



Efetividade da PNMU: caracterização dos municípios e identificação de variáveis relevantes para elaboração do plano de mobilidade urbana

Luiz Marcelo Teixeira Alves

Pesquisador independente
E-mail: luizmarcelo.ta@gmail.com

Mateus Humberto

Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa
E-mail: mateushumberto@gmail.com

Rafael Gustavo Silva Siqueira

Pesquisador independente
E-mail: rafaalgss@gmail.com

Durante as três últimas décadas – após a redemocratização do Brasil e a Constituição Federal de 1988 – observa-se o esforço da União em instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano nas cidades e o dos municípios com a responsabilidade de execução das políticas como o controle municipal da prestação de serviços de transporte coletivo¹ (CF, art. 21/30). A nova Constituição permitiu a descentralização de políticas públicas e uma maior autonomia dos municípios em contraposição às políticas centrais diretamente aplicadas às cidades no período ditatorial.

O controle municipal sobre a agenda urbana é possibilitado com a promulgação do Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), visando a regulamentação da política urbana nacional já presente na Constituição (CF, art. 182/183). O Estatuto teve grande importância por regulamentar instrumentos de desenvolvimento urbano para aplicação nos municípios, bem como tornar obrigatória a elaboração de planos diretores para cidades acima de 20 mil habitantes (e municípios em condições singulares) e, no tocante aos transportes públicos urbanos, a elaboração de planos diretores de transportes urbanos para cidades acima de 500 mil habitantes (Brasil, 2001).

1. A Constituição Federal de 1988 determina, no artigo 21, a competência da União em “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos” e, no artigo 30, a competência dos municípios em “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial”.



Notou-se um esforço federal em estruturar e definir um escopo para políticas urbanas no nível municipal, em que alguns marcos podem ser destacados como a estruturação do Ministério das Cidades (2003) e a consequente transferência de pastas ligadas a outras secretarias para o novo ministério,² em um órgão que oferecesse maior atenção às questões urbanas municipais em suas quatro secretarias nacionais: Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano – SNDU, Secretaria Nacional de Habitação – SNH, Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana – Semob e Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA.

Uma parte importante da atuação do Ministério das Cidades consistiu na promoção de avanços na política urbana nacional a partir das diretrizes pautadas pelo Estatuto das Cidades, através do Conselho das Cidades – ConCidades³ (2004). Neste período, o Brasil apresentava um rápido e espraiado crescimento urbano, resultante do aumento histórico da taxa de motorização entre as décadas de 1990 e 2000 (Gomide e Galindo, 2013; Carvalho; Pereira, 2011), o que demandava avanços na política nacional sobre o desenvolvimento urbano municipal e, também, a mobilidade urbana. É no ConCidades 34 (2005), que o Plano Diretor de Transportes Urbanos é nomeado Plano Diretor de Transporte e Mobilidade, em uma redação que aponta conceitos e diretrizes de forma integrada para outras modalidades de transporte, para além da regulação do transporte coletivo (Neto, 2015). Também promove a integração da gestão da mobilidade urbana conjuntamente ao plano diretor e o controle dos impactos no sistema de mobilidade gerados pela ordenação do uso do solo. Nota-se, portanto, que os primeiros conceitos presentes na Política Nacional de Mobilidade Urbana⁴ - PNMU (2012) estavam sendo já trabalhados no Estatuto das Cidades para a aplicação em municípios com população acima de 500 mil habitantes.

Em 2013, após uma série de manifestações populares em diversas cidades brasileiras para a redução das tarifas do transporte público coletivo, é anunciada pelo governo federal a PNMU. A política tornou obrigatória a elaboração do plano de mobilidade urbana integrado ao plano diretor para todos os municípios acima de 20 mil habitantes (e demais cidades onde a elaboração do plano diretor é obrigatória), sendo uma condição para o acesso dos municípios aos recursos federais para a elaboração e implantação de projetos de mobilidade urbana.

A PNMU consiste em um instrumento da política de desenvolvimento urbano para a mobilidade urbana, que é entendida como o deslocamento das pessoas e bens na cidade independente do modo de transporte

2. Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), que pertencia ao Ministério da Justiça, assim como a CBTU e a Trensurb, que estavam vinculadas ao Ministério dos Transportes.

3. Decreto nº 5.031, de 2 de abril de 2004.

4. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.

utilizado, sobre o qual importa a promoção do acesso das pessoas às oportunidades da cidade, o desenvolvimento urbano e socioeconômico e o uso racional da infraestrutura viária (Gomide e Galindo, 2013).

Para tanto, as diretrizes para o tema visam a integração entre a política de mobilidade e demais políticas municipais (desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo), a priorização de investimentos aos modos ativos e sistemas de transporte público, além de projetos em que o transporte público induz o desenvolvimento urbano integrado com o objetivo de promover o desenvolvimento urbano sustentável inclusivo e que melhore as condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade.

Além da mobilidade urbana como instrumento da política de desenvolvimento urbano, uma das maiores mudanças proporcionadas pela PNMU é a obrigatoriedade da elaboração de planos de mobilidade urbana – PMU para municípios com população superior a 20 mil habitantes e municípios em que o plano diretor é obrigatório,⁵ em um esforço de integração de ambas as políticas no âmbito municipal. Após seis anos de vigência da PNMU, cerca de 10% dos municípios alvo realizaram o plano (Ministério das Cidades, 2017), o que tem ocasionado uma série de processos legislativos de revisão sistêmica da PNMU, com constante prorrogação do prazo de elaboração do plano.⁶ Complementarmente, o Ministério das Cidades lançou o programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana⁷ (Ministério das Cidades, 2017), em que uma das finalidades é a destinação de recursos federais para a elaboração de projetos e planos de mobilidade, definidos pelo porte populacional.

Evidencia-se, por fim, o desafio do governo federal para garantir a efetividade da aplicação da PNMU, especialmente para os municípios de pequeno (até 100 mil habitantes) e médio porte (entre 100 mil e 500

5. O plano diretor é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes ou integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; para municípios que regulamentem instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto das Cidades; municípios integrantes de áreas de especial interesse turístico; municípios inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; municípios incluídos no cadastro nacional com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

6. A Lei nº 12.587/2012 atualmente estende a elaboração do plano de mobilidade para o prazo máximo de seis anos. Contudo, a última medida provisória propõe o prazo limite para nove anos, ou seja, para 2020. Para mais detalhes: Medida Provisória nº 818, de 11 de janeiro de 2018. Brasília, 2018.

7. O Programa Avançar Cidades – Mobilidade Urbana foi lançado pelo Ministério das Cidades em julho de 2017 e tem por finalidade financiar infraestruturas de transporte e a elaboração de planos de mobilidade por municípios brasileiros. O programa destina-se a grupos de municípios, conforme o porte populacional: o grupo 1 é composto por todos os municípios com população igual ou inferior a 250.000 habitantes; o grupo 2 inclui os municípios com população superior a 250.000 habitantes. Os recursos disponibilizados para o programa são de financiamento, oriundos do FGTS, conforme disposições constantes no Programa de Infraestrutura de Transporte e da Mobilidade Urbana – Pró-Transporte, regulamentado pela Instrução Normativa nº 27/2017 (MCidades, 2017).



mil habitantes) que, apesar da obrigatoriedade de elaboração do plano diretor, não eram obrigados a realizar o plano diretor de transporte e mobilidade, anterior à PNMU. A partir da problemática apresentada, é importante conhecer os fatores – aqui tratados como variáveis – que levam os municípios a decidir pela elaboração de um plano de mobilidade, a fim de fundamentar a implantação de medidas e políticas adequadas visando maior adesão dos municípios.

REVISÃO DE LITERATURA

Para este estudo, foi consultado um conjunto de publicações cuja temática se refere ao planejamento da mobilidade urbana, com o intuito não somente de buscar possíveis comparações com demais estudos já publicados no Brasil e no exterior, mas também de orientar a coleta e processamento das variáveis que podem explicar a adesão dos municípios à PNMU. Nesse sentido, a consulta às referências reunidas focou nas possíveis motivações para um município elaborar um plano de mobilidade.

A maior parte dos estudos costuma apontar três motivos para que os municípios comecem a desenvolver medidas de planejamento da mobilidade: externalidades relacionadas à poluição do ar (Arsênio *et al.*, 2016; Follador e Moreira, 2011; Mello e Portugal, 2017; Rubim e Leitão, 2013), altas incidências de morte no trânsito (Arsênio *et al.*, 2016; Dias *et al.*, 2016; Mello e Portugal, 2017; Velásquez, 2008) e o crescimento do número de automóveis, com consequente aumento dos congestionamentos (Arsênio *et al.*, 2016; Dias *et al.*, 2016; Follador e Moreira, 2011; Marques *et al.*, 2015; May, 2015; Perra *et al.*, 2017; Rubim e Leitão, 2013; Velásquez, 2008). Em alguns estudos, também é evidenciada a preocupação do poder público com o transporte coletivo, tanto em relação à diminuição da sua participação em relação aos demais modos (Follador e Moreira, 2011; Perra *et al.*, 2017) quanto referente à baixa eficiência e qualidade dos serviços (Velásquez, 2008). Além disso, também é possível identificar argumentos em prol do acesso equitativo aos destinos e serviços na cidade, principalmente com enfoque em pessoas com deficiências permanentes ou temporárias (Arsênio *et al.*, 2016; Mello e Portugal, 2017). Por fim, algumas referências também indicam o alto consumo de energia associado à mobilidade (Mello e Portugal, 2017), a falta de integração entre planejamento e uso do solo (Arsênio *et al.*, 2016) e a marginalização dos modos ativos (Marques *et al.*, 2015) como algumas das razões para que o poder público busque organizar a sua mobilidade.

Apesar de menos numerosas, são também relevantes as razões encontradas na literatura para que os municípios não elaborem seus planos, já que nem sempre correspondem ao oposto dos motivos

apontados para a sua elaboração. São mencionadas questões relativas ao organograma e ao corpo técnico das prefeituras, que costumam ter grande parte do orçamento voltado para o custeio da saúde e da educação, além de geralmente não tratarem diretamente do tema de mobilidade, mas sim vinculado à secretaria de obras ou de segurança pública (Araújo e Abreu, 2017; Agência Brasil, 2017). Isso parece estar vinculado à avaliação recente da implementação da política de elaboração de planos de mobilidade na União Europeia, em que são assinalados a falta de experiência do corpo técnico na elaboração de soluções e o financiamento inapropriado, tanto para a preparação do plano quanto para sua implantação (May, 2015).

Além de verificar a coincidência dos motivos mais citados (poluição, mortalidade e congestionamentos) tanto nas cidades do Brasil quanto no exterior, também é interessante observar a atualidade do tema, em que a grande maioria dos estudos consultados foi publicada após 2010. A aparente preferência dos estudos por apontar as razões para a elaboração de um plano – e não para o oposto, isto é, a recusa em elaborá-lo – não impressiona, principalmente devido à menção desses fatores em seções dedicadas à motivação do estudo, comumente abordadas em publicações científicas tradicionais. Entretanto, a baixa adesão dos municípios à PNMU exige que as análises sejam feitas necessariamente em duas perspectivas: quais as condições que parecem ter incentivado alguns municípios a elaborarem seus planos de mobilidade? Analogamente, quais as condições que parecem ter determinado que um conjunto de municípios não elabore seu plano de mobilidade?

Por meio das referências consultadas, foi possível ter uma visão geral das impressões sobre o que parece motivar/desmotivar um município a elaborar um plano de mobilidade, a partir de abordagens usualmente qualitativas. Além disso, os motivos apontados serviram para encaminhar a obtenção de variáveis possivelmente determinantes para a adesão de um município à PNMU, em que se pretende adotar uma abordagem quantitativa.

DADOS

Com base na revisão bibliográfica apresentada e levando em consideração a disponibilidade de informações distintas dos municípios brasileiros, foram selecionados os dados a serem utilizados nas análises desenvolvidas.

As informações responsáveis pela motivação deste estudo foram coletadas pelo Ministério das Cidades e dizem respeito à realização ou não de planos de mobilidade pelos municípios brasileiros. A coleta foi realizada entre agosto e novembro de 2015, solicitando informa-

ções sobre o ano de 2014 e, por ser uma fonte de dados não publicizada, optou-se por adotar neste estudo uma nomenclatura específica, nomeadamente Levantamento de Planos de Mobilidade Urbana. Este levantamento apresenta o *status* da realização dos planos em subcategorias e estas foram utilizadas como variáveis dependentes nas análises estatísticas com os demais dados coletados, com a finalidade de compreender quais são os principais fatores que determinam o *status* dos planos de mobilidade dos municípios analisados. A seguir, estão listadas as demais fontes de dados consultadas neste estudo.

Figura 1
Distribuição dos municípios de acordo com o grau de alinhamento à PNMU



Os dados que compõem as variáveis sociodemográficas foram coletados a partir de dados do Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), processados e geolocalizados pelo Centro de Estudo das Metrópoles em 2013. As variáveis independentes utilizadas neste estudo são: população do município, população urbana do município e percentual de população urbana; municípios pertencentes a regiões metropolitanas; densidade demográfica (habitantes por km²); taxa anual de crescimento demográfico (2000/2010); Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (renda, longevidade e educação); Produto Interno Bruto (em mil reais) e Produto Interno Bruto per capita (em reais).

Também foram buscados os dados do IBGE relativos à centralidade dos municípios, a partir do levantamento Regiões de Influência das Cidades (Regic) para o ano de 2007. Esta fonte forneceu diversos dados, sendo os principais analisados: denominação de centralidade; nível de centralidade de gestão federal e de gestão empresarial; nível de centralidade de comércio e de saúde; número de relacionamentos (produtos, transporte, cursos, lazer e saúde); e valores adicionados (agropecuária, indústria, serviços e administração pública). Outros dados sociodemográficos

foram coletados a partir do IpeaGEO, *software* de análise estatística espacial do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea) referentes a 2013. São eles: incidência da pobreza, incidência da pobreza subjetiva e índice de Gini.

Variáveis independentes relativas à administração pública, planejamento e gestão urbana também foram pesquisadas. O IBGE disponibiliza a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic-IBGE) que destaca aspectos relevantes da estrutura administrativa e gestão urbana, resultando em variáveis relacionadas à gestão municipal. Apesar da disponibilização dos levantamentos entre os anos 2002 e 2015, optou-se no estudo por uma avaliação dos dados que permitisse a observação das condições gerais em uma determinada gestão municipal, considerando que a elaboração do PMU é, geralmente, uma atribuição municipal e que também é refletida pela composição da câmara de vereadores. Os anos de coleta de dados foram 2004, 2008 e 2012 para os eixos temáticos: recursos humanos, planejamento urbano e transportes; e 2015 para os eixos temáticos: recursos humanos e planejamento urbano, por ser o dado mais recente coletado junto às administrações municipais pelo IBGE.

Complementarmente, buscaram-se dados relativos à distribuição de recursos federais para o desenvolvimento da mobilidade urbana nos municípios. Com auxílio de bibliografia complementar⁸ e dados do Ministério de Planejamento, elencaram-se municípios contemplados por obras do PAC médias cidades,⁹ municípios contemplados por obras do PAC mobilidade,¹⁰ e municípios contemplados por obras do PAC Copa.¹¹ Por fim, foram buscados dados relativos ao alinhamento do partido do prefeito com o partido do governo estadual ou federal, a partir de dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) para o ano de 2010.

O estudo apresenta indicadores relativos a fatalidades no trânsito e frota de veículos motorizados. As variáveis relativas à sinistralidade no trânsito foram coletadas através de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datapus) para o ano de 2014. As

8. Processado a partir do artigo "Proposal for a grouping of medium-sized Brazilian cities to prepare the urban mobility plan" (Dias et al., 2016).

9. PAC médias cidades selecionou municípios com população entre 250 mil e 700 mil habitantes para destinação de recursos em 2012. Disponível em: <brasíl.gov.br/governo/2012/07/medias-cidades-terao-r-7-bilhoes-para-investir-em-mobilidade-urbana>.

10. PAC mobilidade selecionou municípios com população acima de 700 mil habitantes, divididos em três grupos, para a destinação de recursos voltados a infraestruturas de transporte em 2013. Disponível em: <brasíl.gov.br/infraestrutura/2013/05/estao-definidos-os-criterios-de-servicos-e-produtos-do-pac-mobilidade>.

11. PAC Copa foi destinado às doze capitais que sediaram jogos na Copa do Mundo de 2014: Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo.



ocorrências por motivo transporte foram subdivididas por modo, indicando a frequência de incidentes viários envolvendo os meios de transporte ativos e motorizados. A partir destes dados, variáveis independentes de mortalidade e de internações foram utilizadas para a análise de correlações com a variável dependente.

As variáveis independentes relativas à frota veicular foram coletadas para os anos de 2014 e 2016, a partir de dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), que apresenta a quantidade acumulada de veículos cadastrados no sistema e é a informação oficial disponível para representar a frota de veículos que circula em cada município.

MÉTODO

Para este estudo, foi necessário recorrer a testes estatísticos para avaliar o grau de alinhamento dos municípios à PNMU (variável dependente) de acordo com uma série de fatores que podem ter levado um município a ter elaborado – ou começado a elaborar – o PMU (variáveis independentes). A variável dependente deste estudo apresenta apenas três valores possíveis (0: não elaborou PMU, 1: elaborando PMU; e 2: elaborou PMU), enquanto que, de forma geral, as variáveis independentes encontradas (por exemplo, população, PIB do município, mortes no trânsito apresentados na seção anterior) são contínuas, isto é, podem apresentar uma infinidade de valores inteiros e não inteiros.

A forma mais usual de encontrar a covariância entre duas variáveis, isto é, o “desalinhamento” entre duas variáveis, é por meio da forma padronizada da covariância, o coeficiente de correlação linear, também conhecido como “coeficiente de Pearson” (Landim, 1998). Entretanto, neste estudo, esse procedimento não foi possível, já que o cálculo do coeficiente de Pearson pressupõe que ambas as variáveis relacionadas possuam valores contínuos, o que não é o caso da variável dependente, com apenas três valores possíveis. Dessa forma, foram adotados os testes não paramétricos de correlação estatística (por exemplo Tau-b de Kendall e Spearman), que podem ser usados para quaisquer distribuições e variâncias, sejam variáveis nominais ou ordinais. Para este estudo, foram feitos testes não paramétricos através do coeficiente de correlação de Kendall, Tau-b (τ_b).¹² Inicialmente foram comparados os valores de coeficientes de correlação Tau-b de Kendall e Spearman, apresentando de forma geral valores similares. Além da vantagem do τ_b sobre o coeficiente de Spearman para ser generalizado para um coeficiente de correlação parcial, optou-se

12. Em fases iniciais do estudo, eram comparados os valores de coeficientes de correlação Tau-b de Kendall e Spearman, em que os valores em todas as combinações eram similares. Dessa forma, optou-se prosseguir com o Tau-b de Kendall, pois costuma assumir valores mais conservadores.

prosseguir com o Tau-b de Kendall, pois costuma assumir valores menores e, portanto, medidas mais conservadoras de correlação.

O Tau-b de Kendall é uma medida de correlação que permite identificar associações estatísticas entre duas variáveis por meio do cálculo da diferença entre a probabilidade de classificações estarem na mesma ordem ou em ordens diferentes. No caso do Tau-b de Kendall, o conceito de concordância não equivale a classificações iguais, mas, sim, qualquer par que aponte um sentido comum de classificação. Como qualquer coeficiente de correlação, assume valores entre -1 e +1: uma correlação positiva indica que as variáveis analisadas estão associadas na mesma direção, isto é, se o valor de uma variável aumenta o da outra também aumenta, e vice-versa. Por outro lado, uma correlação negativa indica que as variáveis relacionadas estão associadas em direções opostas, isto é, se o valor de uma variável aumenta o da outra deve diminuir, e vice-versa. Portanto, valores de τ_b de Kendall próximos de zero indicam que uma variável não tem uma associação estatística significativa, o que também é indicado pela significância estatística associada a cada coeficiente de correlação.

Para interpretar os níveis de associação entre as variáveis analisadas neste estudo, foram observados dois aspectos das correlações obtidas: a comparação dos valores de correlação entre variáveis do mesmo tema e significâncias estatísticas acima de 20%.¹³ A partir disso foi possível interpretar, dentro de cada tema relevante, os graus de associação da variável dependente – alinhamento dos municípios à PNMU – com os diversos grupos de variáveis independentes previamente descritos, que são apresentados no capítulo a seguir.

RESULTADOS

Nesta seção, abordam-se as variáveis do levantamento realizado pelo Ministério das Cidades com os municípios alvo da PNMU, com a finalidade de reunir dados sobre a iniciativa de elaboração do instrumento PMU por municípios. As análises foram empreendidas levando-se em conta a classificação do grau de aderência dos municípios à PNMU em três categorias: 1: não possui planmob e não está em elaboração; 2: ainda não possui planmob: em elaboração; 3: possui planmob. Conforme abordado na seção anterior, as análises focaram nas correlações estatísticas (Tau-b de Kendall) das variáveis levantadas com a variável ordenada mencionada, também denominada variável dependente.

13. Em estudos quantitativos de políticas públicas, é usual adotar significâncias estatísticas (α) inferiores a 20%, o que indica intervalos de confiança (IC) superiores a 80% (IC-1- α).



Fatores que indicam a propensão de um município para elaborar seu plano de mobilidade

Com referência aos aspectos sociodemográficos, parece ser adequado iniciar pela influência do porte do município para a elaboração do PMU. Esse é um dos elementos centrais da PNMU, que torna a elaboração do plano obrigatória a todos os municípios acima de 20 mil habitantes. Alinhado ao que tem sido discutido, todas as variáveis de população (tanto urbana quanto total) apresentam valores positivos de correlação: quanto maior a população do município, mais provável estar este elaborando ou ter elaborado o seu plano de mobilidade. Essa relação, entretanto, apresenta outros aspectos que contribuem à discussão, referentes à consideração da população urbana em substituição à população total e às influências de diferentes portes de município.

Quando as faixas de população dos municípios são comparadas, as maiores correlações são encontradas na ordem de 40 mil habitantes, tanto para população total quanto para urbana, sugerindo um ponto de inflexão na adesão dos municípios quanto à população, isto é, de uma forma geral, os municípios abaixo de 40 mil habitantes parecem apresentar mais dificuldades para elaborar seus planos de mobilidade, sobretudo quando somente a população urbana é considerada.

Com relação à centralidade dos municípios de acordo com os aspectos considerados pela Regiões de Influência das Cidades (Regic-IBGE), todos apresentam correlações positivas e estatisticamente significativas (superiores a 99%) quando relacionados à variável dependente. Entretanto, o nível de centralidade de comércio de um município e o percentual da diversidade de comércio apresentam a maior relevância para explicar a aderência de um município à PNMU (correlações de 0,403 e 0,374, respectivamente), bastante superiores se comparados à centralidade dos municípios em termos de gestão empresarial (0,335), saúde (0,326), cursos (0,308) ou mesmo de transporte (0,283), conexões aéreas (0,253) e a classificação do município no Regic-IBGE de centro local a grande metrópole nacional (0,343).

Referente à administração, planejamento e gestão pública, a coleta de indicadores a partir de dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE teve o recorte definido em três agrupamentos de informações: recursos humanos, planejamento urbano e transportes. Das variáveis relacionadas aos recursos humanos, destacaram-se positivamente as relativas ao número de funcionários ativos da administração (0,377) e a escolaridade do gestor do órgão de planejamento (0,226).

Para o tema planejamento urbano, destacaram-se a existência de plano diretor finalizado ou em elaboração (0,262) e a existência de lei de zoneamento ou equivalente (0,227). Complementarmente, salienta-

se a relevância da existência de conselho municipal de transporte, política urbana ou desenvolvimento urbano (0,302) para um município começar a elaborar o seu plano de mobilidade.

O grupo de indicadores relativos ao tema transportes, que contempla uma análise da existência de sistemas de transporte no âmbito municipal e regional, apresenta maiores correlações quando se observa a existência de sistemas municipais de transporte público coletivo sobre pneus (0,318), o que sobressai quando comparado aos sistemas intermunicipais (0,065) e de metrô/trem (0,137) e táxi e/ou mototáxi (0,087).

De forma complementar à abordagem, buscou-se compreender a relação de distribuição de recursos para infraestruturas de transporte provenientes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007, em que foi possível identificar correlações da ordem de 0,249 para os municípios contemplados por obras do PAC médias cidades, PAC mobilidade ou PAC Copa, o que indica que esses municípios aderiram ou têm grande propensão em aderirem à PNMU.

Por fim, com relação à sinistralidade no trânsito, foram agrupados todos os dados de hospitalizações e óbitos para os motivos relacionados ao trânsito, gerando as variáveis de internações hospitalares e óbitos. A fim de investigar a relação de acidentes e atropelamentos envolvendo pedestres e ciclistas, os mais vulneráveis dentre todos os modos, foram agrupadas as categorias do banco de dados que tivessem algum modo ativo entre os envolvidos. Dessa forma, as variáveis geradas para análise de correlação foram as internações hospitalares e os óbitos envolvendo pedestres, ciclistas e outros veículos não motorizados. Além das maiores correlações relacionadas aos dados de óbitos quando comparados aos de internações, é interessante observar um maior alinhamento da variável dependente à mortalidade nos modos ativos quando comparado com outros modos.

Análise estratificada por região do país e inserção em região metropolitana

As medidas de correlação entre o grau de alinhamento dos municípios à PNMU e o conjunto de dados reunidos permitiram fazer uma análise da efetividade da política em nível nacional, o que, entretanto, levanta questionamentos sobre o alinhamento dessas variáveis quando a análise é estratificada por região do país e inserção em regiões metropolitanas.

Referente às análises por região metropolitana (RM), a maioria das correlações foi superior nos municípios em RM em comparação aos localizados fora delas, o que indica a maior propensão desses municípios a aderir à PNMU. A única exceção com significância estatística foi a escolaridade do gestor do órgão de planejamento urbano, que parece ter maior relevância

nos municípios fora de RM. Os contrastes mais significativos ocorreram na existência de conselho municipal de transporte, política urbana, ou desenvolvimento urbano (0,411 RM vs. 0,240 não RM) e no IDH (0,339 RM vs. 0,234 não RM), indicando que essas características podem ser mais significativas para os municípios em RM para que elaborem o PMU, em comparação aos que não estão situados em regiões metropolitanas.

Em relação às análises nas cinco regiões administrativas do país, é interessante perceber que nem todas as regiões apresentam correlações positivas de acordo com as variáveis apresentadas, o que foi a regra das análises para todo o universo de municípios (seção anterior) e, também, para a estratificação por inserção em regiões metropolitanas acima. Essas diferenças concentram-se nos dados relativos a mortes no trânsito, em que pode ser válido destacar as que envolvem bicicletas: na região Sul, há correlação positiva (0,707) com a variável dependente, indicando que o fato de haver mais mortes com ciclistas no trânsito parece ter determinado a elaboração do PMU desses municípios. Fenômeno contrário parece ocorrer nas demais regiões, em que um maior número de mortes com ciclistas parece desincentivar um município a aderir à PNMU.

Ainda sobre a estratificação por regiões do país, pode ser relevante observar a maior influência de outras variáveis na adesão de um município à PNMU, todas com correlações positivas: a inserção em projetos do PAC parece ser bastante determinante em municípios da região Sudeste (0,316), enquanto que na região Norte não há qualquer influência (0,025); a existência de um sistema de ônibus tem maior influência sobretudo em municípios da região Sul (0,395) e Sudeste (0,343), enquanto que os da região Nordeste apresentam menor correlação com o grau de adesão à PNMU (0,231) quando se observa a existência de sistemas de ônibus. Outras análises apresentaram resultados interessantes, como a avaliação do nível de centralidade de comércio (Regic-IBGE), com maior destaque para as regiões Sudeste (0,476) e Sul (0,427) em relação às regiões Norte (0,372) e Nordeste (0,281).

Com menores contrastes, podemos ainda fazer algumas observações sobre outras variáveis, como o PIB, PIB per capita, IDH e o número de funcionários nas prefeituras. O PIB de um município parece ter sido mais determinante para a adesão à PNMU na região Norte que no restante do país, enquanto que o PIB per capita apresenta em geral importância moderada, com exceção das regiões Sul e Sudeste em que é pouco determinante. Algo similar parece ocorrer com o IDH dos municípios, pouco significativo no Sul e Sudeste e com relativa importância fora dessas regiões. Por fim, o número de funcionários ativos na prefeitura, apesar de apresentar correlações altas em praticamente todas as regiões (entre 0,298 e 0,468), parece ser ainda mais significativo nas regiões Sul (0,408) e Sudeste (0,468).



Tabela 1
Correlações Tau-b de Kendall entre a variável dependente e variáveis selecionadas, de acordo com universo de municípios e sua estratificação em regiões metropolitanas (RM) e região do país

Variável	Todos municípios		Inserção em região metropolitana (RM)				Região do país			
	RM	Fora de RM	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sul	Sudeste			
População urbana do município	0,418	0,457	0,295	0,299	0,296	0,162	0,245			
Produto Interno Bruto (em mil reais)	0,417	0,476	0,248	0,191	0,130	0,150	0,183			
Nível de centralidade de comércio	0,403	0,486	0,372	0,281	0,360	0,427	0,476			
Funcionários ativos da administração	0,377	0,417	0,389	0,311	0,298	0,408	0,468			
Hierarquia Regic (centro local a grande metrópole nacional)	0,343	0,470	0,377	0,242	0,409	0,382	0,358			
Existência de sistema municipal de ônibus	0,318	0,383	0,284	0,281	0,314	0,395	0,343			
Existência de conselho municipal de transporte, política urbana, ou desenvolvimento urbano	0,302	0,411	0,240	0,291	0,210	0,320	0,340			
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,275	0,339	0,327	0,305	0,296	0,183	0,223			
Município contemplado por obras do PAC	0,249	0,303	0,202	0,175	0,154	0,197	0,316			
Escolaridade do gestor do órgão de planejamento urbano	0,226	0,165	0,232	0,172	0,107	0,180	0,317			

Fonte: elaboração própria.



www.antp.org.br

CONCLUSÕES

Esta seção destaca as primeiras conclusões do estudo realizado com base nos objetivos do artigo de contribuir como instrumento para o desenvolvimento de políticas públicas adequadas aos municípios brasileiros. Outras conclusões relacionadas ao método como ferramenta de avaliação constante da PNMU, seja por entidades do governo, por municípios ou estudiosos, são tratados em Próximos passos.

A partir da compreensão do esforço institucional em promover o desenvolvimento da mobilidade urbana, a baixa adesão dos municípios à PNMU é evidente. O estudo revelou o ponto de inflexão na adesão dos municípios quanto à população na ordem de 40 mil habitantes, ou seja, os municípios que contêm menor população parecem ter dificuldades para elaborar o PMU, o que pode vetar o repasse de recursos federais para projetos em mobilidade urbana. De fato, este grupo de municípios não é contemplado com recursos federais para a elaboração do plano. O programa federal Avançar Cidades – Mobilidade Urbana, como já apontado, apresenta para municípios de até 60 mil habitantes linhas de financiamento para implantação de infraestruturas para a mobilidade, como construção de infraestrutura cicloviária, pavimentação de vias ou implantação de estações ou paradas de transporte. O programa destina recursos para a elaboração de plano somente para os municípios com população entre 100 mil e 250 mil habitantes (Caixa, 2017).

A propensão do governo em financiar a implantação de obras é evidente também durante a vigência do PAC, a partir de 2007. O estudo revelou que municípios que receberam recursos do PAC médias cidades, PAC mobilidade ou PAC Copa desenvolveram o PMU com mais facilidade que os municípios que não receberam tal recurso. Se o desenvolvimento destes planos foi posterior aos recursos recebidos, é possível compreender que a destinação de recursos para obras pode ser indutora da elaboração do PMU para esses municípios.

Nota-se que o sucesso de políticas de provimento de recursos federais aos municípios depende essencialmente da motivação e competência dos gestores municipais em estruturar propostas passíveis de seleção. A despeito das limitações nas variáveis selecionadas, o estudo apontou que alguns fatores relacionados à administração municipal são importantes para a realização do PMU, como municípios com maior número de funcionários ativos da administração e que apresentaram gestores com formação universitária, e municípios que apresentaram algum conselho municipal, seja de desenvolvimento urbano, da política urbana ou de transporte. Esses resultados contrapõem visões sobre o papel do PMU para direcionar primeiras ações de organização institucional e de estabelecimento de instâncias de participação,

bases indispensáveis para o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável. Por fim, os resultados apontam para uma dificuldade dos municípios de pequeno porte para adesão à PNMU – geralmente com menor capacidade administrativa e baixo controle social das políticas públicas – e também carentes de recursos para o fortalecimento da gestão urbana e desenvolvimento de políticas e planos.

A estratificação do estudo por região do país e inserção em região metropolitana (RM) também traz importantes contribuições. De uma forma geral, as conclusões gerais se aplicam aos municípios pertencentes às regiões metropolitanas, indicando, a priori, que é prescindível um olhar distinto às políticas de mobilidade para esse grupo de cidades, a despeito da maior propensão dos municípios em RM em aderir à PNMU observada neste estudo.

Dentre os diversos fatores que podem incentivar municípios em RM a aderir à PNMU, apontam-se os desafios da gestão da mobilidade urbana em um contexto metropolitano, principalmente nos grandes centros urbanos. O artigo apontou que municípios pertencentes a maiores hierarquias no Regic-IBGE (de centro local a grande metrópole nacional) parecem ter maiores propensões a aderirem à PNMU, possivelmente com maior ênfase para os municípios das regiões Sul e Sudeste. De forma complementar, segundo estudo do Ipea para compreender a efetividade na elaboração de planos diretores de transportes e mobilidade – instrumento que precede o PMU –, notou-se que, para a região Sudeste do país, as RM de São Paulo e Rio de Janeiro foram as únicas que apresentaram municípios com PDTM (10 municípios), totalizando 28% do total de municípios que apresentaram o plano. Da mesma forma, os municípios que apresentaram PDTM na região Nordeste estavam em RM (quatro municípios) e representavam 36% do total na época (Ipea, 2015).

Por fim, agrupamentos populacionais e o estabelecimento de perfis de municípios podem indicar avanços para a distribuição dos recursos federais para as políticas públicas municipais em mobilidade, com foco em incentivos aos municípios de pequeno porte, especialmente abaixo de 100 mil habitantes, para a elaboração do PMU. A aproximação das variáveis socioeconômicas deste estudo estratificadas por regiões do país indica possíveis caminhos para a apropriação da metodologia para futuras análises.

LIMITAÇÕES

Uma primeira aproximação com o universo de análise indica fragilidades, já que os critérios de adesão determinados pela política não permitiram uma seleção fidedigna dos municípios alvo da política. A partir de dados do IBGE, elencaram-se os municípios com população

superior a 20 mil habitantes e municípios pertencentes às regiões metropolitanas, assumindo as limitações deste recorte.¹⁴ De um total de 5.571 municípios cadastrados no Censo, 35,52% (1.979 municípios) enquadram-se nos critérios de população e metrópole, restando 64,48% (3.592 municípios) potencialmente não contemplados pela política federal. Por sua vez, a variável dependente do estudo – Levantamento de Planos de Mobilidade Urbana – realizada em 2015 pelo Ministério das Cidades, buscou informações de 3.342 municípios, em que foram consultados 1.977 municípios que se enquadram nos critérios de população e região metropolitana, 99,90% do total estimado. Para estes municípios, a taxa de resposta ao levantamento realizado foi de 66,77% (1.320 municípios). Os municípios que pertencem às regiões metropolitanas e responderam ao levantamento correspondem a 68,85% (482 municípios de 700 municípios respondentes). Já os municípios que se enquadram somente no critério de população e responderam ao levantamento correspondem a 67,40% (1.112 municípios de 1.650 municípios respondentes).

Como forma de superar esse problema, e em consideração ao levantamento expansivo realizado pelo Ministério das Cidades, decidiu-se avançar nas possíveis variáveis a serem coletadas e processadas para as primeiras análises do estudo, considerando como universo de pesquisa os municípios consultados no levantamento. Dos 3.342 municípios consultados pelo Ministério das Cidades, obteve-se 2.076 respondentes (62,11%), sendo este o universo de análise para esse estudo.

Por fim, para a análise das variáveis deste estudo, as correlações estatísticas realizadas foram bivariadas, ou seja, consideraram o resultado da relação entre a variável dependente e as variáveis independentes coletadas. As correlações estatísticas forneceram uma avaliação de quais são os indicadores que têm maior relevância na decisão de um município em realizar ou não o plano de mobilidade. Nesta etapa de estudo, buscou-se compreender a relevância aparente dos indicadores, em que não é possível estabelecer uma relação causal entre as variáveis coletadas.

PRÓXIMOS PASSOS

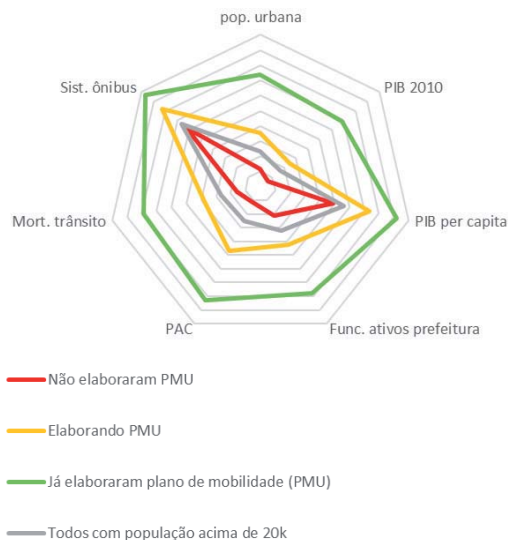
A partir do cruzamento de algumas variáveis que podem ter sido determinantes para os municípios elaborarem planos de mobilidade, é possível fazer a seleção de algumas que parecem relevantes para compor um perfil dos municípios, de acordo com seu alinhamento à PNMU, indicadas no gráfico a seguir.

14. Segundo o texto da PNMU, o plano de mobilidade deverá ser elaborado por municípios acima de 20.000 habitantes e em todos os demais obrigados, na forma da lei, à elaboração do plano diretor. Os critérios que definem a obrigatoriedade de elaboração do plano diretor estão destacados na introdução deste estudo.



www.antp.org.br

Figura 2
Desempenho dos municípios em variáveis selecionadas, de acordo com grau de alinhamento à PNMU (variável dependente)

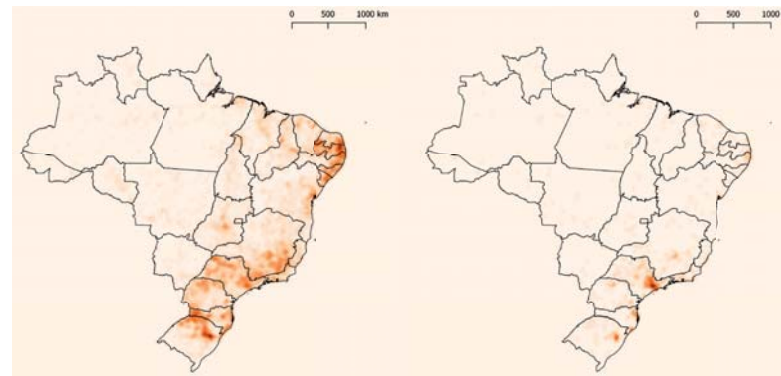


Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do MCidades, IBGE, Ipea, Ministério do Planejamento e Datasus.

A não interseção das áreas determinadas pelos desempenhos de municípios nos três graus de alinhamento à PNMU (intervalo de confiança de 80%) parece pressupor a determinação de um conjunto de variáveis que influenciam no processo de tomada de decisão de um município em relação à elaboração de um plano de mobilidade. A partir disso, podem ser elaborados limiares que indiquem auxílios específicos para os municípios aderirem à PNMU para cada um desses parâmetros, assim como a composição de um indicador único (por exemplo, por meio de avaliação multicritério) para estimar o grau de dificuldade do município para elaborar seu PMU. Além disso, os valores de correlação das variáveis podem servir para argumentar sobre eventuais desdobramentos na revisão da PNMU em 2018, o que também inclui as correlações baixas, que indicam a insignificância de uma determinada variável para representar o alinhamento de um município à PNMU. A reunião das variáveis significativas em um modelo estatístico (logito ordenado) permitiu estimar o grau de aderência dos municípios que não responderam ao questionário, o que forneceu um panorama da dispersão dos municípios de acordo com a elaboração dos planos de mobilidade.



Figura 3
Mapa de calor com distribuição dos municípios do Brasil (à esquerda) e de seleção dos municípios que já elaboraram seus planos de mobilidade ou estão elaborando (à direita)



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do Ministério das Cidades e CEMI/USP.

Além disso, a ferramenta desenvolvida pode ter aplicação direta pelos municípios, por exemplo por meio da identificação de municípios que já elaboraram seus planos de mobilidade e que possuem características similares (população, PIB, inserção no PAC etc.).

Figura 4
Exemplo de aplicação de ferramenta de avaliação da PNMU



Obs: Municípios que ainda não elaboraram seus planos de mobilidade urbana (PMU) podem se basear em exemplos de cidades que já elaboraram ou estão elaborando seus PMU e possuem características similares em variáveis significativas. Neste exemplo, a cidade de Patos de Minas-MG e municípios similares que já elaboraram ou estavam elaborando seus planos de mobilidade em 2014.

A discussão das correlações e da possível identificação dos fatores decisivos à eficácia da PNMU pode influenciar o prosseguimento deste estudo em alguns caminhos, tais como o desenvolvimento de modelos estatísticos mais complexos e a identificação de ferramentas que subsidiem a elaboração de políticas públicas, ou mesmo novos experimentos do banco de dados reunidos a partir de novos cruzamentos, estratificações significativas (por população, pertencentes a determinados estados ou pertencentes a regiões metropolitanas) e inserção/processamento de novas variáveis para o aprofundamento dos temas abordados.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. Apenas 87 municípios aderiram ao programa Pró-Transporte. 2017.
- ARAÚJO, I. L. V. & ABREU, A. J. D. *Plano de mobilidade, desafios enfrentados pelos municípios para sua elaboração*. 2017.
- ARSÊNIO, E. & VIEGAS, F. Manual de boas práticas para a mobilidade sustentável. In: *Projecto Mobilidade Sustentável*. Amadora, Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente, 2010.
- ARSÊNIO, E., MARTENS, K., DI CIOMMO, F. Sustainable urban mobility plans: bridging climate change and equity targets? *Res. Transp. Econ.* 55, 2016.
- BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm.
- _____. Ministério das Cidades. Caderno PlanMob: construindo a cidade sustentável. Desenvolvimento do guia PlanMob para orientação aos órgãos gestores municipais na elaboração dos planos diretores de mobilidade urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.
- _____. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm.
- _____. Câmara dos Deputados. O desafio da mobilidade urbana. Brasília: Centro de Estudos e Debates Estratégicos da Câmara dos Deputados, 2015.
- _____. Lei nº 13.406, de 26 de dezembro de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13406.htm
- _____. Ministério das Cidades. Instrução Normativa nº 27, de 11 de julho de 2017. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/component/content/article?id=5277>.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Programa Pró Transporte. Disponível em: http://www.fgts.gov.br/pro_transporte, 2017. Acesso em: 9 fev. 2018.
- CARVALHO, C. H. R. & PEREIRA, R. H. M. Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil. Texto para discussão 1595. Brasília: Ipea 2011.
- DIAS, J. M.; SILVA, T. L.; CARVALHO, N. L. A.; MERGULHÃO, R. C.; VIEIRA, J. G. V. Proposta de agrupamento das cidades médias brasileiras para elaboração do plano de mobilidade urbana. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. *Anais*. Ponta Grossa, 2016.
- FOLLADOR, D. P. & MOREIRA, T. A. Aportes do Plano de Mobilidade Urbana e Transporte de Curitiba e Belo Horizonte segundo critérios do Plano Nacional de Mobilidade. *Revista dos Transportes Públicos* 34, 2011.



www.antp.org.br

- GOMIDE, A. A. Agenda governamental e o processo de políticas públicas: O projeto de lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília: Ipea, 2008.
- GOMIDE, A. A. & Galindo, E. P. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. *Estudos Avançados*, vol. 27, São Paulo, 2013.
- HAUSTEIN, S. & NIELSEN, T. A. S. European mobility cultures: A survey-based cluster analysis across 28 European countries. *Journal of Transport Geography* 54, 2016.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. A nova Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília: Ipea, 2012.
- LANDIM, P. M. B. *Análise estatística de dados geológicos*. São Paulo: Fundação Editora da Unesp, 1998.
- MARICATO, E. *O impasse da política urbana no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 2011.
- MARQUES, S. de F.; SOUSA, R. C. de; BRACARENSE, L. dos S. F. P. Os diferentes tipos de cidades médias e a influência de suas características na elaboração do plano de mobilidade: uma proposta metodológica. In: XXIX CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE – ANPET. *Anais*. 2015.
- MAY, A. Improving decision-making for sustainable urban transport: An introduction to the distillate research programme. *Eur. J. Transp. Infrastruct. Res.* 9, 2009.
- MAY, A. D. & MATTHEWS, B. Improving decision-making for sustainable urban transport. In: MARSHALL, S. & BANISTER, D. (ed.). *Land use and transport: European research towards integrated policies*. Amsterdam: Elsevier Ltd., 2007.
- MAY, A. D. Encouraging good practice in the development of sustainable urban mobility plans. *Case Studies on Transport Policy* 3, 2015.
- MELLO, A. & PORTUGAL, L. Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de planos estratégicos de mobilidade urbana: o caso do Brasil. *Eure* 43, 2017.
- NETO, V. C. L. & GALINDO, E. PTD 2115 – Planos de mobilidade urbana: instrumento efetivo da política pública de mobilidade? Textos para discussão 2115. Brasília: Ipea 2015.
- PAPAIOANNOU, P.; POLITIS, I.; NIKOLAIDOU, A. Steps towards sustaining a SUMP network in Greece. *Transp. Res. Procedia* 14, 2016.
- PEREIRA, R. H. M.; COSTA, M. A.; GALINDO, E. P.; BALBIM, R. Programa federal de apoio à gestão urbana municipal: situação e perspectivas. In: Federalismo à brasileira: questões para discussão. Brasília: Ipea, 2012.
- PERRA, V.-M.; SDOUKOPOULOS, A.; PITSIAVA-LATINOPOULOU, M. Evaluation of sustainable urban mobility in the city of Thessaloniki. *Transp. Res. Procedia* 24, 2017.
- RUBIM, B. & LEITÃO, S. Plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. *Estudos Avançados* 27, 2013.
- VELÁSQUEZ, C. Planes de transportes y su respuesta a la estructura urbana: caso de estudio de la ciudad de Maracaibo (Venezuela). *Rev. dos Transp. Públicos* 30/31, 2008.