivo em resoluções pontuais de problemas por meio de matrizes energéticas menos custosas não resultou em soluções satisfatórias, sendo que a referida empresa pública abriu falência em 2016, via câmara dos vereadores.

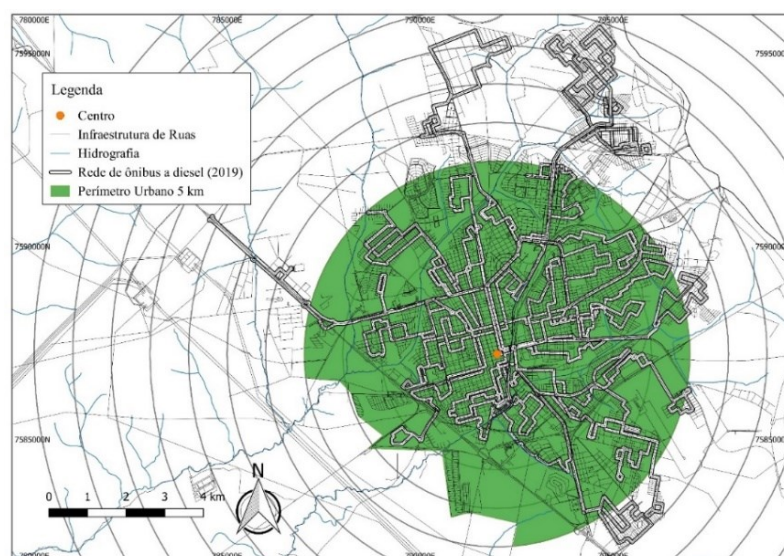
A solução mais adequada, então, deveria contemplar o uso misto de modos de transporte e matrizes energéticas, mantendo inalterados os trechos da área urbana em regiões mais centralizadas pela rede de ônibus movidos à energia elétrica, combinando o uso de matrizes poluidoras no consumo por período estipulado e prazo determinado, culminando em projetos de substituição gradativa por novas linhas elétricas ao passo em que fossem refreados loteamentos em regiões distantes. Isso tornaria a cidade compacta, visionária e vanguardista – para o período – no atendimento às dimensões da sustentabilidade, inclusive as dimensões política e econômica, sempre colocadas como antagônica às outras.

De fato, com a existência de modais de transporte não cabeados e que se utilizam de ônibus movidos à energia acumulada em baterias, este argumento do crescimento em direção às franjas urbanas não faria sentido após os anos 2000 porque, independentemente da matriz energética, o espraiamento poderia ser estimulado.

Porém, se tal sistema de trólebus, com as características que apresentava em Araraquara, tivesse sido utilizado como ferramenta de contenção do espraiamento da área urbana, os índices, que foram encontrados no cálculo da compactidade, poderiam se apresentar mais elevados e o cenário no ano de 2019 tenderia a outro.

Com a extração das informações produzidas com o apoio de tecnologia de geoprocessamento, pode-se estabelecer comparação das extensões das duas redes. Estes dados apontam que a rede de 2019, movida 100% a diesel, possui 511 quilômetros de extensão em suas linhas, diferentemente da rede de trólebus que em seu auge possuía um total de 102,6 quilômetros. Em comparação, a extensão total da primeira alcança 5 vezes mais do que a segunda.

Em específico às linhas do transporte por ônibus a diesel, a linha de menor extensão é a Terminal-Santana-Terminal, que percorre apenas 5,9 km, sendo o extremo oposto a linha Terminal-Rodorib-Terminal, que percorre 26 km. Este cenário ainda apresenta outras 12 linhas (Ieda; Imperador; Hortências; Águas do Paiol; Victório de Santi; Biagioni; Maria Luiza; Adalberto Roxo; Selmi Dei; Indaiá; Chácara Flora e Valle Verde) que possuem acima de 20 km de extensão no trajeto Terminal-Loteamentos-Terminal. Todos estes trajetos com extensão acima de 20 km foram necessários para cobrirem as demandas de loteamentos aprovados entre 1971 e 1990 (Mapa 7).



Mapa 8 - Perímetro urbano hipotético com raio de 5 km. Fonte: Autores.

O Mapa 8 tem como variáveis a rede de transportes a diesel e o perímetro urbano teórico, tendo como base a distância de 5 km para o recorte das linhas que ultrapassam tal distância. Da mesma forma destaca-se a existência de recortes dentro deste limite, tal qual os quadrantes sudoeste e sudeste nos perímetros circulares de 3 e 4 km de distância, que tem característica irregular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todo o histórico apresentado sobre o caso específico de Araraquara, o estudo demonstra questões pertinentes presenciadas na localidade com características específicas e peculiares sobre o desenvolvimento da forma urbana, de alterações no modal de transporte e de decisões políticas, além do movimento de priorização de modal individual como política de Estado, que favorece o uso dos modais coletivos a diesel.

Talvez o caso de Araraquara tenha sido emblemático por ter contado, ainda na década de 1970, com fatores favoráveis de compacidade, sistema de transporte sustentável em 100% da rede e perímetro urbano contido e mais próximo de um padrão de circunferência. É uma oportunidade apresentada em um período que exigia uma visão em longo prazo. Mas é a partir daí que a especulação imobiliária vai perdendo “terreno” com tal contenção e a disputa velada promovida nos bastidores pelas partes interessadas começam a fazer frente.

Dessa forma, a situação que envolve a grande quantidade de vazios urbanos em áreas centralizadas e valorizadas, que é uma constante na grande maioria das cidades de médio e grande porte no Brasil, aproxima o caso de Araraquara às demais cidades, pelo objetivo especulativo da terra.

Esta é uma causa pela qual o Estatuto da Cidade busca desestimular o modelo espraiado e afirma a necessidade da função social da propriedade por meio dos instrumentos urbanísticos em busca de alterar o padrão dos vazios especulativos.

Obviamente, este modelo apresentado para Araraquara no Mapa 8, em que a área urbana total pudesse ser disponibilizada e ocupada apenas até o raio máximo de 5 km é uma forma de demonstrar cenários que pudessem ter sido estimulados baseados na prioridade de uma visão em longo prazo. São aproximadamente 50 anos que distanciam as primeiras decisões que, segundo o que fora apresentado, teriam sido influenciadas pela existência de um modelo não compacto, um movimento em direção à forma dispersa e à mudança na matriz energética para os transportes coletivos, tendo a adoção dos transportes individuais como prioridade, seguida pela necessidade especulativa dos donos da terra.

O cenário em Araraquara mostra uma evidente mudança de paradigma e aponta à necessidade de atenção pelas alterações promovidas tendo como base a instância econômica. É um caso que evidencia a migração perversa de um sistema sustentável, de

baixo impacto, considerado modelo a ser seguido, em mais do mesmo: espraiamento, valorização da terra, segregação e progressivo aumento nos custos dos serviços públicos advindos da dispersão das infraestruturas e da população tendo como principal interessado o mercado imobiliário.

Todavia, não é um caso isolado, visto que a instância econômica promoveu tal cenário de forma generalizada nos territórios, mas, em Araraquara, o abismo entre as situações observadas em 1970 e 2020 evidencia ainda mais as decisões equivocadas.

Entretanto, não espera-se com este trabalho apenas apontar situações que se demonstraram equivocadas, como por exemplo, o aumento nos custos de serviços públicos, atrelados à baixa compacidade, desde os transportes aos serviços de abastecimento de água, energia e arruamentos. Espera-se, por outro lado, oferecer um conjunto de ferramentas que possam pautar decisões futuras de ocupação seja ela espontânea ou estimulada por determinados grupos, tais como atores do mercado imobiliário.

Sabe-se que pela força dos agentes do mercado imobiliário e da especulação, pela concentração significativa de quantidade de glebas em posse de poucas pessoas com poder de decisão e/ou influência e pelo custo político de qualquer alteração da dinâmica territorial, muitos instrumentos urbanísticos não têm alcançado o objetivo de cumprimento da função social da terra – e que impacta na mobilidade urbana. Entretanto, a produção deste trabalho demonstra que diagnosticar e analisar historicamente eleva o patamar de avaliação da forma urbana e impõe mais um critério de qualidade na ocupação do solo disponível e os impactos nos serviços urbanos atrelados.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H.; LEROY, J. P.** Novas premissas da sustentabilidade democrática. Rio de Janeiro: Projeto Brasil Sustentável e Democrático. Série Cadernos de Debate, n. 1, 1999.
- BORDE, A. de L. P.** Vazios urbanos: perspectivas contemporâneas. 2006. Tese (Doutorado em Urbanismo) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- BRANCO, A. M.** Transporte urbano no Brasil. III Congresso Anual da ANTP, Recife, 1981.
- DITTMAR, A. C. C.** Paisagem e morfologia de vazios urbanos: Análise da transformação dos espaços residuais e remanescentes urbanos ferroviários em Curitiba – PR. 2006. Dissertação (Mestrado)— Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica. Curitiba, 2006.
- DOZENA, A.** São Carlos e seu “desenvolvimento”: contradições urbanas de um polo tecnológico. 1 ed.. São Paulo: Annablume, 2008.
- FANTINE, J.; ALVIM, C. F.** O Petróleo e Gás: o papel do estado. Revista Economia & Energia, v. 12, n. 68, 2008.
- FERREIRA, E. R.** Trólebus, Espaço e Sociedade. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, 1995.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.** Relatório brasileiro para a Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Sustentável. Brasília: IPEA, 2016.
- JACOBI, P.** Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Autores Associados, n. 118, pp. 189-205, 2003.
- KRAFTA, R.** Urban convergence: morphology and attraction. In: TIMMERMANS, H. (Ed.). Decision Support Systems in Urban Planning. E&FN Spon: London, 1997. pp. 82-94.
- MORRISON, A.** Urban transport in Latin America: past and present. Disponível em: <http://www.tramz.com/>. Acesso em: 20/Set./2015.

_____. Os trólebus de Araraquara. 2004. Disponível em: <http://ehgarde.no.sapo.pt/trolleybus/aqpt.htm>. Acesso em: 20/Fev./2015.

NETTO, V. de M.; KRAFTA, R. Segregação dinâmica urbana: modelagem e mensuração. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 1, n. 1, p.133-52, 1999.

PIERINI, C. R. Análise da compacidade e da dispersão urbana de Araraquara-SP: um instrumento de diagnóstico e cartografia social do vazio urbano. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

RIBEIRO, R. J. da C.; HOLANDA, F. R. B. de. Proposta para análise do Índice de Dispersão Urbana. Cadernos Metrópole, v. 15, p. 49-70, 2006.

SACHS, I. Estratégias de Transição para do século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: Studio Nobel – Fundação para o desenvolvimento administrativo, 1993.

SANTOS, M. Território globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec, 1994.

_____. Espaço e método. São Paulo: Nobel, 1985.

STIEL, W. C. História do Transporte Urbano no Brasil. Brasília, DF: EBTU/PINI, 1984.

VAUGHAN, L. et al. Espace and exclusion: does urban morphology play a part in social deprivation? Area Royal Geographical Society, v. 37, n. 4, pp. 402-412, 2005.

VILLAÇA, F. Análise do parcelamento, da edificação e da utilização compulsórios. In: BRUNA, G. C. (Org.). Análise do parcelamento, da edificação e da utilização compulsórios: análise do direito de preempção; análise do direito de superfície. São Paulo: Fundação para a Pesquisa Ambiental; Faculdade de Arquitetura e Urbanismo USP, 1983.

WAISMAN, J. Avaliação do desempenho de sistemas de ônibus, em cidades de porte médio, em função de sua produtividade, eficiência operacional e qualidade dos serviços. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, universidade de São Paulo. 1983.

WARD, D. Cities and Immigrants: a geography of change in nineteenth-century

America. NY: Oxford University Press, 1971.

WHITT, J. A. Mass Transportation and Urban Elites. Princeton: Princeton University Press, 1982.

YAGO, G. Sociology of transportation. *Annual Review of Sociology*. v. 9, pp. 171-190, 1983.