

O PROCESSO DE DISPERSÃO URBANA E A QUESTÃO AMBIENTAL: UMA COMPARAÇÃO DA LITERATURA ESTRANGEIRA COM O FENÔMENO NO BRASIL¹

AURÉLIO BANDEIRA AMARO²

RESUMO

O processo de dispersão urbana teve início nos EUA, pós-Segunda Guerra Mundial. Promovida, principalmente, pelo uso de automóveis, ela é caracterizada, dentre outros fatores, pela ocupação do solo com baixa densidade populacional em áreas periféricas, as quais conjugam diferentes formas de uso e cobertura da terra. Esse modelo de urbanização vem promovendo fatores que afetam a saúde da população, exigem maior consumo de energia e recursos naturais e terminam por causar alterações nos ecossistemas ocupados. No Brasil, esse processo está se expandindo, especialmente nas últimas duas décadas. Além dos impactos já estudados em outros países, há o agravante de debilidades político-administrativas brasileiras, as quais, muitas vezes, acarretam no desenvolvimento urbano sem planejamento e/ou controle. Ademais, o processo de dispersão urbana tem sido um obstáculo para a implantação de leis e políticas públicas brasileiras que visam à universalização do acesso a serviços básicos, como saneamento e energia.

Palavras-chave: Dispersão urbana; políticas ambientais; saneamento básico; despesas.

EL PROCESO DE DISPERSIÓN URBANA Y EL TEMA AMBIENTAL: UNA COMPARACIÓN DE LA LITERATURA EXTRANJERA CON EL FENÓMENO EN BRASIL

RESUME

La dispersión urbana tuvo su inicio en los Estados Unidos en el período post Segunda Guerra Mundial. Promovida por el uso de automóviles particulares, está caracterizada, entre otros factores, por la ocupación del suelo con baja densidad poblacional en áreas periféricas, las cuales conjugan diferentes formas de uso y cobertura de la tierra. Este modelo de urbanización ha promovido una serie de impactos ambientales que afectan la salud de la población, exigen mayor consumo de energía y recursos naturales y terminan por causar alteraciones en los ecosistemas ocupados. En Brasil, este proceso se ha expandido, especialmente en las últimas dos décadas. Además de los impactos ya estudiados en otros países, existe un agravante en las debilidades político-administrativas brasileñas, las cuales, comúnmente, permiten el desarrollo urbano sin planificación o control. Igualmente, el proceso de dispersión urbana ha sido un obstáculo para la implantación de leyes y políticas públicas brasileñas que buscan la universalización del acceso a servicios básicos, como saneamiento y energía.

Palabras clave: Dispersión urbana, políticas ambientales, costos.

THE URBAN SPRAWL PROCESS AND THE ENVIRONMENTAL ISSUE: A COMPARISON OF FOREIGN LITERATURE WITH THE BRAZILIAN PHENOMENON

ABSTRACT

Urban sprawl began in the United States in the post-World War II period. It was promoted by the use of private automobiles, it is characterized, among other things, by the land use with low population density in peripheral zones, which combine different forms of use and land cover. This model of urbanization is promoting a series of environmental impacts that affect the population health, requires higher energy consumption and natural resources and eventually end up causing changes in occupied ecosystems. In Brazil, this process has been expanding, especially in the last two decades. In addition to the impacts already studied in other countries, there is an aggravating factor in the weak Brazilian administration, which commonly allows urban development without planning or control. Similarly, the urban sprawl process has been an obstacle to the

¹ Este artigo foi inicialmente elaborado para cumprir com as obrigações avaliativas da disciplina “Urbanização e cidades”, ministrada pela Professora Dra. Maria Encarnação Beltrão Sposito, no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP – Campus Presidente Prudente.

² Bolsista CAPES de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP-FCT – Campus Presidente Prudente. E-mail: aurelio_amaro@hotmail.com.

implementation of laws and public policies that look for the universalization of basic services such as sanitation and energy.

Keywords: Urban Sprawl; environmental policies, basic sanitation; costs.

1. Introdução

Nos últimos anos, três importantes leis que dizem respeito à gestão ambiental em áreas urbanas foram aprovadas no Brasil. A primeira delas foi a Lei Federal nº 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico. Dois anos depois, foi oficializada a Lei Federal 12.187/2009, que instituiu a Política Nacional de Mudança Climática. Um ano mais tarde, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010.

Tais instrumentos legais têm como finalidade melhorar a qualidade ambiental e de vida nas cidades. O crescimento das áreas urbanas, aliado à falta de planejamento, vem gerando uma série de problemas ambientais. Em muitas cidades brasileiras, há uma tendência à dispersão urbana induzida pelo mercado imobiliário.

No Brasil, assim como em outros países da América Latina, o fenômeno da dispersão urbana tem como principal característica o aproveitamento, por parte do mercado imobiliário, da carência de planejamento territorial em escala regional por parte do Estado. Isso torna propícia a ocupação do solo em áreas distantes dos núcleos urbanos consolidados e, por isso, carentes de infra-estrutura e serviços.

Esse processo, que está intrinsecamente ligado ao uso massivo de automóveis particulares, em geral tem se materializado através da implantação de condomínios fechados, horizontais ou verticais, que são construídos em entroncamentos rodoviários ou nas proximidades de vias de acesso rápido ao centro urbano mais próximo. Em função das distâncias envolvidas, o processo tem ampliado os vazios urbanos, diminuído cada vez mais a densidade urbana e, *pari passu*, aumentado os custos às municipalidades para fornecer os serviços básicos, em especial àqueles ligados ao saneamento e ao transporte público. Ademais, em função do consumo excessivo de matéria e energia, a dispersão urbana tem se mostrado altamente nociva ao equilíbrio ambiental (BRUEGMANN, 2012; RIBIERO; HOLANDA, 2010; OJIMA, MARANDOLA JR. 2016).

A questão torna-se relevante na medida em que – como será mostrado no texto – muitos cientistas e agências governamentais denunciam a dispersão urbana como um processo maléfico para a promoção de equipamentos de uso coletivo, como serviços de saneamento e infraestrutura, transporte coletivo, iluminação pública, áreas de lazer, dentre outros. Ela também tem sido atrelada à diminuição da preservação de recursos naturais e

destruição de áreas agricultáveis e/ou de proteção de permanente (nascentes, áreas úmidas, matas ciliares, encostas etc.).

Dentre os serviços de saneamento, a coleta e a disposição final de resíduos sólidos são fortemente afetadas pelo processo de dispersão urbana. Os preços desse sistema vêm sofrendo acréscimos que precisam ser arcados pelos poderes públicos municipais, os quais estão em meio a um processo de diminuição na arrecadação de impostos.

Esse texto tem por objetivo mostrar quais as origens do processo de urbanização dispersa, ou seja, no mundo e como ele têm se materializado no Brasil. Serão expostas, também, as principais consequências negativas que o processo impõe para a gestão pública, em termos de proporcionar acesso aos serviços básicos (saneamento, saúde, educação etc.) e os impactos ambientais, os quais, juntos, terminam por impor dificuldades ao cumprimento das diretrizes de leis ambientais.

2. O berço do fenômeno: um breve histórico sobre a dispersão urbana nos EUA

Anteriormente ao século XIX, a maior parte das cidades eram muito densas por diversos motivos, sendo os mais importantes de caráter militar. Outras estavam limitadas a algum ponto específico, que motivava suas altas taxas de densidade, como mostra Bruegmann:

(...) a maior parte das cidades deviam sua existência a alguma característica geográfica específica: um ponto em uma rota de comércio, um porto abrigado, uma boa localização em relação a uma ponte, um terreno facilmente defendível ou uma forte corrente de água aproveitável em termos de energia hidráulica (BRUEGMANN, 2012 p. 28 – tradução minha³).

Somente no século XIX que, de fato, houve uma significativa expansão da malha urbana, transformando muitos países e regiões. Tal expansão estava diretamente ligada à concentração da população em grandes centros produtivos e, também, por conta do desenvolvimento dos meios de transporte, especialmente o ferroviário. Eles permitiram, por meio dos trens a vapor e diesel, o encurtamento de distâncias intercidades e/ou regiões, e, através dos bondes, uma maior integração intracidade.

Entretanto, a expansão urbana que o precedeu costumava obedecer a padrões mínimos de densidade urbana. Limitados pela malha disponível de trilhos, esses meios quando usados para transporte coletivo eram, e ainda são, *condicionantes de e condicionados a* concentrações urbanas. A primeira premissa deve-se à acessibilidade: em

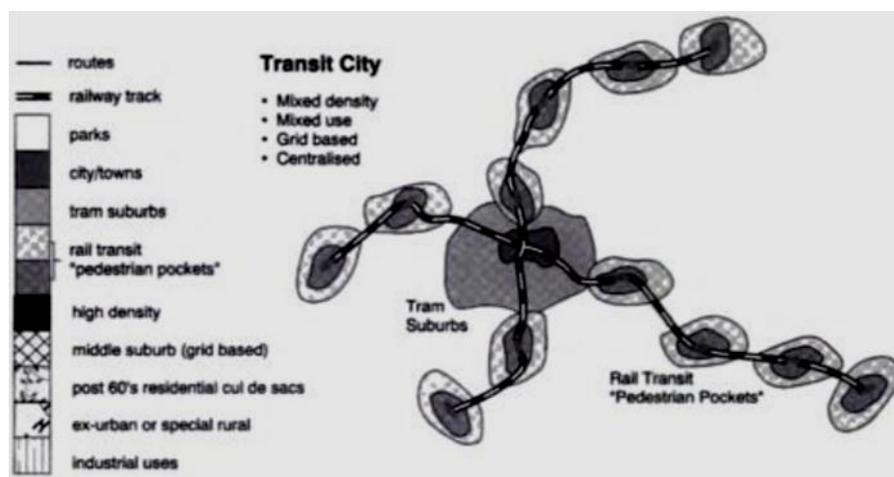
³ (...) la mayor parte de las ciudades debían su existencia a alguna característica geográfica específica: un punto en una ruta de comercio, un puerto abrigado, una buena localización para un puente, un terreno fácilmente defendible o una fuerte corriente de agua aprovechable en términos de energía hidráulica.

função das poucas malhas disponíveis, era necessário que as pessoas de uma cidade ou vilarejo estivessem próximas à estação para melhor desfrutarem da linha férrea. Já a segunda questão era proporcionada pela viabilidade técnico-financeira de uma estrada de ferro, a qual estava (e continua estando) ligada a um número mínimo e constante de passageiros por dia. Para isso era necessário que as linhas seguissem por locais, cuja população fosse relativamente abundante. Por outro lado, o desenvolvimento das cidades ao longo das linhas férreas dava-se a partir de um núcleo central que se expandia radialmente. Quando representados nos mapas, como na Figura 1, esses núcleos “parecem pérolas de um colar” (BRUEGMANN, 2012, p. 33).

Atrelado à questão da via férrea, é também ao longo do século XIX que se desenvolve: “(...) um conjunto de técnicas construtivas e urbanas não limitadas ao único tema da mobilidade (aquedutos, esgotos, pavimentações diárias, linhas de bonde, elevadores, aquecimento, iluminação, transporte e distribuição de energia etc.) que permitem a concentração urbana” (SECCHI, 2007, p. 135).

O abastecimento de alimentos e os veículos de tração animal também se mostraram como importantes fatores para a concentração urbana. Por não disporem de técnicas eficientes de conservação e transporte de alimentos, os núcleos urbanos dependiam de áreas próximas para o fornecimento de mantimentos frescos. Ademais, anteriormente à massificação da produção e acesso aos automóveis (mesmo com o advento dos bondes em algumas cidades maiores), era comum o uso de carroças e charretes pelas cidades, para o transporte de pessoas e mercadorias. Em decorrência desses fatores, fazia-se necessária a destinação de enormes áreas, tanto para a produção de mantimentos quanto para a sustentação dos animais de tração nas franjas urbanas (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 27).

Figura 1: Modelo de conglomerados urbanos limitados pelas linhas férreas



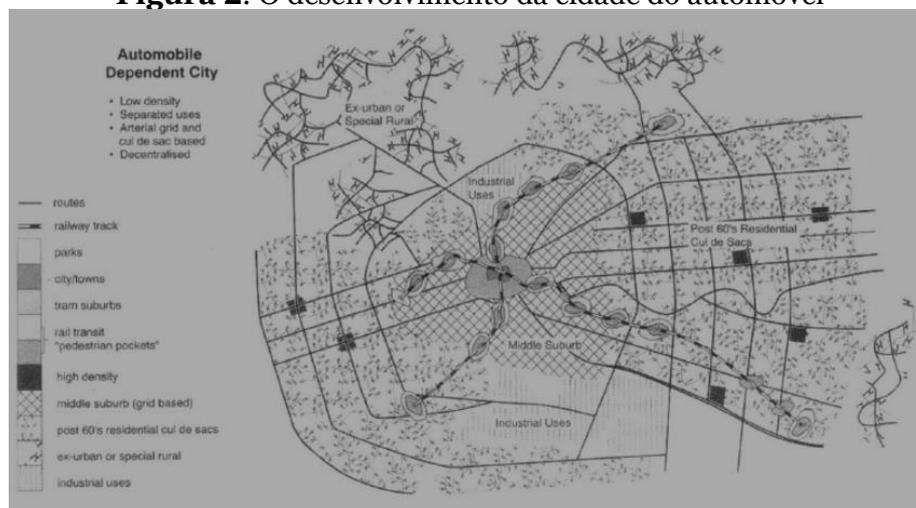
Fonte: NEWMAN; KENWORTHY, 1999, p. 29.

Nas primeiras décadas do século XX, houve consideráveis avanços técnico-científicos, especialmente os relacionados ao advento da indústria automecânica, em associação com a chegada da esteira mecanizada e a transformação de operários em consumidores, por Henry Ford. Tal fato tornou possível uma produção em massa, não só de veículos automotores, mas também de outras mercadorias e serviços.

A fabricação em massa de veículos permitiu que muitas pessoas tivessem acesso aos automóveis. Tamanha foi sua massificação que houve o início das “cidades dos automóveis”, um marco na história do desenvolvimento urbano. Essa tendência teve início antes da Segunda Guerra, mas se consolidou de fato após ela. Como mostra Sposito: “A implantação de sistemas de transporte urbano, primeiramente por trilhos (bondes e trens suburbanos, seguidos pelo metrô) e depois, o de matriz automotiva (ônibus, carros, caminhões, motos etc.) geraram condições técnicas e funcionais para uma cidade mais expandida” (SPOSITO, 2010, p. 72).

O uso de automóveis tornou possível o desenvolvimento urbano para qualquer direção, “(...) primeiramente crescendo entre as linhas de trem e depois se expandindo (...)” (NEWMAN & KENWORTHY, 1999, p. 31 – tradução minha⁴). Eles tornaram a cidade “(...) menos densa, alcançando a situação de dispersão do tecido urbano e de diluição clara das formas urbanas em amálgamas em que elas se mesclam aos espaços rurais nas franjas deste tecido” (SPOSITO, 2010, p. 72). Com a introdução do automóvel, o espaço urbano sofreu uma drástica e rápida expansão (Figura 2).

Figura 2: O desenvolvimento da cidade do automóvel



⁴“(...) first filling in between train lines and then going out (...)”

Fonte: NEWMAN; KENWORTHY, 1999, p. 31.

Ao final da II Guerra, em função do retorno dos soldados ao país – em associação com o “baby-boom” dele sucedido – os Estados Unidos da América passaram a enfrentar uma aguda escassez de habitações. É neste cenário que Abraham Levitt e seus filhos deram início a um processo massivo de suburbanização. Mais tarde conhecidas como “Levittowns”, a empresa usou-se de estruturas pré-moldadas para construir milhares de casas em áreas pouco urbanizadas ao redor de grandes centros. Empreendimentos dessa natureza, com baixos custos de construção, em associação com os auxílios financeiros da Associação dos Veteranos e da “Federal Housing Administration”, e o financiamento desses imóveis, tornou mais barata a compra de aquisição de uma casa do que alugar um apartamento, iniciando-se o processo massivo de suburbanização e dispersão urbana nos EUA (MITCHELL, 2001; SQUIRES, 2002).

O fim da Segunda Grande Guerra, também se configurou um processo de divisão do mundo. De um lado, havia os capitalistas, cujo principal polo eram os EUA. Do outro, estavam os comunistas, liderados pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas. Em meados da década de 1950, visando melhorar os sistemas de defesa estadunidense, o então presidente, General Dwight Eisenhower, elaborou um plano nacional de evacuação que envolvia a construção de mais de 66 mil quilômetros de rodovias. Institucionalizado através do “Ato Federal de Financiamento de Autoestradas”, de 1956, ele:

(...) criou o maior projeto de engenharia da história dos Estados Unidos e literalmente reformou os padrões de desenvolvimento em todo o país. Mesmo não tendo sido necessário usá-lo para o seu propósito original, este sistema possibilitou o esvaziamento das cidades em favor das periferias e o processo de suburbanização e descentralização que hoje é considerado insustentável (MACEDO, 2011, p. 281).

Aproveitando-se desse aumento maciço do número de estradas, o mercado imobiliário estadunidense deu continuidade aos mesmos programas habitacionais que predominaram com o fim da II Guerra. Iniciou-se ali um processo de urbanização periférica que consistia no aproveitamento de anéis viários como pontos estratégicos para o desenvolvimento urbano. Criadas em locais pouco ou ainda não urbanizados, elas são, porém, relativamente próximas e de fácil acesso a uma cidade sede, seguindo a lógica explicada por Bernardes: “(...) não importa se está a 10, 20, 30 km; importa o tempo que levamos para chegar lá e qual a forma para chegar lá” (BERNARDES, 2007, p. 265).

O jornalista e professor universitário estadunidense Joel Garreau estudou e denominou, como “Edge Cities”, os centros periféricos construídos por aglomerados empresariais que agiam conjuntamente na criação de centros de negócios, seguidos por shopping centers, hotéis e condomínios fechados em áreas urbanas periféricas (GARREAU; 1991; HENDERSON; MITRA; 1996). O objetivo principal era a criação de áreas mais acessíveis e com melhor qualidade de vida, haja vista que:

[o] centro das grandes cidades se tornaram sujos, violentos, com muitas estações de metrô, estressantes, congestionados e locais de escolas públicas pobres. As Edge Cities não são imunes a todos esses problemas (especialmente aos congestionamentos), porém, até o momento, evitam a maior parte deles (McDONALD; McMILLEN, 2011, p. 143 – tradução minha⁵).

Concomitantemente aos espaços capitalistas suburbanos, também surgem as Cidades Jardins. Idealizadas por Ebenezer Howard, no final do século XVIII, originalmente elas tinham como objetivo o desenvolvimento de ambientes anticapitalistas, com propriedades coletivas cuja população estaria em contato tanto com os equipamentos urbanos quanto rurais (HOWARD, 1996).

Todavia, suas ideias passaram por um rearranjo estrutural quando foram adotadas pelo mercado imobiliário. Com o tempo, aquilo que era para ser um ambiente cooperativista e democrático, passou a ser reduzido a um bairro suburbano de famílias abastadas – muitas vezes na forma de condomínios horizontais fechados – afastados do centro da cidade. Dentre as poucas semelhanças com a ideia original, tais projetos contam com amplos espaços verdes e arborizados – justificando o nome *Jardins*.

As razões que levam famílias, dos EUA e em alguns países da Europa, com melhor poder aquisitivo a comprarem casas em áreas mais afastadas são variadas. Algumas famílias alegam que as áreas urbanas centrais apresentam problemas como “Desemprego, pobreza, famílias monoparentais, uso de drogas e minorias com problemas de integração (...)” (EEA, 2006, p. 20 – tradução minha⁶). Justamente por isso, algumas pessoas e famílias ditas *tradicionais*⁷ afirmam que buscam a proximidade com a natureza, em lugares menos poluídos e mais silenciosos; famílias com filhos pequenos, além de questões de segurança, alegam que as crianças precisam de espaço ao ar livre e seguros para brincar e ter contato

⁵“The big central city comes with dirt, crime, subways, stress, congestion, high taxes, and poor public schools. Edge cities are not immune to all of these problems (specially congestion), but for now they largely avoid most of them.”

⁶“Unemployment, poverty, single parent households, drug abuse and minorities with integration problems (...)”

⁷No sentido de serem formadas por um casal heterossexual e seus filhos.

com outras crianças – algo que se torna muito difícil nos centros urbanos congestionados e com reduzidas áreas de interação/lazer e de práticas desportivas.

Entretanto, é preciso salientar que o automóvel é a mais importante, porém não a única, variável promotora da dispersão urbana. As desigualdades sociais terminam por proporcionar o aumento dos índices de violência urbana, especialmente nas zonas centrais das grandes cidades, o que também é fator importante, pois promove, por parte das famílias mais abastadas, a busca por ambientes mais calmos e afastados.

O aumento da renda média populacional e, simultaneamente, a democratização do acesso aos bens de consumo motivados pelo advento das técnicas de telecomunicações são elementos que, também contribuíram para uma urbanização mais dispersa. O telefone, por exemplo, é “(...) em geral subavaliado por suas consequências sobre a forma da cidade, como sobre a vida urbana, é o que, de fato a partir do século XIX, permite interpor uma distância entre o escritório e a fábrica, (...) permite um zoneamento diferente do tradicional (...)” (SECCHI, 2007, p.136).

Outros meios de comunicação e entretenimento em massa também favoreceram a dispersão, especialmente a televisão, os computadores individuais (PCs) e o advento e a rápida expansão da rede mundial de computadores (internet). A internet permite que as pessoas se comuniquem instantaneamente a partir de qualquer lugar do planeta – necessitando apenas de um pagamento mensal. Isso possibilita, por exemplo, que algumas pessoas não precisem morar perto do trabalho, pois podem realizar suas tarefas em casa. Automaticamente, sua residência poderá ser distante até mesmo do núcleo central urbano. Além disso, a internet também tem se mostrado um eficiente meio de entretenimento. Ambos – internet e televisão – além de promoverem o entretenimento e o consumo, terminam por promover a diminuição da interação social, reduzindo a necessidade de espaços públicos com essa finalidade⁸.

É necessário frisar que a dispersão urbana no Brasil, apesar de relativamente recente, possui características diferentes daquelas encontradas nos países desenvolvidos. A maior parte delas é decorrente das extremas desigualdades socioeconômicas que existem neste país. Apesar de existirem desigualdades sociais nos países desenvolvidos, o acesso aos serviços e à infraestrutura costuma se mostrar mais equitativo que aqui. Para entender esse processo, é preciso diferenciar os principais pontos desse processo entre os países desenvolvidos e o caso brasileiro.

⁸Em 2014, 73% dos brasileiros tinham o hábito de assistir TV diariamente. De segunda a sexta-feira, os brasileiros passavam, em média, 4h31min por dia expostos ao televisor, enquanto que nos finais de semana a média diminuía para 4h14min. Quanto ao uso da internet, neste mesmo ano, 48% dos brasileiros tinham o hábito de usar a internet, sendo que 37% deles o faziam diariamente. Em média, os brasileiros ficavam 4h59min conectados de segunda a sexta-feira, enquanto nos finais de semana havia uma pequena redução, 4h24min. (SCS, 2015).

3. O processo de dispersão urbana no Brasil

Anteriormente ao final da década de 1960, as cidades brasileiras costumavam expandir-se a partir de uma mancha urbana contínua em direção às áreas rurais em suas bordas (OJIMA; MONTEIRO; NASCIMENTO, 2015). Todavia, desde a década de 1970 vem ocorrendo no Brasil, assim como se sucedeu nos EUA durante o período pós-guerra, uma tendência à ocupação do solo de forma fragmentada e com baixa densidade populacional.

Em função de suas características socioeconômicas, o movimento se materializa de uma forma distinta. Em 2015, o Brasil produziu o 8º maior PIB do mundo. Apesar disso, o país ainda passa por sérios problemas de distribuição de renda que terminam por agravar o processo de desigualdade social. Em 2012, os 10% mais ricos da população detinham 42% do PIB, ao passo que 40% dos mais pobres respondiam por somente 13,3% (IBGE, 2012). Segundo a Organização das Nações Unidas, por conta desses números, o Brasil estava entre os quatro piores países no ranking de desigualdade social da América Latina e Caribe (ONU, 2012).

Em função desse quadro, a dispersão urbana no Brasil tem ocorrido através de duas vertentes principais: a *segregação* urbana e a *periferização*. A primeira é realizada especialmente por aqueles que possuem poder de escolha sobre o local onde querem morar, os quais ocuparão os condomínios murados e com serviços de vigilância 24 horas, situados em zonas pouco urbanizadas do município. Já a segunda vertente é aquela representada por aqueles que, por disporem de baixos rendimentos, só têm acesso a terrenos/residências em locais que, além de afastados do centro da cidade, são parcamente atendidos por serviços de transporte coletivo, dificultando o deslocamento dessas famílias (OJIMA; MARANDOLA Jr., 2016).

O processo de periferização foi legitimado pelo próprio Estado brasileiro. Com a premissa de estar atendendo ao direito à moradia para pessoas de mais baixa renda, o Estado, através de suas agências de financiamento, vem construindo conjuntos habitacionais populares em áreas distantes da malha urbana consolidada desde a década de 1960.

Foi também na década de 1960 que se iniciou a implantação de condomínios e loteamentos horizontais fechados, localizados próximos a estradas que fornecem acesso rápido à cidade, mas que ocupam áreas pouco urbanizadas e cujo acesso se limita ao transporte por veículos particulares – ou seja, famílias com melhores condições financeiras.

Depois da aprovação da Lei 6.766/1979, em função de suas claras diretrizes sobre o loteamento do solo urbano, o processo de dispersão urbana deveria cessar. Todavia, na prática, não foi isso que ocorreu. Mesmo reforçada pela Lei 9.785/1999, os agentes do mercado imobiliário continuaram – e continuam – constantemente agindo para pressionar as autoridades municipais a ampliar esses limites a cada revisão do Plano Diretor Municipal, com o objetivo de viabilizar o loteamento de áreas distantes do centro urbano. Dessa forma, constroem-se conjuntos habitacionais, loteamentos e condomínios fechados em áreas pouco habitadas e com déficit de infraestrutura e serviços (SANTOS JUNIOR; MONTANDON, 2011).

Esses dois tipos de urbanização, caracterizados pela baixa densidade e cada vez mais dissociados dos núcleos urbanos consolidados, criam uma tendência de agravar ainda mais o quadro de desigualdade e iniquidade social brasileira (IPEA/IBGE/UNICAMP/IE/NESUR, 2002). Isso porque esses processos dificultam e/ou encarecem a implantação dos *meios de consumo coletivo*, os quais são entendidos como:

(...) diferentes formas de consumo coletivo (...) (transportes coletivos, ensino coletivo, medicina de grupo, centros de saúde, cantinas, etc.); estas formas de consumo coletivo substituem as formas de consumo individuais (transportes individuais, aulas particulares, medicina liberal, etc.) na medida em que elas permitem *mais* responder globalmente a necessidades suscitadas pela sociedade (LOJKINE, 1997, p.155 – grifos no original).

Os meios de consumo coletivos são atividades que dão suporte ao consumo e à produção. Por possuírem valores de uso na maioria das vezes imateriais (por se tratarem de serviços), são considerados intermediários entre a produção de mercadorias e o consumo propriamente dito. Como exemplo, podemos citar as escolas ou hospitais – sejam eles privados ou públicos – cuja viabilidade está ligada ao número de pessoas que eles irão atender. Ressalta-se que a função social desses meios não será de consumo final, “(...) mas de *tornar possível* o consumo” (LOJKINE, 1997, p.154 – grifos no original).

Existem três tipos de meios de consumo coletivo, sendo: a) os equipamentos, representados, além dos já citados hospitais e escolas, por cantinas, escritórios, quartéis do corpo de bombeiros etc.; b) a infraestrutura, em que podemos citar como exemplos as vias e os passeios públicos, os cabos de alimentação de energia, telefonia, internet e iluminação pública, assim como os sistemas de distribuição de água e de coleta de esgoto (e, para alguns casos, de resíduos)⁹; e c) os serviços, a exemplo do saneamento, como a geração e

⁹Existem cidades, como Berlim e Barcelona, que implantaram um sistema de coleta de resíduos por meio de tubos de sucção a vácuo. Outro exemplo é o Sistema de Containerização Soterrado, que trabalha com recipientes subterrâneos, onde os contêineres são dispostos no subsolo, mantendo apenas uma “chaminé” para a sua alimentação.

distribuição de energia, o tratamento e bombeamento de água, ou a coleta de esgotos e resíduos (LOJKINE, 1997).

Os dois primeiros caracterizam-se por altos investimentos de capital no momento de sua construção. Após isso, a tendência é que a estrutura exija apenas reparos periódicos. Já no grupo dos serviços, por ser algo contínuo, são exigidos investimentos constantes ao longo do tempo.

Os volumes de recursos a serem investidos dependem, geralmente, do número de pessoas que serão atendidas (economia de escala) e da eficiência desses instrumentos. Quanto maior o contingente populacional atendido e menor o desperdício de energia e tempo, menores serão os valores a serem acrescidos ao longo do tempo. Tal discussão é relevante para a abordagem aqui proposta.

A dispersão urbana, ao promover tanto a diminuição da densidade urbana quanto a produção de vazios urbanos, termina por diminuir as possibilidades de economia de escala e aumenta os gastos de energia e tempo. Em outras palavras, esses processos terminam por encarecer ou mesmo, em alguns casos, inviabilizar a implantação e manutenção de meios de consumo coletivos, gerando uma série de problemas socioambientais – tema do próximo tópico.

4. Alguns problemas ocasionados pela dispersão urbana

O objetivo de fugir da monotonia cinzenta das cidades (concreto e asfalto) e dos congestionamentos de trânsito, pelas pessoas que compram imóveis em condomínios fechados nas periferias urbanas, não está dando certo. Nos EUA, país onde a dispersão urbana se manifestou primeiramente, a situação está tendo efeito contrário, como mostra Macedo: “Ironicamente, estes mesmos subúrbios ocasionaram a apropriação do espaço periférico por grandes empreendedores, destruíram o campo e criaram congestionamentos entre as cidades e suas periferias” (MACEDO, 2011, p. 284).

Os custos causados pelas dificuldades de mobilidade urbana (congestionamentos) e distâncias entre a residência e o centro da cidade são de dois tipos: O tempo perdido pelas pessoas no trânsito (que não estão trabalhando/consumindo/descansando), assim como nos gastos adicionais com combustível, aumento do tempo de frete de mercadorias e o aumento das emissões de gases poluentes. As distâncias, a baixa densidade urbana, a inexistência de ciclovias, assim como a ineficiência dos governos em impor e implantar linhas de transporte coletivos rápidos e confortáveis, contribuem ainda mais para o uso de veículos particulares – que, aliás, em horários de pico, geralmente são ocupados por apenas

uma ou duas pessoas. Isso proporciona um uso extremamente ineficiente das vias. Três veículos particulares ocupam o mesmo espaço que um ônibus, cuja lotação de passageiros sentados, geralmente, chega a quarenta pessoas.

Jan Brueckner mostra que os custos do trânsito congestionado vão além da perda de tempo e trabalho por parte do trabalhador que fica preso em um engarrafamento, especialmente para o caso da migração pendular.

As velocidades baixas prolongam a viagem de todos, elevando os custos para todos os viajantes pendulares. Assim, em vias congestionadas, o custo social real das migrações pendulares para um indivíduo inclui os custos impostos aos outros por conta do congestionamento extra. Embora este congestionamento extra seja ligeiro, seu impacto é significativo à medida que muitos outros migrantes pendulares também são afetados. (BRUECKNER, 2000, p. 165 – tradução minha¹⁰).

Nos EUA, não surpreende o fato de que “moradores suburbanos podem terminar dirigindo três vezes mais do que moradores que residem próximos ao centro da cidade, com custos subsequentes para o orçamento familiar e para a economia” (THOMPSON, 2013, p. III – tradução minha¹¹).

Se nos países desenvolvidos, especialmente no caso dos EUA, com todas as suas extensas rodovias, os congestionamentos se converteram em um problema, pode-se ter uma prévia de que nos países em desenvolvimento acelerado, como o Brasil, a situação será pior. Estudando somente a cidade de São Paulo, Marcos Cidra conclui que os congestionamentos desta capital geram custos que ultrapassam os R\$ 40 bilhões/ano. Isso se deve às despesas que são “(...) crescentes ao longo do tempo e passaram de R\$ 7 bilhões, em 2002, para R\$ 10 bilhões em 2012. Já os custos do tempo perdido saltaram de R\$ 10,3 bilhões para R\$ 30,2 bilhões no mesmo período” (CINTRA, 2012, p. 24). Com a tendência à dispersão, esses custos tendem somente a aumentar.

A dispersão urbana também está associada a altas taxas de obesidade. Como é de se esperar, as pessoas que ficam mais tempo paradas nos congestionamentos, aumentam o consumo de alimentos do tipo “fast-food”, que costumam ser altamente calóricos e pouco nutritivos. As cidades dispersas, por terem maiores distâncias, diminuem as caminhadas ou o uso de outros veículos, como as bicicletas (ZHAO; KAESTNER, 2010; EID, et. al., 2008).

O quadro é preocupante pelo fato de o sobrepeso ser prejudicial por promover “(...) um maior risco de doenças crônicas, inclusive diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares,

¹⁰The lower speed prolongs everyone’s trip, raising the time cost of travel for all commuters. Thus, on congested roads, the true social cost of commuting for an individual includes the costs imposed on other commuters through that extra congestion. Although this extra congestion is slight, its impact is significant because many other commuters are affected.

¹¹ Suburban households can end up driving about three times more than households close to the city centre, with consequent costs to household budgets and to the economy.

hipertensão e infartos, ademais certos tipos de câncer” (WHO, 2003, p. 1 – tradução minha¹²). Os pesquisadores também têm observado que há uma clara tendência da qualidade do ar declinarem em cidades dispersas – o que pode significar aumento dos índices de incidências de doenças respiratórias e, inevitavelmente, gastos com saúde pública (CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2008).

A prevenção da obesidade e do uso intenso de automóveis significa população mais produtiva e menores gastos com saúde pública. Em países cujo sistema de saúde pública ainda enfrenta certos problemas estruturais, como no caso brasileiro, o incremento no número de obesos e de pessoas com doenças respiratórias pode tornar-se mais um desafio para a gestão pública.

Outro ponto preocupante do ponto de vista de políticas públicas é que a dispersão urbana também tem sido danosa para a arrecadação municipal, o que está sendo claramente percebido pelos prefeitos de cidades estadunidenses. “A dispersão urbana cria uma espiral ascendente interminável de custos. Com o aumento do uso das ruas da cidade, por conta do uso intenso da população, fazem-se necessários melhoramentos imediatos. Tão logo eles são feitos, outras áreas precisam de manutenção” (BURCHEL, et. al., 2005, p. 3 – tradução minha¹³).

Os mesmos autores ainda continuam mostrando que a arrecadação está ficando cada vez mais curta e os gastos cada vez maiores. Durante o período 2000-2025, é esperada que a expansão da dispersão urbana cause um déficit anual de US\$ 43,8 bilhões aos cofres públicos. Os custos promovidos pelo encarecimento das obras e dos serviços coletivos terminam recaindo sobre os próprios moradores e as empresas, os quais precisam arcar com impostos e taxas mais elevados e/ou com serviços públicos precários. A questão das contas públicas provavelmente é a maior razão pela qual estejam surgindo políticas públicas em prol de uma urbanização mais compacta e eficiente (BURCHELL, et. al., 2005).

A percepção é a mesma também no continente europeu. Como alerta a Agência Ambiental Europeia: “As receitas fiscais municipais estão sendo reduzidas, e podem se tornar insuficientes para manterem serviços básicos, tais como escolas e hospitais” (EEA, 2006, p. 20 – tradução minha¹⁴).

Mais uma vez, é preciso deixar nítido que, nos países em que o fenômeno da dispersão urbana é mais antigo, existem muitos movimentos políticos e ambientais que

¹² “(...) pose a major risk for serious diet-related chronic diseases, including type 2 diabetes, cardiovascular disease, hypertension and stroke, and certain forms of cancer”.

¹³ “Sprawl creates a never-ending upward spiral of costs. Increased usage of city roads due to the increased population makes immediate improvements necessary”.

¹⁴ “Municipal tax revenues are lowered, and can become insufficient to maintain services such as schools and hospitals”.

buscam formas de desenvolvimento urbano mais compactado, justamente por conta de seus altos custos para construir e manter os meios de consumo coletivo.

No Brasil, no entanto, ainda se observa qualquer medida a esse respeito e, ao contrário, as autoridades públicas não parecem estar avisadas ou, caso estejam cientes, parecem ignorar as evidências. Além dos custos econômicos envolvidos, o processo de produção urbana com baixa densidade populacional também é motivo de preocupação por parte de ambientalistas.

5. Dispersão urbana e a questão ambiental

O processo de dispersão urbana, segundo a Agência Ambiental Europeia “é sinônimo de incremento de áreas urbanas não planejadas, caracterizadas por uma baixa densidade populacional misturada com áreas de uso agrícola na franja urbana” (EEA, 2006 p. 5 – tradução minha¹⁵). Como já mostrado, esse processo ocasiona o encarecimento de muitos serviços públicos/coletivos por conta da diminuição de sua economia de escala, assim como o aumento do consumo de energia.

A dispersão urbana também tem causado o aceleração da substituição de áreas antes utilizadas para agricultura e pecuária e/ou a destruição de áreas de preservação da vegetação nativa. Isso se dá por dois motivos, sendo o primeiro deles o fato de que as “(...) terras agrícolas adjacentes a áreas urbanas existentes, também são ideais para expansão urbana” (MORELLI; SALVATI, 2010, p. 51 – tradução minha¹⁶). O segundo está ligado à acumulação de capital. Os lucros decorrentes do loteamento de propriedades rurais costumam ser muito maiores que a manutenção de sua produção agrícola pois, quando a área é agrícola, sua compra é feita em hectares, ao passo que, quando é vendida para uso urbano, o valor é baseado em metros quadrados.

Por conta da expansão territorial urbana – especialmente a dispersa –, há uma série de mudanças de uso e ocupação do solo que são acompanhadas de impactos ambientais, diminuindo seu desempenho em funções ecológicas básicas. Dentre elas, podemos citar o aumento das áreas impermeabilizadas, levando a um aumento do escoamento superficial e uma diminuição da infiltração da água no solo. A água que escoar transporta e/ou reage com substâncias e materiais presentes nas ruas e calçadas (sedimentos, resíduos, fezes e urina de animais, resíduos de óleo e gasolina), tornando-se poluída e podendo levar à contaminação de cursos d’água, afetando o ciclo hidrológico.

¹⁵“Urban sprawl is synonymous with unplanned incremental urban development, characterized by a low density mix of land uses on the urban fringe”.

¹⁶“(...) as agricultural lands adjacent to existing urban areas are also ideal for urban expansion”.

Nos EUA, essa situação é motivo de preocupação para a questão do abastecimento de água de muitas cidades. Como explica FRUMKIN:

A dispersão urbana pode ameaçar a quantidade e a qualidade da água para abastecimento. Como as florestas são derrubadas e superfícies impermeáveis são construídas por grandes áreas, a absorção da precipitação é menos eficientemente absorvida pelos lençóis subterrâneos. Em vez disso, relativamente mais águas pluviais fluem para córregos e rios e são carregadas à jusante. (...) com menos recarga no solo, as comunidades que dependem da água subterrânea potável – cerca de um terço das comunidades estadunidenses – podem enfrentar escassez (FRUMKIN, 2002, p. 205-206 – tradução minha¹⁷).

Em estudo do final da década de 1990, Zheng & Beatz concluíam que o desenvolvimento urbano compacto, além de liberar mais espaço, também “ (...) pode evitar inundações e problemas de erosão, deterioração da qualidade da água, redução do escoamento de base e degradação do habitat natural” (ZHENG; BEATZ, 1999, p. 179 – tradução minha¹⁸).

Com a expansão urbana mal planejada (ou mesmo sem planejamento algum), além da destruição das poucas áreas verdes, há uma total (ou quase total) perda de funções ecológicas das nascentes e córregos, uma vez que existe a tendência de aterrjá-los, para ganhar espaço e também porque acabam sendo usados como corpos receptores de esgotos domésticos e efluentes industriais – com e sem tratamento – transformando-os em potenciais criadouros de vetores (mosquitos, roedores etc.), o que leva os construtores e/ou o poder público a drená-los, muitas vezes em canalizações fechadas que, caso não sejam bem planejadas, correm o risco de tornarem-se “bombas relógio” urbanas em função dos possíveis alagamentos. Conforme as vertentes que drenam as águas para essas galerias forem impermeabilizadas, maior a quantidade de água que precisará ser coletada pelas redes de drenagem urbanas.

Essa questão é de extrema relevância para o Brasil, em função da atual crise de abastecimento que o setor está passando. Desde meados da década de 2010, a população, a mídia e o governo estão visivelmente preocupados com a crise hídrica, tanto para o setor energético como para o abastecimento de cidades. A situação se torna mais dramática pelo fato de a região mais atingida, a sudeste, ser o coração econômico do país e concentrar um dos maiores contingentes populacionais urbanos.

¹⁷ Sprawl may threaten both the quantity and quality of the water supply. As forest cover is cleared and impervious surfaces build over large areas, rainfall is less effectively absorbed and returned to groundwater aquifers. Instead, relatively more storm water flows to streams and rivers and is carried downstream. (...) With less groundwater recharge, communities that depend on groundwater for their drinking water – about one-third of U.S. communities – may face shortages”.

¹⁸ “(...) can lead to flooding and erosion problems, deterioration of water quality, base flow reductions, and habitat degradation.”

A questão da distribuição dos serviços de saneamento básico está diretamente relacionada com a Lei nº 11.445/2007, que visa à universalização desses serviços para toda população brasileira. Isso inclui, portanto, o atendimento da população pela rede de distribuição de água e coleta de esgoto e águas pluviais e servidas, além da coleta de resíduos sólidos. Em relação aos primeiros três serviços, trata-se de bens de consumo coletivo de infraestrutura, ou seja, que exigem um grande investimento de capital para sua construção/instalação. Porém, quanto maiores as distâncias a serem percorridas, maiores serão os investimentos necessários. A eficiência funcional desses equipamentos está diretamente ligada às técnicas de construção e implantação, significando também menores ou maiores gastos com manutenção. Já a sua eficiência está diretamente ligada ao número de pessoas que se beneficiarão desses equipamentos – economia de escala.

Não bastassem as dificuldades causadas pela urbanização de baixa densidade, o Brasil ainda conta com mais um agravante de ordem político-administrativa. Em função da maioria das empresas de abastecimento de água e de coleta de esgoto ser administrada por empresas estaduais, há uma dissonância entre os planos municipais e os planos estaduais de saneamento básico. Como reflexo disto, os Planos Diretores Municipais costumam apresentar diretrizes demasiadamente vagas sobre a questão da universalização dos serviços de saneamento básico (BRITTO, 2011).

Em relação ao consumo energético, outra lei é importante ser discutida quando o assunto é a dispersão urbana. Trata-se da Lei 12.187/2009, que instituiu a Política Nacional de Mudança Climática. Apesar de o Brasil ter uma matriz de energia elétrica baseada, principalmente, em fontes hídricas (consideradas de baixa emissão de carbono), o crescimento demográfico e industrial tem elevado essas demandas. A falta de investimentos no setor, em associação com períodos de baixa pluviosidade, está forçando um maior uso de usinas termelétricas, cujo combustível principal é de origem fóssil – mais agressivo ao ambiente.

Ainda sobre a relação eficiência energética/emissões atmosféricas, a dispersão aumenta a dependência do automóvel como meio de locomoção. Em relação ao consumo de energia por conta desses meios, estudos evidenciam que áreas urbanas com baixa densidade ocupacional possuem um consumo energético *per capita* muito maior que em áreas mais populosas. Isso se dá porque nas primeiras não é atrativa (ou mesmo viável) a implantação de linhas de transporte coletivo, enquanto que nas áreas populosas existem mais pessoas usando ônibus, trens e metrô.

Em estudo publicado no final da década de 1990, Newman e Kenworthy (1999) deixam bem clara essa relação. Enquanto em uma área em que a soma de pessoas

trabalhando e população residente é de 25 hab./hectare, o consumo *per capita* é de 55 mil mega joules, o consumo cai para 12,2 mil mega joules, quando a soma da população residente e o número de trabalhadores supera os 100 hab./hectare. A densidade também está diretamente relacionada com os custos dos transportes, uma vez que, quando é baixa, eles podem representar 12,4% do Produto Interno Bruto, caindo para menos de 6% quando em áreas densas, como mostra a Tabela 1.

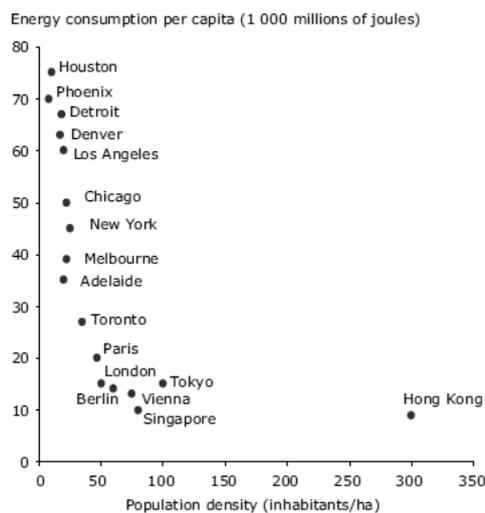
Tabela 1
Densidade populacional, consumo de energia e custos de transporte

Densidade (População + trabalhadores por hectare)	Consumo anual de energia por viagem (mega joules por habitante)	Custo do transporte (% PIB)
< 25	55.000	12.4
25 – 50	20.200	11.0
50 to 100	13.700	8.6
> 100	12.200	5.7

Fonte: Newman; Kenworthy, 1999, p. 41.

O consumo de energia também é muito mais eficiente quanto se está em ambientes mais densamente povoados. Um exemplo simples pode ser dado pelos serviços de iluminação. Com uma determinada extensão de rede é atendido um grande número de pessoas em áreas populosas, ao passo que, numa região de baixa densidade, é preciso uma rede muito maior para atender uma população equivalente. A relação ocupação populacional *versus* eficiência energética pode ser averiguada na Figura 3, onde são comparados dados de 17 cidades de diferentes partes do mundo. Observa-se a relação direta entre baixa densidade populacional e aumento no consumo de energia.

Figura 3: Densidade populacional e consumo de energia em algumas cidades do mundo.



FONTE: EEA, 2006, p. 30.

Não é para menos que Handy (2005) concluiu e defendeu, veementemente, o investimento em transportes coletivos e em linhas de trem (em seu caso, o veículo leve sobre trilhos), como a principal estratégia contra a dispersão urbana. Ela argumenta que esses investimentos, “(...) vão ajudar a incrementar o desenvolvimento de áreas urbanas densas e, ainda, serão uma força contra a continuidade da dispersão urbana (...)” (HANDY, 2005, p. 156 – tradução minha¹⁹).

Com toda a problemática relativa ao trânsito em uma cidade dispersa, não seria surpresa o fato de que os serviços ligados aos resíduos sólidos, que são, por natureza, uma grande operação logística, tenham seus custos encarecidos. Esse equipamento de consumo coletivo ligado aos serviços é fortemente afetado pela dispersão urbana, como será mostrado a seguir.

6. A dispersão urbana e os serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) visa, em suma, implantar a “destinação final ambientalmente adequada dos resíduos” gerados no território nacional, a qual significa:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (PNRS, 2010, Art. 3^o, inciso VII).

¹⁹“(...) they will help to increase the density of development and thus serve as a counterforce to continued sprawl (...)”.

Para que essa exigência possa ser atendida, a lei impôs para a iniciativa privada e consumidores a “Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do Produto”, a qual se dá através do:

Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (PNRS, 2010, Art. 3º, inciso XVII).

Para o grupo relativo à iniciativa privada (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes), os elaboradores da lei – inspirados na realidade europeia e no programa nacional de retorno de embalagens de agrotóxicos – exigem que esses apresentem e implantem planos de Logística Reversa. No entendimento da PNRS, Logística Reversa é:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (PNRS, 2010, Art. 3º, inciso XII).

Em relação à iniciativa pública, cabe à União, além da elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a fiscalização e incentivo às cadeias geradoras e recicladoras de resíduos e seus respectivos planos de logística reversa. Também cabe a esse ente federativo a disponibilidade de linhas de crédito para o financiamento de pesquisas e iniciativas, tanto para projetos quanto ações que visem ao manejo de resíduos, sejam eles de iniciativa privada ou dos municípios e estados. Ele também precisa se comprometer em fornecer linhas de crédito subsidiadas para cooperativas de catadores.

Quanto aos estados, são de sua responsabilidade, através de seus órgãos ambientais, a elaboração dos planos de gestão estadual de resíduos e a liberação e fiscalização dos locais de disposição final, que no Brasil se dividem em três tipos: aterros sanitários, aterros controlados e lixões. Os dois últimos, por serem considerados inadequados em termos de controle ambiental (incidência de vetores, emissão de gases e contaminação do solo por percolados e chorume) e social (trabalho de catadores), são ilegais e devem ser extintos. Em seus lugares, devem ser construídos aterros sanitários, os quais são considerados como a obra de engenharia mais eficiente, em termos econômicos e ambientais para a disposição de rejeitos disponível no Brasil.

Quanto aos consumidores, cabe a busca pela geração de quantidades menores de resíduos e a aquisição de produtos que agridam menos o ambiente. Ademais, precisam entregar os resíduos separados entre secos e úmidos para as respectivas coletas.

Por último, e não menos importante, as prefeituras deverão implantar dois tipos de sistema de coleta de resíduos. Uma para coleta dos materiais biodegradáveis, os quais devem ser encaminhados para usinas de compostagem; e outra destinada para materiais secos, os quais devem ser transportados para cooperativas de catadores para sua triagem e posterior venda, sendo que os rejeitos de ambas as coletas devem ser encaminhados para os aterros sanitários.

Todas as questões acima enumeradas, ou seja, a menor geração, a reciclagem e a destinação adequada dos resíduos sólidos, estão amplamente ligadas às Políticas Nacionais de Saneamento Básico e Mudanças Climáticas. São fortemente afetadas pela dispersão urbana e, *pari passu*, com o encarecimento da implantação e manutenção dos meios de consumo coletivos – especialmente aqueles ligados aos serviços.

Ocorre que a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos “(...) por definição uma grande operação de transporte – tem seu custo, já elevado, significativamente acrescido, à medida que aumentam as distâncias entre os pontos de coleta e os aterros sanitários” (CALDERONI, 2003, p. 37).

De acordo com o Manual de Gerenciamento de Lixo, do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), os custos com a coleta e destinação final de resíduos são divididos em dois tipos: os *diretos* e os *indiretos*.

Os custos diretos abrangem: depreciação da frota; remuneração do capital; salário e gratificações de motoristas e ajudantes; cobertura de risco; combustível; lubrificação; pneus e licenciamento. Os custos indiretos são as despesas que não se relacionam diretamente com produção/operação, como a contabilidade da empresa, a administração de pessoal e geral (CEMPRE, 2010, p. 43).

Em relação ao impacto nos cofres das prefeituras: “Em geral, os serviços de limpeza absorvem de 7 a 15% dos recursos de um orçamento municipal, dos quais cerca de 50 a 70% são destinados à coleta e transporte de lixo” (CEMPRE, 2010, p. 43). Percebe-se que se trata de um grande problema às administrações públicas municipais. Isso porque, além desse serviço, elas precisam atender a outras obrigações de consumo coletivo, como a implantação e manutenção de instituições educacionais (geralmente nos níveis fundamental e médio), de saúde (hospitais e postos de saúde) e de segurança pública (guarda municipal, agentes de trânsito). Eles também precisam arcar com a pavimentação e manutenção de vias urbanas e rurais – inclusive pontes e viadutos –, implantação e manutenção de obras de drenagem

urbana, dentre outros investimentos em infraestrutura – todos necessitando de um contingente de funcionários públicos e/ou terceirizados para administrá-los e executá-los.

Por conta da geração e da degradação dos resíduos biodegradáveis (ligado à gênese de vetores e doenças), a coleta de resíduos precisa obedecer a uma periodicidade mínima. Estipula-se um prazo mínimo de duas vezes por semana para zonas menos habitadas (geralmente rurais ou semirurais) e diárias para áreas mais densas. Para o oferecimento dos serviços de coleta de resíduos, é preciso um número mínimo de veículos para viabilizar a coleta, o qual é denominado frota total. “A frota total corresponde ao maior número de veículos que precisam operar simultaneamente, isto é, num mesmo dia e horário” (CEMPRE, 2010, p. 57). Quanto maior o número de setores a serem atendidos simultaneamente, assim como as distâncias a serem percorridas para o despejo dos resíduos no aterro sanitário, maior será a frota total necessária.

Por conta da PNRS, as prefeituras estão sendo obrigadas a apresentar projetos graduais de implantação de coleta seletiva de materiais secos para reciclagem. A coleta dos resíduos secos (materiais celulósicos, plásticos, metais e vidros), por estes não apresentarem processo acelerado de decomposição, pode ser feita de uma a três vezes por semana – dependendo da quantidade a ser gerada no setor.

Apesar de ainda ocorrer uma baixa participação popular na separação dos resíduos, mesmo assim as cidades médias e grandes precisam aumentar a frota de veículos coletores, entre 25 a 50%. Para as cidades médias e grandes, isso se deve ao fato de que quanto maior a distância a ser percorrida pelos veículos – e seus respectivos arranques e paradas para a coleta porta-a-porta – maior é o tempo que os caminhões levam por setor e para o descarregamento (seja no aterro/lixão, seja na estação de transbordo). Conseqüentemente, há necessidade de uma frota maior. Além disso, a diminuição da densidade populacional causada pela dispersão urbana, em associação com o sistema de coleta porta-a-porta, diminui o percentual de economia de escala.

Além da implantação da coleta diferenciada, muitas prefeituras estão sendo proibidas, pelos Ministérios Públicos locais e/ou pelas agências ambientais estaduais, de despejarem seus resíduos em seus antigos aterros controlados²⁰ e lixões, necessitando enviá-los para aterros sanitários – o que, do ponto de vista ambiental, é importante. No entanto, ocorre que a construção e a manutenção desses equipamentos se encontram cada vez mais dificultadas pela falta de áreas disponíveis para tal fim. Há muitos critérios que precisam ser obedecidos para a escolha da área. E a expansão, em associação com o fenômeno da

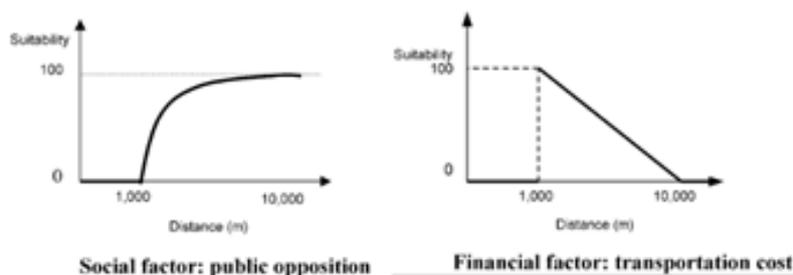
²⁰ Com exceção do Estado de São Paulo, onde a CETESB autoriza o aterro controlado em valas, para municípios de até 50 mil habitantes.

dispersão urbana, tem contribuído para tal dificuldade. Com uma maior área de abrangência da malha urbana, há uma menor disponibilidade não só de áreas adequadas, mas, acima de tudo, áreas próximas para a implantação de aterros sanitários.

Isso porque, assim como para o uso agrícola, muitas das áreas estão sendo ocupadas pela urbanização de baixa densidade, que poderiam ser adequadas para a implantação de aterros sanitários ou estão próximas a elas – encontram protestos da população quanto à implantação desses empreendimentos. Como mostra a Figura 4, quanto menor a distância a ser percorrida pelos caminhões até o ponto de despejo final dos resíduos, mais sustentável economicamente ela é. Porém, paralelamente a isso, quanto mais próximo às áreas residenciais, assim como às áreas de expansão urbana (e especulação imobiliária), maior a oposição pública ao empreendimento.

A questão das distâncias também é válida para as cidades de pequeno porte, uma vez que elas costumam usar o mesmo caminhão para a coleta de resíduos para outras finalidades, a exemplo de obras de pavimentação e drenagem urbana. Com a implantação da coleta seletiva, em associação com as maiores distâncias a serem percorridas entre os setores até o aterro, muitas delas se veem obrigadas a adquirir veículos somente para essa finalidade.

Figura 4: Distância de áreas urbanas como um critério dinâmico para avaliação da sustentabilidade de um aterro sanitário.



Fonte: Leão, Bishop, Evans, 2004, p. 374.

O aumento das emissões é igualmente aplicável para os serviços de coleta e transporte para destinação final dos resíduos. Em estudo publicado em meados da década de 1990, Nino & Beatz (1996) fizeram uma comparação que considerava o consumo de combustível e a emissão de gases entre duas cidades hipotéticas com a mesma população e características econômicas (poder de compra). Entretanto, uma delas era compacta (“nodal city”) e a outra era uma cidade espalhada/dispersa (“spread city”). Na primeira etapa, os pesquisadores diferenciaram as distâncias percorridas pelos caminhões, mostrando que na cidade dispersa as quilometragens percorridas semanalmente eram praticamente três vezes (2,98) maiores que na cidade compacta (Tabela 2).

Tabela 2

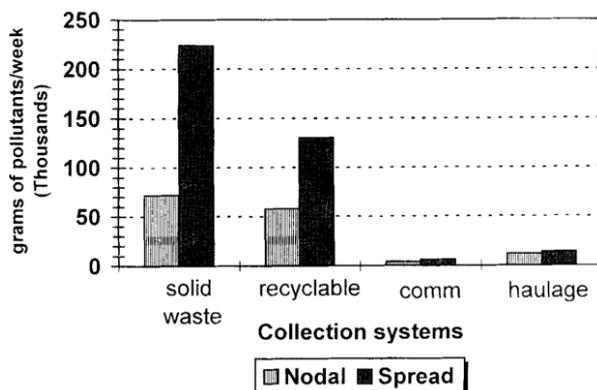
Distâncias percorridas para coleta de resíduos sólidos em sistema porta-a-porta

Distâncias semanais percorridas para	Cidade densa (km)		Cidade dispersa (km)
	Bairros	Centro	
Coleta	871	7	3.327
Transporte para estação de transbordo	2.662	37	7.355
Distância total percorrida pela frota por semana	3.577		10.682

Fonte: Adaptado de NINO; BEATZ, 1996, p. 89.

A partir dessa constatação, os autores simularam as emissões de dióxido de carbono e de particulados²¹ pelos veículos coletores movidos a diesel, considerando que havia três tipos de coleta (não-seletiva, seletiva e comercial) e as emissões da estação de transbordo. Como ilustrado na Figura 5, somente para o caso da coleta não seletiva – enquanto a cidade dispersa geraria cerca de 225 kg de poluentes/semana – a cidade densa emite em torno de 70 kg de poluentes/semana.

Figura 5: Perfil das emissões de caminhões a diesel nas cidades hipotéticas.

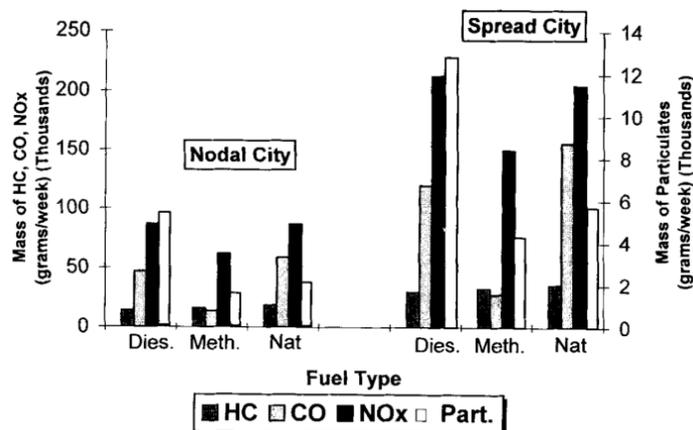


Fonte: NINO; BEATZ, 1996, p. 93.

Além dessa comparação, os autores ainda fizeram outra simulação, na qual analisaram as emissões de hidrocarbonetos (HC), de monóxido de carbono (CO), de óxidos de azoto (NOx) e de particulados, do sistema de coleta como um todo, mas considerando três tipos de combustível: diesel, gás natural e metanol. Como esperado, independentemente do combustível, as quantidades emitidas eram consideravelmente maiores na cidade dispersa (Figura 6).

²¹Todos gases maléficis à saúde e ao ambiente quando em concentrações além das normais.

Figura 6: Perfil das emissões de automóveis usando combustíveis alternativos nas cidades hipotéticas.



Fonte: NINO; BEATZ, 1996, p. 94.

Apesar dos dados enumerados acima serem baseados a partir de veículos de meados de 1990, eles servem como um comparativo válido para comprovar o aumento dos gastos com combustível, e suas consequências ambientais, promovidas pela dispersão urbana. Trata-se de um processo prejudicial tanto em termos econômicos, quanto ambientais para a coleta e disposição final de resíduos. Essa realidade já é vivida por países europeus, como mostra o relatório da Agência Ambiental Europeia:

A dispersão urbana também aumenta a duração das viagens para coletar os resíduos urbanos para processamento em estações de tratamento cada vez mais distantes, e isso deverá continuar já que a produção de resíduos domésticos cresce de 3% a 4% ao ano. O ciclo dos materiais está se tornando geograficamente desacoplado, com crescentes demandas de transporte, impactando assim o consumo de energia e as emissões de poluição relacionadas aos transportes (EEA ,2006, p. 30 – tradução minha²²).

Portanto, podemos utilizar como palavras conclusivas sobre os efeitos negativos da dispersão urbana as palavras de Melosi, sobre a questão nos Estados Unidos pós-Segunda Guerra, que passava por um desenvolvimento urbano disperso e não planejado.

Claramente a dispersão urbana era a inimiga da expansão da coleta e da eliminação eficiente e econômica dos resíduos sólidos; prestar serviço neste clima urbano de mudança provou ser um sério desafio. (...) O comprimento da maior parte das rotas de coleta era muito maior e mais complicado em função do crescimento urbano não planejado, proporcionado pela era automobilística. As distâncias entre os pontos de coleta e as estações de eliminação também se tornaram maiores. A identificação de locais de eliminação tornou-se mais complicada em função da competição pelo uso da terra e por uma falta de vontade de desafiar as pessoas com influência política ou para tirar proveito daqueles que tiveram pouca ou nenhuma influência (MELOSI, 2005, p. 169-170 – tradução minha²³).

²²“Sprawl also increases the length of trips required to collect municipal waste for processing at increasingly distant waste treatment plants and this is expected to continue as household waste grows 3–4 % annually. The material cycle is becoming geographically decoupled with increasing transport demands, impacting on transport related energy consumption and pollution emissions.”

Irônica e paradoxalmente, a expansão da malha urbana, em especial a dispersão urbana, apesar de aumentar os custos para a coleta e disposição final dos resíduos sólidos, também tem sido um elemento impulsionador para a reciclagem. Em decorrência do aumento das distâncias entre os pontos de coleta e os pontos de destinação final, medidas que diminuam a quantidade de resíduos a serem dispostos estão sendo tomadas.

Além disso, aterros sanitários tornaram-se mais difíceis de serem implementados, por conta de seus crescentes custos (especialmente devido ao transporte para locais distantes), à oposição da comunidade quanto à localização dos aterros, e a normas ambientais mais restritivas, relativas à implantação e operação de aterros sanitários. Além disso, aterro é o método de destinação de resíduos com maior demanda por áreas, enquanto que isso tem sido um recurso cuja disponibilidade vem diminuindo nos sistemas urbanos (LEAO; BISHOP; EVANS, 2001, p. 290 – tradução minha²⁴).

A reciclagem de resíduos, além de consumir menores áreas, promove um corte na cadeia produtiva ao introduzir novamente os materiais na cadeia produtiva de consumo. Ademais, ela reduz consideravelmente o consumo de energia e de emissões, contribuindo para o atendimento das metas estabelecidas pela PNMC (IPEA, 2010). Entretanto, é preciso salientar, os benefícios da reciclagem pouco adiantarão, caso os custos (econômicos e ambientais) causados pela dispersão urbana continuem seu espiral de crescimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dispersão urbana, processo que teve seu início especialmente após a Segunda Guerra Mundial, teve como principais propulsores a massificação dos veículos automotores, o inchaço dos centros urbanos, o aumento do poder de compra e o advento de novas tecnologias, tanto na área de comunicações/entretenimento quanto de conservação de alimentos. Por promover uma intensa dependência de veículos particulares, ela tem contribuído para o aumento dos congestionamentos em cidades de grande e médio porte.

Ela é caracterizada pela expansão da malha urbana com baixa densidade populacional, o que inibe ou encarece (por não permitir o uso da economia de escala) a

²³“Clearly sprawl was the enemy of efficient and economical collection and disposal of solid waste; providing service in this changing urban mate proved to be a serious challenge. (...) The length of most collection routes was much greater and further complicated by largely unplanned urban growth in the automobile era. Distances between pick-up points and disposal facilities also were greater. Identifying disposal sites was complicated by competing land uses and by an unwillingness to challenge those with political clout or to take advantage of those who had little or no clout”.

²⁴Nonetheless, landfill has become more difficult to implement because of its increasing cost (especially because of the transport to distant sites), community opposition to landfill siting, and more restrictive environmental regulations regarding the siting and operation of landfills. Moreover, landfill is the waste destination method with the largest demand for land, while land is a resource whose availability has been decreasing in urban systems.

implantação de meios de consumo coletivos, sejam eles ligados aos equipamentos, à infraestrutura ou aos serviços, provocando um aumento dos gastos municipais. Por conta disso, é preciso que ela seja discutida por equipe interdisciplinar para que se possam encontrar formas sensatas e eficientes para controlar/evitar a dispersão urbana, na medida em que ela é um fator dificultador para a universalização dos serviços de saneamento e, ademais, encarece em muito a prestação dos serviços de coleta e destinação final de resíduos.

Esse modelo de cidade precisa ser revisto, pois se configura como um problema de saúde pública. Por inibir as caminhadas e aumentar o consumo de alimentos do tipo *fast-food* (altamente calóricos e pouco nutritivos), por conta dos engarrafamentos, ela tem sido apontada como um catalisador dos índices de obesidade, que, por sua vez, estão ligados a uma série de doenças cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer.

Retomando a questão inicial do texto, no Brasil a dispersão urbana é danosa tanto para os objetivos da PNRS, quanto para o alcance das metas estabelecidas pelas Políticas de Saneamento Básico e de Mudanças Climáticas.

Em primeiro lugar, a dispersão encarece as obras de implantação dos sistemas de distribuição de água (canalização, caixas d'água, etc.), assim como aumenta os gastos com a manutenção da rede e o consumo de energia por parte do bombeamento. Ela também é prejudicial à coleta e tratamento de efluentes, uma vez que a dispersão aumenta tanto os custos com a canalização para a coleta quanto os volumes a serem coletados pela rede de esgoto – uma vez que, com a impermeabilização do solo, incrementa-se o volume de águas servidas a serem coletadas e tratadas. O aumento do consumo de energia para o bombeamento e tratamento, tanto da água como dos efluentes, gera, indiretamente, emissões de metano – por conta da decomposição da matéria orgânica nas represas das hidrelétricas – de carbono e particulados, quando a energia é proveniente de usinas termelétricas, cujo combustível é de origem fóssil.

As dificuldades impostas para a universalização dessas duas políticas também se mostram como empecilho para o cumprimento das metas de diminuição das emissões atmosféricas e aumento da absorção de gases do efeito estufa – tema da Lei 12.187/2009. Como mostrado ao longo deste trabalho, a dispersão, por conta do aumento da área ocupada, diminui a eficiência do solo e da vegetação em cumprir seus serviços ambientais.

Ademais, por exigir o consumo de grandes áreas, esse processo diminui, ou mesmo inibe, os serviços ambientais prestados pelo solo e sua vegetação, anteriormente à sua ocupação e impermeabilização, afetando tanto o ciclo hidrológico quanto o ciclo do carbono. Em associação com o aumento das emissões por parte dos veículos (tanto particulares,

quanto de prestação de serviços), a dispersão urbana deve ser vista como um problema a ser combatido pela Política Nacional de Mudança Climática.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece as correções, críticas e sugestões feitas pelas professoras Dra. Encarnita Salas Martín (UNESP-PP), Dra. Maria Encarnação Beltrão Spósito (UNESP-PP), e Dra. Tânia Marques Strohaecker. (UFRGS) e aos avaliadores da Revista Formação.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, Claudio. A dispersão urbana vista pelos empresários. *In*: REIS, Nestor Goulart (Org.). *Brasil – estudos sobre dispersão urbana*. FAU – USP. 2007.

BRASIL, Presidência da República. *Lei 6.766/1979*. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União, DF, 20 de dezembro de 1979.

_____, Presidência da República. *Lei 9.785/1999*. Altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nºs 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano). Diário Oficial da União, DF, 1ª de fevereiro de 1999 - retificado em 4 de fevereiro de 1999.

_____, Presidência da República. *Lei nº 11.445/2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, DF, 8 de janeiro de 2007. Seção 1, p. 3 – 7.

_____, Presidência da República. *Lei nº 12.187/2009*: Instituiu a Política Nacional de Mudança Climática – PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União, DF, 30 de dezembro de 2009. Edição extra.

_____, Presidência da República. *Lei 12.305*: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 de agosto de 2010. Número 147, Seção 1, p. 3-7.

BRITTO, Ana Lucia. Saneamento Ambiental nos Planos Diretores Municipais. *In*: DOS SANTOS JÚNIOR, Orlando Alves; MONTANDON, Daniel Todtmann (orgs.). *Os planos diretores municipais pós-estatuto da cidade: balanço crítico e perspectivas*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Cidades: IPPUR/UFRJ, 2011.

BRUECKNER, Jan K. Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies. *International Regional Science Review*, vol. 23, n. 2. p. 160 – 171. 2000.

BRUEGMANN, Robert. *La dispersión urbana: Una historia condensada*. Madri: Comunidad de Madri, 2012.

BURCHELL, R; et. al. *Sprawl Costs*. Economic impacts of unchecked development. Island Press. Washington DC: 2005.

CAO, X; HANDY, S; MOKHTARIAN, P. Neighborhood design as a strategy for improving air quality: Evidence from Northern California. *Journal of Transportation Land Use, Planning, and Air Quality*. 2008. p. 1-13.

CALDERONI. Sabetai. *Os bilhões perdidos no lixo*. São Paulo: Humanitas Publicações FFCLH/USP, 2003.

CEMPRE. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo: 2010.

CINTRA, Marcos. *Os custos dos congestionamentos na cidade de São Paulo*. 2012. Disponível em: <http://www.marcoscindra.org/adm/doc/Custo_Transito.pdf>. Acesso em: 16 de outubro de 2012.

EEA. *Urban sprawl in Europe: The ignored challenge*. 2006. Available at: <http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10>. Access in: 17 September 2014.

EID, Jean; et. al. Fat city: Questioning the relationship between urban sprawl and obesity. *Journal of Urban Economics*, 63, 2008. p. 385 - 404.

FRUMKIN, Howard. Urban Sprawl and public health. *Public Health Reports*. May-June, Vol. 117. p. 201 - 217. 2002

GARREAU, Jean. *Edge City: life on the new frontier*. New York: Doubleday, 1991.

HANDY, Susan. Smart growth and the transportation-land use connection: What does the research tell us? *International Regional Science Review*, vol. 28, n. 2: 146-167. 2005

HENDERSON, Vernon; MITRA, Ariandam. The new urban landscape: Developers and edge cities. *Regional Science and Urban Economics*, n. 26, p.613-643. 1996.

HOWARD, E. *Cidades-Jardins de amanhã*. São Paulo: Hucitec, 1996.

IBGE. *Síntese de Indicadores Sociais*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/sinteseindicadores2012/default.shtm>>. Acesso em: 10 de outubro de 2014.

IPEA. *Relatório de Pesquisa: Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos*. Brasília, 2010.

IPEA, IBGE, UNICAMP/IE/NESUR. *Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: desenvolvimento regional e estruturação da rede urbana*. Brasília: IPEA, 2002.

LEAO, Simone; BISHOP, Ian; EVANS, David. Spatial-temporal model for demand and allocation of waste landfills in growing urban regions. *Computers, Environment and Urban Systems*. Vol. 28, Issue 4, p. 353 - 385. 2004.

LEAO, Simone; BISHOP, Ian; EVANS, David. Assessing the demand of solid waste disposal in urban region by urban dynamics modeling in a GIS environment. *Resources, conservation and recycling*. Vol.33, Issue 4, p. 289 - 313. 2001

LOJKINE, Jean. *O Estado capitalista e a questão urbana*. 2. ed. Tradução de Estrela dos S. Abreu. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MACEDO, Joseli. A (in) sustentabilidade do desenvolvimento urbano nos Estados Unidos: o que as cidades brasileiras podem aprender com as americanas. *Revista Paraense de Desenvolvimento*. Curitiba, n. 120, p. 277-296, jan./jun. 2011.

McDONALD, John F; McMILLEN, Daniel P. *Urban Economics and Real Estate: Theory and Policy*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

MELOSI, Martin V. *Garbage in the cities: refuse, reform, and the environment*. University of Pittsburgh Press, Pittsburgh. 2005.

MITCHELL, John G. Urban Sprawl. National Geographic, July, 2001. Available in: <<http://environment.nationalgeographic.com/environment/habitats/urban-sprawl>>. Access: 16 April 2016.

MORELLI, V. G.; SALVATI, L. *Ad Hoc Urban Sprawl in the Mediterranean City: Dispersing a Compact Tradition?*. Nuova cultura. Roma: 2010

NEWMAN, P. W. G; KENWORTHY, J. R. *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Washington, DC: Island Press, 1999.

NINO, Tony Di; BEATZ, Brian W. *Environmental linkages between urban form and solid waste*. Journal of Urban Planning and Development. 1996, vol. 122, p. 83-100.

OJIMA, Ricardo; MONTEIRO, Felipe Ferreira; NASCIMENTO, Tiago Carlos Lima do. Urbanização dispersa e mobilidade no contexto metropolitano de Natal: a dinâmica da população e a ampliação do espaço de vida. *Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana*. 2015, vol.7, n.1, pp.9-20. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-33692015000100009&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 20 de agosto de 2016.

OJIMA, Ricardo; MARANDOLA Jr. Eduardo (Orgs.). *Dispersão urbana e mobilidade populacional: implicações para o planejamento urbano e regional* – São Paulo: Blucher, 2016. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/openaccess/9788580391381/completo.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2016.

ONU. *Estado das Cidades da América Latina e Caribe*. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/cidades-al-caribe-2012/>>. Acesso em: 10 de outubro de 2014.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. *A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

RIBEIRO, Rômulo José da Costa; HOLANDA, Frederico de. *Dispersão Urbana e Acessibilidade nas Metrópoles*. Observatório das Metrópoles/INCT/CNPq/CAPES/FAPERJ: 2010. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetrolopes.net/download/dispers%C3%A3o_e_acessibilidade.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2016.

SANTOS JUNIOR, O. A.; MONTANDON, D. T. (orgs.) *Os planos diretores municipais pós Estatuto da Cidade: balanço crítico e perspectivas*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2011.

SECCHI, Bernardo. A cidade contemporânea e o seu projeto. Tradução de Andreina Nigrielo. In: REIS, Nestor Goulart (Org.). *Brasil: estudos sobre dispersão urbana*. São Paulo: FAU – USP. 2007.

SPOSITO, M. Encarnação Beltrão. Segregação sócio-espacial e dispersão urbana. In: VASCONCELOS, Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; PINTAUDI, Silvana Maria. (Orgs.) *A Cidade Contemporânea: Segregação espacial*. São Paulo: Contexto. 2010.

SQUIRES, G. D. *Urban Sprawl: Causes, Consequences, & Policy Responses*. Washington: Urban Institute Press, 2002.

THOMPSON, David. *Suburban Sprawl: Exposing hidden costs, identifying innovations*. (Report) Ottawa: October, 2013. Available at: <http://thecostofsprawl.com/report/SP_SuburbanSprawl_Oct2013_opt.pdf>. Access: 21 October 2014.

WHO. *Obesity and overweight*. Fact sheet, World Health Organization. 2003. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/media/en/gsf_obesity.pdf>. Access in: 21 de October de 2014.

ZHAO, Zhenxiang; KAESTNER, Robert. *Effects of urban sprawl on obesity*. Journal of Health Economics, n. 29, 2010, p. 779–787.

ZHENG, P; BEATZ, B. GIS - Based analysis of development options from a hydrology perspective. *Journal of Urban Planning and Development*. 1999. Vol. 125, Issue 4. p. 164-180.

Recebido em 17/04/2016

Aceito em 11/10/2016