REVISTA DOS TRANSPORTES PÚBLICOS

ANO 40, 1º QUADRIMESTRE 2018

148

Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP

A ANTP, fundada em 1977, é uma associação civil de caráter privado, sem fins lucrativos, que tem por objetivo promover ações que contribuam para a garantia do direito ao transporte público de qualidade, à cidadania no trânsito e à mobilidade urbana sustentável, assim como promover e difundir estudos e conhecimento especializado sobre questões referentes à mobilidade urbana, transporte, trânsito e saúde, abrangendo as dimensões técnico-científicas, políticas, sociais, culturais, econômicas, ambientais e urbanísticas, incluídas ações de pesquisa, preservação e comunicação.

Com sede na cidade de São Paulo, possui um escritório em Brasília e sete coordenações regionais - Espírito Santo, Minas Gerais, Norte, Nordeste, Paraná, Rio de Janeiro e Centro-Oeste. Conta com associados dos setores públicos e privados de todos os segmentos, como prefeituras municipais e órgãos públicos em geral, indústria, operadores de transporte, consultorias, sindicatos patronais e de trabalhadores, universidades e organizações não governamentais. A entidade mantém em funcionamento permanente comissões técnicas e grupos de trabalho que reúnem cerca de centenas de técnicos que trabalham de forma voluntária sobre questões específicas, produzindo, sistematicamente, estudo, proposições e projetos de grande significado para a mobilidade urbana.

A ANTP promove, bienalmente, o Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito e, periodicamente, seminários, cursos e outros eventos destinados ao debate e busca de soluções para os problemas de mobilidade nas cidades brasileiras.

A ANTP edita desde 1978 a *Revista dos Transportes Públicos*, com 148 edições publicadas, o informativo eletrônico semanal, assim como *Manuais Técnicos* e *Cadernos Técnicos*, sempre com a mesma finalidade de difundir estudos e experiências mais importantes realizadas no transporte urbano no Brasil e na América Latina. A ANTP publicou três livros de referência para o setor – o primeiro em 1997, o segundo em 2003 e o terceiro em 2007, reunindo as melhores experiências de transporte e trânsito no País.

A ANTP mantém um Portal na Internet (www.antp.org.br), diariamente atualizado, com informações relevantes sobre o tema da mobilidade urbana produzidas no setor ou publicadas nos grandes jornais do País, além de artigos técnicos, agenda de eventos, entre outras informações. No Portal da ANTP é mantida ainda uma biblioteca com todo o acervo técnico produzido pela ANTP em todas as suas frentes de atuação, onde estão catalogados mais de cinco mil documentos em meio digital, que podem ser acessados livremente por qualquer pessoa.

Criado em 1995, o Prêmio ANTP de Qualidade foi instituído com o objetivo de estimular as entidades atuantes no transporte urbano na busca da excelência dos serviços prestados e na melhoria da qualidade do transporte e da gestão empresarial, cumprindo um importante papel ao longo destes 22 anos, tendo realizado mais de 300 eventos, dos quais participaram mais de 20 mil profissionais, contribuindo dessa maneira para a capacitação e o incentivo para a implantação nas empresas do Modelo de Excelência de Gestão (MEG). Encerrada esta etapa, a ANTP vem estruturando outros projetos alinhados com a estrutura do MEG.

A ANTP secretaria as atividades do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Públicos de Mobilidade Urbana e dos Fóruns Regionais: Mineiro, Paulista e Paranaense.

A ANTP tem desenvolvido importantes parcerias com entidades nacionais, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, Instituto Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, Ministério da Saúde, Ministério das Cidades, Ministério de Ciência e Tecnologia e a Frente Nacional de Prefeitos, como também no âmbito internacional com o Banco Mundial e com a Bernard van Leer Foundation.

Com o apoio do BNDES e do Ministério das Cidades implantou o Sistema de Informações de Mobilidade - Simob, atualizado anualmente e acessível no Portal da ANTP, que apresenta indicadores temáticos – economia, mobilidade, custos para os usuários, uso de recursos humanos, usos de energia e emissão de poluentes – que permitem apoiar as decisões das políticas voltadas à mobilidade.

ANTP
Rua Marconi, 34, 2º andar, conj. 21 e 22, República, CEP 01047-000, São Paulo, SP, Brasil
Tel.: (11) 3371-2299, fax: (11) 3253-8095
Email: antpsp@antp.org.br, home page: www.antp.org.br

EDITORIAL
Cidades habitáveis, saudáveis e competitivas

TRANSPORTE COLETIVO
O impacto do Termo de Ajustamento de Conduta no transporte coletivo urbano por ônibus do município do Rio de Janeiro

MOBILIDADE NA AMÉRICA LATINA
Estrategias de manejo de la movilidad urbana para la ciudad de Maracaibo a partir de las buenas prácticas latinoamericanas

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

BRT E TECNOLOGIA
Priorização semafórica em corredores do BRT: análise de estratégias através de microssimulação

APLICATIVO DE TRANSPORTE COLETIVO
CSF: um aplicativo para o transporte público coletivo

PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TRÂNSITO
O método da preferência visual aplicado às diferentes tipologias viárias. A percepção dos moradores do loteamento popular PAC/Anglo em Pelotas

QUALIDADE DO TRANSPORTE
Qualidade do transporte público urbano por ônibus: Um estudo sobre a percepção dos usuários e o desempenho técnico em João Pessoa (PB), Brasil

Ano 40 • 1º quadrimestre 2018 • nº 148

Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

Revista dos Transportes Públicos - ANTP

Publicação da
Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP
Destinada a difundir informações e estudos sobre
transporte público de passageiros, trânsito e mobilidade urbana
ISSN 0102 - 7212

Conselho editorial
Ana Odila de Paiva Souza
Antonio Carlos de Moraes
Ayrton Camargo e Silva
Carlos Paiva Cardoso
César Cavalcanti de Oliveira
Cláudio de Senna Frederico
Eduardo Alcântara Vasconcellos
Eli Bensoussan Canetti
Helcio Raymundo
João Alberto Manaus
Laura Ceneviva
Marcos Pimentel Bicalho
Peter L. Alouche
Regis Rafael Tavares da Silva
Renato Nunes Balbim
Rogerio Belda

Diretor técnico: Peter L. Alouche
Editor: Alexandre Pelegi
Secretária de edição: Andréia Lopes Catharina

Preparação de texto: Regina Maria Nogueira

Produção gráfica: PW Gráficos e Editores Associados
Redação: Rua Marconi, 34 - 2º andar, conjs. 21 e 22, República
01047-000, São Paulo, SP
Tel.: (11) 3371-2299 - Fax: (11) 3253-8095

A qualidade das imagens expostas nos artigos não é responsabilidade da ANTP. Isso depende da resolução dos originais enviados pelos autores. Gráficos, tabelas, fotos, ilustrações têm tratamento limitado quanto à qualidade, principalmente quando os arquivos originais possuem baixa resolução. Solicitamos sempre aos autores que esta regra seja cumprida, exatamente para não prejudicar a compreensão do artigo.

Encaminhado um exemplar à Biblioteca Nacional em cumprimento à Lei do Depósito Legal. Decreto Federal 1.825 de 20.12.1907.

Sumário

5 EDITORIAL
Cidades habitáveis, saudáveis e competitivas
Alexandre Pelegi

7 TRANSPORTE COLETIVO
O impacto do Termo de Ajustamento de Conduta no transporte coletivo urbano por ônibus do município do Rio de Janeiro
Daniel Neves Schmitz Gonçalves, Márcio de Almeida D'Agosto e Rafael Carvalho de Queiroz

21 MOBILIDADE NA AMÉRICA LATINA
Estrategias de manejo de la movilidad urbana para la ciudad de Maracaibo a partir de las buenas prácticas latinoamericanas
Carmen Velasquez e Joheni Urdaneta

39 PLANO DE MOBILIDADE URBANA
Efetividade da PNMU: caracterização dos municípios e identificação de variáveis relevantes para elaboração do plano de mobilidade urbana
Luiz Marcelo Teixeira Alves, Mateus Humberto e Rafael Gustavo Silva Siqueira

59 BRT E TECNOLOGIA
Priorização semafórica em corredores do BRT: análise de estratégias através de microssimulação
Fernanda Amorim Ludgero, Gregório Coelho de Morais Neto e Marta Monteiro da Costa Cruz

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

73 APLICATIVO DE TRANSPORTE COLETIVO
CSF: um aplicativo para o transporte público coletivo
Fábio da Silva Canedo, Bruno Morais Lemos e Marcelino Aurélio Vieira da Silva

89 PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TRÂNSITO
O método da preferência visual aplicado às diferentes tipologias viárias. A percepção dos moradores do loteamento popular PAC/Anglo em Pelotas
Liziane de Oliveira Jorge, Cynthia Marconsini Loureiro Santos, Nirce Saffer Medvedovski e Diuly Neske Garcia

111 QUALIDADE DO TRANSPORTE
Qualidade do transporte público urbano por ônibus: Um estudo sobre a percepção dos usuários e o desempenho técnico em João Pessoa (PB), Brasil
Paulo Vitor Nascimento de Freitas, José Augusto Ribeiro da Silveira, Ricardo Almeida de Melo e Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto

131 **Entidades associadas**

134 **Calendário de eventos**

EDITORIAL

Cidades habitáveis, saudáveis e competitivas

Alexandre Pelegi
Editor
E-mail: alepelegi@gmail.com

Nesse 2018, como acontece nos últimos anos, muitas cidades brasileiras celebrarão com eventos e ações práticas o "Dia Mundial Sem Carro".

O "sem carro" da frase, por evidente, indica a necessária reflexão que todos precisamos fazer sobre os efeitos causados pelo uso abusivo do automóvel às nossas cidades. Um uso estimulado por políticas públicas de seguidos governos desde Juscelino Kubitscheck, sem exceção, e que sempre tiveram na indústria automotiva o foco central de suas ações.

Como diz o provérbio, o uso do cachimbo nos deixou a boca torta...

O mal está feito. De setor mais protegido da economia brasileira, as montadoras espelham hoje o cruel retrato da crise de nosso tecido urbano: os nefastos efeitos da opção pelo transporte motorizado individual espetaram uma conta impagável para nossas cidades.

Esta conta já foi (e continua sendo) mensurada em vários segmentos, que abarcam desde a saúde pública – o que passa pelos acidentes de trânsito, pelos assustadores efeitos ambientais e seus danos para as pessoas e o planeta, sem esquecer o sedentarismo, até desaguar na economia, ao tornar as cidades cada dia mais caras ao alargarem as distâncias e os tempos de percurso. A qualidade de vida despenca, consequência natural de uma comédia de seguidos erros humanos.

A cidade com a cara do carro é o local do concreto, que aparta as pessoas, que segrega classes, que afasta bairros, que subverte as receitas públicas. Uma máquina de sorver dinheiro, o hábito de utilizar automóvel provocou desequilíbrios monumentais. Se a maioria dos recursos públicos vai para estimular e justificar o uso do carro como transporte preferencial, é natural que o "primo pobre" da história – o transporte coletivo urbano – sofra as consequências. Afinal, sem dinheiro não há transporte público coletivo de qualidade (e a continuar assim, não haverá transporte público em quantidade suficiente).

É comum ouvir na imprensa (nos noticiários da TV principalmente) críticas seguidas à má qualidade dos serviços de ônibus e trilhos, como se isso fosse decorrente apenas de problemas de gestão ou até mesmo da má vontade do gestor. Mas é raro ouvir qualquer explicação sobre os motivos reais que nos trouxeram a tal situação.

Inverter uma história que começou errada, que permaneceu errada e insiste em se perpetuar, é a tarefa histórica que os gestores municipais precisam urgentemente assumir como questão central. Outras cidades do planeta já descobriram, não é de hoje, que é ilógico manter os privilégios do automóvel e, ao mesmo tempo, garantir cidades habitáveis, saudáveis e competitivas.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

O impacto do Termo de Ajustamento de Conduta no transporte coletivo urbano por ônibus do município do Rio de Janeiro

Daniel Neves Schmitz Gonçalves
Programa de Engenharia de Transportes – Coppe/UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro
E-mail: danielnsg@pet.coppe.ufrj.br

Márcio de Almeida D'Agosto
Programa de Engenharia de Transportes – Coppe/UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro
E-mail: dagosto@pet.coppe.ufrj.br

Rafael Carvalho de Queiroz
Bacharelado em Estatística – IM/UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro
E-mail: rafael@dme.ufrj.br

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

O Brasil é considerado um país em desenvolvimento que tem passado por diversas alterações políticas e estruturais almejando tornar-se um país com melhor qualidade de vida. Neste processo de mudanças, políticas públicas vêm sendo elaboradas de modo que a sociedade possa ser beneficiada e que o desenvolvimento da nação seja possível, ainda que isto ocorra gradativamente. Desde do século XX, o Brasil tem avançado na sua modernização tornando-se um país urbano. Este progresso é qualificado por uma rápida taxa de crescimento de toda a América do Sul, principalmente nos grandes centros urbanos (Silva e Borguetti, 2011).

Atualmente, cerca de 83% da população habita em cidades (IBGE, 2011). Tal expansão exige uma boa qualidade do transporte urbano e o aumento da oferta, o que não aconteceu, ocasionando um desequilíbrio entre a oferta e a demanda, tornando o sistema insuficiente para atender a população, mesmo com as melhorias ocorridas na última década (Oliveira *et al.*, 2015).

O setor de transportes está relacionado à grande exigência por gastos energéticos, demandando cerca de 30% da utilização em todo o mundo, em que apenas o transporte rodoviário é responsável por cerca de 80% desse consumo de energia. Vinculado a isso, o transporte de passageiros responde por cerca de 50% deste consumo (Alves *et al.*, 2016).

A necessidade de aquisição de novos ônibus que possuam ar condicionado para o transporte público da cidade do Rio de Janeiro tem aumentado ao longo dos anos, pois o Rio de Janeiro é uma cidade de clima tropical onde, no verão, a temperatura pode alcançar 40ºC (Câmara *et al.*, 2009).

A população da cidade do Rio de Janeiro utiliza o transporte público como meio de locomoção para suas atividades. Cerca de 70% das pessoas que residem na capital utilizam a rede existente para viagens motorizadas, participação superior à média nacional de 55% (ITDP, 2015).

Devido à grande demanda pelo sistema mencionado, observa-se que este se encontra sobrecarregado (Setrans-RJ, 2014) e devido a sua ineficiência e ao baixo nível de serviço (qualidade), a população muitas vezes opta por usar o transporte individual (Oliveira *et al.*, 2015).

Com base na problemática apresentada e visando compensar os impactos das obras do porto Maravilha na mobilidade urbana, em 2013, o Ministério Público estadual ingressou com ação civil e, ainda no mesmo ano, foi firmado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) fixando a meta de garantir a climatização da totalidade dos ônibus na cidade do Rio de Janeiro até o dia 31 de dezembro de 2016.

Dado o contexto, este estudo tem como objetivo analisar o impacto do cumprimento do TAC no consumo de diesel e nas emissões de dióxido de carbono (CO_2) do município, visto que, de acordo Yanzhi Xu *et al.* (2015), esta medida faz com que o ônibus consuma mais combustível por quilômetro rodado. Para isso foi necessário identificar o rendimento energético (km/l) do ônibus urbano convencional (O1) e do ônibus urbano com ar condicionado (O2), por meio da instalação de dispositivos de telemetria em veículos selecionados, e, posteriormente, realizar análises estatísticas dos dados coletados que servirão de base para uma projeção para 2020, ano em que será estimado o impacto do cumprimento do TAC.

Foi escolhido estimar as emissões de CO_2 devido à preocupação mundial em conciliar o desenvolvimento das cidades e a proteção dos ecossistemas da Terra. Em específico, observa-se um crescente cuidado com questões relativas à concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera e com a emissão de poluentes atmosféricos que tendem a prejudicar a saúde humana (Fernandes *et al.*, 2015). Neste sentido, pode-se citar a Rio+20, evento ocorrido no Rio de Janeiro, que uniu chefes de Estado e organizações do mundo com o objetivo de discutir meios de minimizar os impactos da atividade do homem no meio ambiente e nas condições sociais das populações.

Após esta introdução, este artigo está dividido em seis seções. Na seção dois apresenta-se a descrição do TAC e dos decretos relacio-

nados ao tema. Na seção três apresentam-se as características do sistema de transporte coletivo urbano por ônibus do município. Na seção quatro, apresentam-se os materiais e métodos adotados no estudo. Na seção cinco, apresentam-se os resultados, que serão analisados e discutidos na seção seis. Por fim, na seção sete, têm-se as conclusões, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

PLANO, TERMO E DECRETOS

Em 2012, a Prefeitura do Rio de Janeiro divulgou o Plano Estratégico do município para o período de 2013 a 2016. Nele, foi fixada a meta de garantir a climatização da totalidade dos ônibus na cidade.

Em 2013, a prefeitura firmou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), em que era obrigada a instalar ar condicionado em 100% da frota até o dia 31 de dezembro de 2016.

No dia 29 de janeiro de 2014, a Prefeitura do Rio de Janeiro elaborou o Decreto nº 38.328, que estabelece medidas para aperfeiçoamento da prestação de serviço público de transporte de passageiros por ônibus do sistema denominado Serviço Público de Transporte de Passageiros por Ônibus – SPPO, determina o reajuste tarifário e dá outras providências. O art. 6 estipula que a "Secretaria Municipal de Transporte – SMTR deverá elaborar, no prazo de 30 dias, um plano determinando que até 31 de dezembro de 2016 todos os veículos vinculados ao SPPO sejam dotados de ar condicionado". O art. 8 descreve que

> Na fórmula de cálculo da tarifa, de que trata o artigo 7, serão considerados os impactos oriundos da unificação das tarifas por faixa quilométrica praticadas no serviço de transporte coletivo convencional quando operado com emprego de ônibus urbano com ar condicionado, bem como aqueles originados da desobrigação de recolhimento do PIS/Cofins e do desconto no pagamento do IPVA dos ônibus, conforme consta no Anexo Único.

O anexo encontra-se disponível no Paço Municipal.

O Decreto nº 38.328 de 21 de fevereiro de 2014 dispõe sobre a obrigatoriedade de os novos veículos a serem incorporados à frota do SPPO serem dotados de equipamentos de ar condicionado. Considerando o disposto no artigo 6 do Decreto nº 38.279, de 29 de janeiro de 2014, mencionado anteriormente, e o interesse da administração pública em definir regras para melhorias do conforto dos usuários do SPPO, o artigo 1º do decreto nº 38.321 afirma que "ficam obrigados os consórcios, no momento do ingresso de novos veículos no sistema, a incluírem, exclusivamente, veículos dotados de equipamento de ar condicionado". Pelo artigo 2º, este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

ANTP
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

No dia 23 de fevereiro de 2016, o juiz Leonardo Grandmasson Ferreira Chaves, titular da 8ª Vara da Fazenda Pública da capital, estipulou que a Prefeitura do Rio de Janeiro cumpra a meta de refrigerar 100% da frota de ônibus até o final do ano de 2016. Em caso de não cumprimento da meta, a prefeitura fica sujeita à multa de R$ 5 milhões. O juiz vetou somente o artigo 1º, item d) do Decreto nº 41.190/2015, que estipula que a prefeitura pretende reduzir a meta de 100% para 70% das viagens em que haveria a incorporação na frota de ônibus com ar condicionado, mantendo-se o valor da passagem estabelecido. O Decreto nº 41.190/2015 estabelece a tarifa do serviço público de transporte de passageiros por ônibus do SPPO integrada ao Bilhete Único Carioca – BUC e dá outras providências. O juiz acatou os argumentos do Ministério Público e interpretou que houve descumprimento do acordo proposto em fevereiro de 2014 no processo em que se refere a idealizar projetos que compensem a população pela derrubada do elevado da perimetral. Segundo os autos, no acordo, a prefeitura de forma voluntária compromissou-se em adquirir 2.233 coletivos climatizados em 2015, porém, neste ano, foram adquiridos somente 1.553 novos veículos refrigerados, o que infringe a meta estabelecida (TJ-RJ, 2016).

O SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

O Sindicato das Empresas de Ônibus da Cidade do Rio de Janeiro, Rio Ônibus (2016), disponibiliza em seu *website* dados históricos (1984-2015) das operações do setor, dos quais foram escolhidos: número de linhas, número de ônibus em operação, idade média da frota, viagens realizadas, quilometragem percorrida, número de passageiros transportados e o total de diesel consumido.

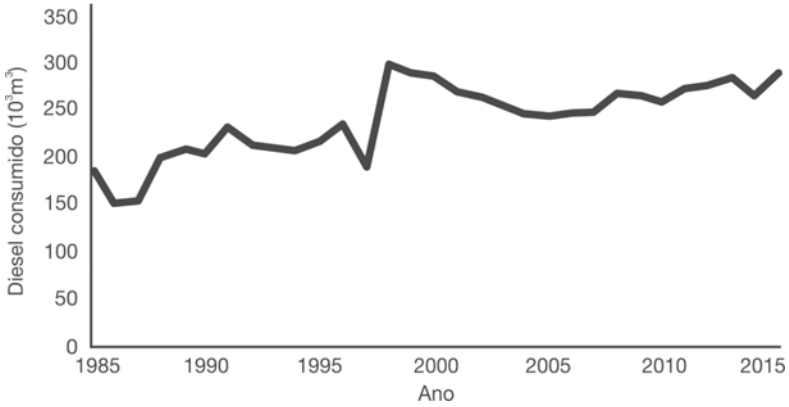
Com base na análise desses dados, observou-se que o número de linhas aumentou de 360 em 1984 para 705 em 2015, acarretando um aumento de 40,3% da frota e de 32,4% da quilometragem anual percorrida, porém a intensidade de uso por ônibus, que é estimada pela divisão da quilometragem anual do sistema pela média anual de frota operante, caiu cerca de 14,9%.

Quanto à quantidade de passageiros transportados, nota-se que houve uma queda no número de passageiros de cerca de 41,4% de 1984 até 2004. Em 2005, ocorreu crescimento maior de passageiros transportados, cerca de 27,7%, devido às restrições atribuídas ao transporte coletivo por vans que transportavam cerca de 18% dos passageiros do Rio de Janeiro, percentual que caiu para apenas 3% (Fetranspor, 2016).

De 2005 até a presente data, o número de passageiros transportados e o índice de passageiros quilômetros cresceram a taxas de 3,2% e 2,9% ao ano, respectivamente. O crescimento se deve às restrições impostas ao transporte coletivo por vans, ao crescimento populacional e à melhoria do sistema, devido aos diversos investimentos relacionados aos grandes eventos realizados na cidade, como Jogos Pan-Americanos (2007), a Rio + 20 (2012), Jornada Mundial da Juventude (2013), Copa do Mundo (2014), Jogos Olímpicos e Paraolímpicos (2016).

A figura 1 mostra a evolução do consumo anual de diesel demandado pelo setor. Verifica-se que a maior demanda histórica foi no ano de 1998, e que a demanda cresceu a uma média de 2% ao ano. Nos últimos cinco anos, o crescimento anual foi superior, sendo de 2,4% ao ano.

Figura 1
Evolução do consumo de diesel



Fonte: Adaptado de Rio Ônibus (2016).

Confrontando a demanda anual de diesel do município com a demanda estadual, apresentada no estudo de Pereira Jr. *et al.* (2016), observa-se que, com referência ao transporte coletivo por ônibus, o município tem uma participação nesta demanda que varia, ao longo dos anos, entre 18,2% e 23,3%.

A partir das variáveis disponíveis no banco de dados do Rio Ônibus (2016), realizou-se uma análise com o objetivo de identificar a correlação entre as seguintes variáveis: demanda anual de diesel (V1), n° de linhas (V2), n° de ônibus (V3), n° de viagens (V4), quilometragem percorrida (V5), intensidade de uso (V6), n° de passageiros transportados (V7), Ipk (V8) e a idade média da frota (V9).

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Analisando a tabela 1, nota-se que a variável quilometragem percorrida (V5) é a que possui maior correlação com o consumo de combustível (V1); outras variáveis que apresentaram forte correlação foram: n° de viagens realizadas, frota e intensidade de uso.

Tabela 1
Matriz de correlação

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
V1	100%	80%	89%	89%	**91%**	9%	45%	82%	41%
V2	80%	100%	76%	79%	87%	13%	78%	93%	74%
V3	89%	76%	100%	93%	93%	36%	38%	80%	48%
V4	89%	79%	93%	100%	93%	93%	36%	38%	80%
V5	**91%**	87%	93%	93%	100%	1%	53%	91%	51%
V6	9%	13%	36%	93%	1%	100%	29%	13%	1%
V7	45%	78%	38%	36%	53%	29%	100%	82%	64%
V8	82%	93%	80%	38%	91%	13%	82%	100%	60%
V9	41%	74%	48%	80%	51%	1%	64%	64%	100%

Fonte: Elaboração própria a partir de Rio Ônibus (2016).

MATERIAIS E MÉTODOS

Material de estudo

Para os dados referentes aos ônibus dos tipos O1 e O2 foram selecionados: veículos de uma empresa que pudessem ser representativos da frota do município, dados históricos sobre rendimento energético (km/l) e dados coletados em tempo real por meio de dispositivos de telemetria que pudessem compor a medida de rendimento energético dos veículos testados.

A escolha destes veículos está associada a aplicação de estatística descritiva e análises de séries temporais como parte das ferramentas matemáticas escolhidas. Em particular, no caso dos ônibus urbanos, estes representam aproximadamente 80% da frota de ônibus do município do Rio de Janeiro (Fetranspor, 2016).

Os dados associados ao ônibus O1 e ao ônibus O2 foram coletados por meio de dispositivo de telemetria e enviados por empresa especializada. Com isso foram disponibilizadas séries históricas do volume de combustível abastecido e da quilometragem percorrida entre os abastecimentos de combustível em uma situação de operação normal.

A empresa disponibilizou dados de operações diárias referentes aos meses de março, abril e maio de 2015 de 91 ônibus; destes, 50 são do tipo O1, 41 do tipo O2.

A tabela 2 apresenta as características dos ônibus O1, que operam em três linhas: 232 (Lins x Praça XV), 249 (Circular: Agua Santa x Carioca) e 606 (Engenho de Dentro x Rodoviária).

Tabela 2
Características dos ônibus O1

Quant.	Linha	Marca/modelo do chassis	Tipo do motor	Ano de fabricação	Marca/modelo da carroceria
3	232	MBB OF 1721/59 EURO5	OM 924LA	2013	Marcopolo Torino
11	249	MBB OF 1721/59 EURO5	OM 924LA	2013	Marcopolo Torino
16	606	MBB OF 1721/59 EURO5	OM 924LA	2013	Marcopolo Torino
20		MBB OF 1722/59		2012	

Fonte: Elaboração própria.

Analisando a tabela 2, pode-se observar que 72% dos veículos pertencem à linha 606, 22% à linha 249 e 6% à linha 232. Com relação aos anos de utilização dos veículos, 54% estão há três anos em circulação e 46%, há dois anos.

Quanto aos ônibus do tipo O2, foram obtidos dados de um total de 41 veículos referentes ao mesmo período de tempo escolhido para o tipo O1, conforme tabela 3, divididos em duas linhas, 232 e 249.

Tabela 3
Características do ônibus O2

Quant.	Linha	Marca/modelo do chassis	Tipo do motor	Ano de fabricação	Marca/modelo da carroceria
20	232	OF 1721/59 EURO5 AR	OM 924LA	2014	Marcopolo Torino
21	249	OF 1721/59 EURO5 AR	OM 924LA	2014	Indu Apache

Fonte: Elaboração própria.

Analisando a tabela 3, pode-se observar que 51% dos veículos pertencem à linha 249 e 49% à linha 232. Em relação aos anos de utilização do veículo, todos foram fabricados em 2014.

Para validar e aumentar a confiabilidade dos resultados, foram utilizados dispositivos de telemetria, instalados em um ônibus de cada tipo, sendo estes escolhidos pela menor variação histórica dos dados levantados. Os dispositivos instalados permitem monitorar em tempo real as seguintes variáveis: consumo de combustível, rotações por minuto do motor (RPM), temperatura do motor, velocidade do veículo, ocorrência de frenagens bruscas, localização geográfica do veículo, volume do tanque de combustível, tempo ligado, tempo de operação em cada faixa de RPM, tempo parado, tempo em movimento, entre outros.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Metodologia aplicada

O rendimento energético dos veículos foi avaliado em quilômetros por litro (km/l), sendo obtido diretamente pelo dispositivo de telemetria e confirmado com base na relação entre a quilometragem que cada veículo rodou entre os abastecimentos e o volume abastecido em cada veículo. De posse dos dados, foi possível analisá-los por meio de estatística descritiva com o intuito de sumariar informação oriunda do banco de dados, considerando: o tamanho da amostra, a identificação dos valores máximos e mínimos, o termo de posição em 50% da amostra, chamado de mediana, a média amostral (equação 1), a variância amostral (equação 2) e o desvio-padrão (equação 3).

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}, em\ que\ i = 1 \dots n \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2)$$

$$\sigma = \frac{\sum (x_i - \bar{x})}{n-1} \quad (3)$$

Se a amostra for proveniente de uma distribuição normal e os dados forem oriundos de experimentos independentes entre si, ou se for possível utilizar o teorema central do limite, o intervalo de confiança para a média a um nível de 5% de significância pode ser calculado por meio da equação 4. Dado que a variância foi estimada pela variância amostral, utilizou-se o quantil da distribuição *T-student* para calcular o intervalo de confiança.

$$IC = \left(\bar{X} \pm t_{\,1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}}\right) \quad (4)$$

Em que,

IC é o intervalo de confiança;

$\bar{X}$ é a média amostral;

$t_{\,1-\frac{\alpha}{2}}$ é o quantil da distribuição t-student; e

S é o desvio-padrão amostral.

A análise de séries temporais consiste em analisar o comportamento dos resultados apresentados pelos ônibus ao longo de um período de tempo.

Para o cálculo do consumo de combustível utilizou-se a equação 5, com base no rendimento energético (km/l) e na intensidade de uso do período de tempo definido.

$$Vol_{k,A} = \sum_{V_{md}} Fr_{A,V_{md}} \cdot \frac{DM}{Ren_{A,V_{md}}} \quad (5)$$

Em que,

$Ren_{A,V_{md},k}$ é o rendimento dos veículos (Vmd) no ano (a);

DM é a distância média percorrida;

V_{md} são os veículos do tipo (V) e ano modelo (md); e

Vol_A é o volume de combustível calculado para o ano (a).

Para o cálculo das emissões de CO_2, multiplicou-se o consumo de combustível anual pelo fator de emissão de cada gás, conforme equação 6.

$$E_g^A = \sum_k Vol_A * Fe_g \quad (6)$$

Em que,

E_g^A é a emissão anual, em kg, de CO_2;

Vol_A é o volume anual do combustível; e

Fe_{gk} é o fator de emissão do gás g, expresso em kg/l para o CO_2, variando de acordo com o combustível k.

Ressalte-se que os ônibus são movidos a diesel S10 B7, mistura cujo volume contém 7% de biodiesel e 93% de óleo diesel de petróleo. Seus respectivos fatores de emissão de CO_2 são 2,43 e 2,60 kg/l (MMA, 2013).

Para estimativa da demanda de combustível ao longo dos anos, foi utilizado o modelo da média móvel ponderada (MMP), apresentado na equação 7, para estimar a quilometragem anual percorrida, variável que apresenta maior correlação com o consumo de combustível, conforme pode ser observado na tabela 1. Optou-se pelo MMP pois este atribuirá maiores pesos aos últimos registros de operação do sistema, levando em consideração a inauguração de novas estações de metrô, aumento da demanda por trens urbanos e inauguração das linhas do BRT e da linha 4 do metrô (Pereira Jr. *et al.*, 2016), além de considerar as mudanças realizadas nas linhas dos ônibus (SMTR, 2016).

$$MMP_t = \frac{\sum_{t=1}^{n} P_t \quad * V_t}{\sum_{t=1}^{n} P_t} \quad (7)$$

Em que,

MMP_t é o km estimada para o período t,

P_t é o peso atribuído ao período t,

V_t é a km do período t.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

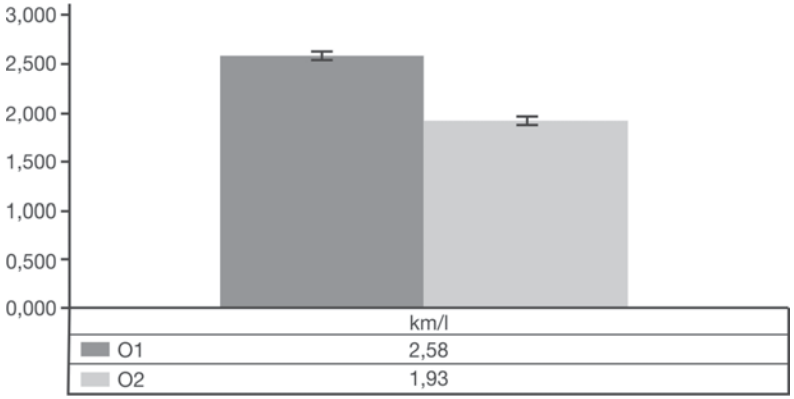
Possuindo a quilometragem média anual percorrida e o rendimento energético, é possível obter a demanda de diesel e, com este, estimar a emissão de CO_2.

RESULTADOS

Aplicando a metodologia proposta, verificou que o rendimento energético médio do ônibus O1 é de 2,581 km/l, com um desvio-padrão de 0,139 km/l, uma cota inferior de 2,559 km/l e cota superior de 2,604 km/l, dado um intervalo de confiança a um nível de 5% de significância, isto é, 95% dos intervalos construídos desta forma vão conter esta média. Verificou-se que o rendimento energético médio do ônibus O2 é de 1,931 km/l, com um desvio-padrão de 0,070 km/l, uma cota inferior de 1,909 km/l e uma cota superior de 1,953 km/l. A figura 2 ilustra o rendimento energético médio e seu respectivo intervalo de confiança de 5%.

Analisando a figura 2 é possível verificar que o rendimento energético do ônibus urbano convencional sem ar condicionado (O1) é aproximadamente 33,7% inferior ao do ônibus urbano convencional com ar condicionado (O2).

Figura 2
Média do rendimento energético médio dos ônibus avaliados

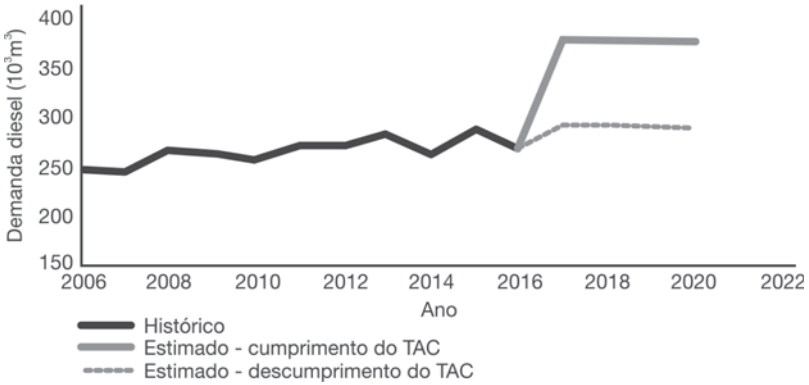


Fonte: Elaboração própria.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dados os resultados da seção anterior, com base nas premissas citadas e aplicando a equação 7, foi possível avaliar o impacto da climatização da totalidade da frota de ônibus na cidade. A figura 3 apresenta o histórico da demanda de diesel e a estimativa da demanda após a climatização da frota.

Figura 3
Evolução da demanda de diesel

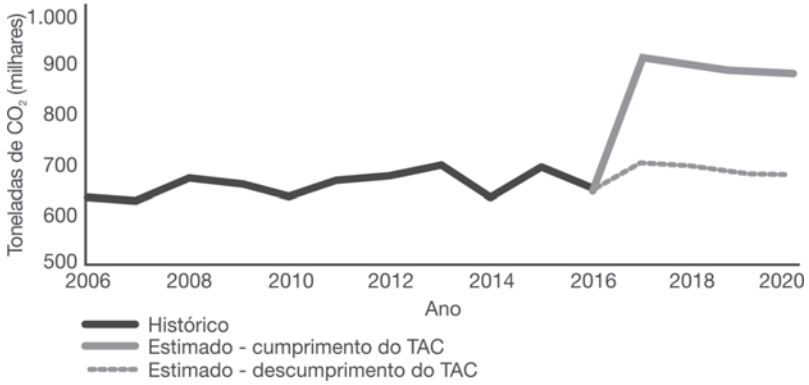


Fonte: Elaboração própria.

Analisando a figura 3, observa-se que a climatização da frota impactara significativamente na demanda de diesel, com um aumento médio de aproximadamente 31,3% até 2020. Em consequência, as emissões de CO_2 também aumentaram, como pode ser observado na figura 4.

Confrontando a estimativa da demanda de diesel do município com a demanda estadual apresentada no estudo de Pereira Jr. *et al*. (2016), observa-se que a participação do município em relação ao estado na demanda de diesel oriunda do transporte coletivo por ônibus passará dos atuais 20,3% para 29,6%, aproximadamente.

Figura 4
Evolução das emissões de CO_2



Fonte: Elaboração própria.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Dado o aumento na demanda de diesel, analisando a figura 4, nota-se que o aumento nas emissões de CO_2 será de aproximadamente 28,2% até 2020. O aumento não é proporcional ao aumento da demanda de diesel devido aos futuros acréscimos de biodiesel presente no diesel S10, que passará dos atuais 7%, para 10% até 2020, de acordo com a Lei n° 13.263 sancionada no dia 23/03/2016, tendo em vista o compromisso do governo brasileiro assumido durante a realização da COP 21.

Não foi considerada a emissão do biodiesel, pois o uso de biocombustível apresenta emissões líquidas de CO_2 nulas, considerando seu ciclo de vida.

O acréscimo nas emissões anuais de CO_2 é um fator de preocupação, porém isso não significa que somente o cenário histórico seja sustentável e o estimado não (Holden *et al.*, 2013).

Apresentado o aspecto preocupante da TAC, por outro lado, espera-se que com a melhoria do serviço oferecido, alguns viajantes deixem de usar o transporte individual e utilizem o transporte público. Caso isso ocorra, se a demanda por gasolina cair em aproximadamente 123.000 m^3 de gasolina C, isso equivale a retirar das ruas cerca de 1.118[1] carros, ou seja, aproximadamente 0,06% da frota municipal (Detran, 2016).

Outra opção que reduziria a emissão de CO_2 seria uma maior participação de biocombustíveis no sistema de transporte coletivo urbano por ônibus do município, seja pela maior participação do biodiesel no diesel ou pela utilização de ônibus movidos 100% a biodiesel ou a etanol (ciclo diesel). A emissão seria reduzida ao patamar atual (2015), caso a participação de biocombustíveis seja de aproximadamente 29,3% (equivalente ao uso de B30 – 30% de biodiesel em volume no combustível).

Outro fator relevante é o econômico, dado o custo variável de operação em que o diesel é o principal responsável. Logo, dado o aumento na demanda de diesel e considerando a equação e os indicadores do Decreto n° 41.190, estima-se que o cumprimento do TAC demande uma revisão da tarifa vigente, necessitando de um acréscimo de aproximadamente 7,1%.

CONCLUSÃO

O presente estudo almejou comparar o rendimento energético de dois tipos de ônibus atuantes na cidade do Rio de Janeiro, o ônibus urbano convencional sem aparelho de ar condicionado (O1) e o ônibus urbano convencional com aparelho de ar condicionado (O2), além de avaliar o impacto do TAC no consumo de diesel e nas emissões de dióxido de carbono (CO_2) do município.

1. Considerando uma distância média de 11.000 km anuais e um rendimento energético de 10 km/l, parâmetros do MMA (2013), selecionados com base na idade média da frota.

A metodologia adotada permitiu a identificação dos indicadores desejados, logo, verificou-se que o rendimento energético do ônibus do tipo O2 é 33,7% inferior ao do ônibus O1, acarretando aumento da demanda por diesel de aproximadamente 31,3% e, em consequência, resultando em um acréscimo nas emissões de CO_2 de 28,2%. O estudo apresentou também propostas para contornar o aumento das emissões, como a migração do transporte individual para o coletivo e a maior utilização de biocombustíveis, além de apresentar o impacto do TAC na tarifa vigente.

Dado que o município não cumpriu o TAC, os resultados obtidos no estudo podem dar suporte ao planejamento municipal quanto a operação do sistema e questões relativas à concentração de GEE, em virtude da preocupação mundial em conciliar o desenvolvimento das cidades e a proteção dos ecossistemas da Terra.

O levantamento de dados foi limitado pelos itinerários das linhas 232, 249 e 606 e pelo período de tempo dos dados históricos, tanto de acompanhamento dos ônibus, quanto dos dados disponíveis pelo Rio Ônibus (2016). Outra limitação foi o fato de as estimativas serem baseadas na quilometragem anual. Porém, isso se fez necessário devido à falta de dados municipais como: atividade de transporte por modo e meio de transporte e suas respectivas demandas energéticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J.; BAPTISTA, P. C.; GONÇALVES, G. A.; DUARTE, G. O. Indirect methodologies to estimate energy use in vehicles: application to battery electric vehicles. *Energy Conversion and Management*, vol. 124, 2016, p. 116-129.

CÂMARA, F. P.; GOMES, A. F.; SANTOS, G. T.; CÂMARA, D. C. P. Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 2009.

CARVALHO, C. H. R. Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros. Texto para discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2011, Brasília.

DEGROOT, M. H. & SCHERVISH, M. J. *Probability and statistics*. 3ª edição. Addison-Wesley, 2001.

DETRAN RJ – Departamento de Trânsito do Estado do Rio de Janeiro. Estatísticas dos veículos do município. Disponível em: http://www.detran.rj.gov.br/_estatisticas.veiculos/index.asp. Acesso em: 16 jan. 2017.

FERRAZ, A. C. P. & TORRES, I. G. E. *Transporte público urbano*. 2ª edição. São Carlos: Rima, 2004.

FERNANDES, V. A.; D'AGOSTO, M. A.; OLIVEIRA, C. M.; ASSUMPÇÃO, F. C.; DEVEZA, A. C. P. Eco-driving: uma ferramenta para aprimorar a sustentabilidade do transporte de resíduos urbanos. *Transportes*, vol. 23, nº 2, 2015, p. 5-13.

FETRANSPOR – Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro. Setor em números. Disponível em: https://www.fetranspor.com.br/mobilidade-urbana-setor-em-numeros. Acesso em: 18 dez. 2016.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

HOLDEN, E.; LINNERUD, K.; BANISTER, D. Sustainable passenger transport: back to Brundtland. *Transportation Research*, part A, vol. 54, 2013, p. 67-77.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010, 2011. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm. Acesso em: 3 nov. 2016.

IEA. Bus systems for the future. Achieving sustainable transport worldwide. International Energy Agency, 2012.

ITDP – Institute for Transportation & Development Policy. Análise de impacto do BRT Transcarioca na mobilidade do Rio de Janeiro. Relatório. Rio de Janeiro, 2015.

MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. Lei Orgânica. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2014/3833/38328/decreto-n-38328-2014-dispoe-sobre-a-obrigatoriedade-dos-novos-veiculos-a-serem-incorporados-a-frota-do-sppo-serem-dotados-de-equipamento-de-ar-condicionado?q=%F4nibus%20ar-condicionado. Acesso em: 22 nov. 2016.

_____. Lei Orgânica. Disponível em https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2014/3827/38279/decreto-n-38279-2014-estabelece-medidas-para-o-aperfeicoamento-da-prestacao-do-servico-publico-de-transporte-de-passageiros-por-onibus-sppo-determina-o-reajuste-tarifario-e-da-outras-providencias. Acesso em: 22 nov. 2016.

_____. Lei Orgânica. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2015/4119/41190/decreto-n-41190-2015-estabelece-a-tarifa-do-servico-publico-de-transporte-de-passageiros-por-onibus-sppo-integrada-ao-bilhete-unico-carioca-buc-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 22 nov. 2016.

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: http://tj-rj.jusbrasil.com.br/noticias/307950984/rio-tera-que-refrigerar-100-da-frota-de-onibus-ate-o-fim-do-ano. Acesso em: 22 nov. 2016.

MMA. Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013: ano-base 2012. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF.

MOROTOMI, I. M. O. & TOURINHO, H. L. Z. Políticas nacionais de transportes e o planejamento de transportes na Região Metropolitana de Belém. *Revista dos Transportes Públicos*, nº 138, Associação Nacional de Transportes Públicos, ano 37, 2014, 3º quadrimestre, p. 111-122.

OLIVEIRA, A. V. M.; PAMPLOMA, D. A.; FILHO, D. P. P. Estudo e previsão de demanda do transporte urbano coletivo público na Região Metropolitana de São Paulo. *Revista dos Transportes Públicos*, nº 139, Associação Nacional de Transportes Públicos, ano 37, 2015, 1º quadrimestre, p. 61-73.

PEREIRA JR., A. O. *et al*. Balanço Energético do Estado do Rio de Janeiro (BEERJ) 2015, ano-base 2014 e Matriz Energética do Estado do Rio de Janeiro 2015-2030. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços – Sedeis, Rio de Janeiro, 2016.

SMTR. Mudanças já realizadas nas linhas dos ônibus. Secretaria Municipal de Transportes, Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/racionalizacao/vejamudancas, 2016. Acesso em: 26 jan. 2017.

Estrategias de manejo de la movilidad urbana para la ciudad de Maracaibo a partir de las buenas prácticas latinoamericanas

Carmen Velasquez
Arquitecta, dra. en Espacio Público y Regeneración Urbana (UB-España), profesora titular de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia, investigadora del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura. Coordinadora del Programa de Diplomado de Movilidad Urbana y Transporte Urbano Sostenible.
E-mail: cvvm68@gmail.com

Joheni Urdaneta
Ingeniera, dra. en Gerencia (LUZ), profesora titular e investigadora de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Facilitadora del Módulo de Políticas Públicas del Transporte del Programa del Diplomado de Movilidad Urbana y Transporte Urbano Sostenible.
E-mail: joheniurdaneta@gmail.com

Coautores: Participantes del Diplomado de Movilidad y Transporte Urbano Sostenible*

Biblioteca ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
2011
www.antp.org.br

La forma de organización de la movilidad, de los transportes y del espacio público debe ir asociada con políticas sobre la ciudad y sus ciudadanos (Miralles y Cebollada, 2003). Esto implica que las políticas urbanas deben dar respuesta a las demandas de movilidad y a la accesibilidad al sistema de transporte.

* ***Leonardo Badell**, arquitecto, profesor de la Universidad Rafael Urdaneta (URU), aspirante al título del doctor en el Programa de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño (LUZ); **Jorge Aldea**, arquitecto, profesor agregado de Taller de Arquitectura (LUZ – URU), aspirante al título del doctor en el Programa de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño (LUZ); **Angi Rojas**, inginiero, profesora de vialidad – transporte y transito – proyectos viales de la Universidad Rafael Urdaneta (URU); **María Gabriela Romero**, asistente de consultoría de Instituto de Gerencia y Estrategia del Zulia (Igez); **Alejandro González**, inginiero, profesor titular de la UJGH, investigador nivel A., dr. en Ciencias Sociales, funcionario de la Unidad Territorial del Ambiente del Ministerio de Ecosocialismo y Aguas del Estado Zulia; **Desiree Muñoz**, magister en catastro y avaluó inmobiliario, mención Gestión Urbana (LUZ), jefe de División de Gestión Ecosocialista del Ambiente del Estado Zulia; **Judith Perche**, licencia en Gestión Ambiental, funcionaria de fiscalización y control de impactos ambientales del Ministerio de Ecosocialismo y Aguas del Estado Zulia; **Ángel López**, estudiante de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, representante de la Organización Civil Ciudadana Ciclovías de Maracaibo; **María Laura Capó**, estudiante de Arquitectura en la Universidad Rafael Urdaneta; **Isabel Larreal**, estudiante de la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Zulia; **Línea de Investigación y publicación de la revista: Urbanismo**.*

El sistema de transporte urbano permite a los ciudadanos movilizarse desde sus hogares a sus lugares de trabajo, recreación, diversión, cultura, deporte, en fin, participar en las actividades urbanas características de las ciudades. Esto hace que el transporte se constituya en un derecho adquirido por la población y que el Estado se convierta en garante de este servicio para contribuir con la calidad de vida de los habitantes de las ciudades (Urdaneta, 2006).

El manejo adecuado de la movilidad conlleva a redescubrir la ciudad, a través de su uso y lógica relación en un mismo espacio del peatón, la bicicleta y los transportes masivos sostenibles, conexión que resulta de la integración de la planificación del transporte y la planificación urbana (Velásquez, 2015).

En este sentido, es el Estado quién debe formular políticas que contribuyan a mejorar la calidad del servicio de transporte, entendiendo como la formulación de políticas el proceso mediante el cual el Estado planifica y toma acciones con la finalidad de cubrir las necesidades básicas de la sociedad.

En el caso del transporte urbano, tal como lo señala Ocaña (2003:19) “el objetivo de una política de transporte no es simplemente movilizar a los usuarios, sino aumentar, de manera global”. Molero (2007 p. 667) agrega “dichas orientaciones persiguen por una parte responder a la problemática social inherente al sector transporte, favorecer significativamente al desarrollo de la economía y legitimar las acciones del Estado”.

Por lo expuesto, este artículo parte de extraer estrategias de manejo de movilidad, a partir de buenas prácticas urbanas latinoamericanas, cuyos resultados han evidenciado efectos positivos en la recuperación de los espacios para la movilidad urbana sostenible. Esas estrategias pueden servir de referencias en las ciudades intermedias venezolanas.

METODOLOGÍA

La primera parte de este artículo consiste en obtener, a partir de la revisión de los planes y programas de un muestreo de ciudades latinoamericanas, aquellas políticas que han favorecido al modelo de movilidad sostenible.

Para la determinación de la muestra se seleccionan las ciudades que:

1. Su población y superficie sean semejantes a las condiciones poblacionales y territoriales a la ciudad de Maracaibo.
2. Sean clasificadas como ciudades intermedias.
3. Su registro aparezca en el Observatorio de Movilidad Urbana (CAF) en sus diferentes informes, (2008-2009, 2012-2013 y 2015-2016).
4. Accesibilidad a la información.
5. Presencia de planes de movilidad.

Las variables descriptivas estudiadas fueron tomadas del folleto de buenas prácticas urbanas, sintetizado en el catálogo de ciudades intermedias españolas realizado por la Universidad Politécnica de Madrid.

Estas variables son:

Tamaño del ámbito – limites espaciales administrativos: alcance espacial y extensión de la misma.

Instrumentos: planes y proyectos, problemática.

Alternativas de modalidad, con el fin de determinar el tipo de transformación espacial o modalidad de gestión impulsada por la intervención, actuación o medida usadas con el fin de reducir las necesidades de uso del vehículo.

Prioridades para el mejoramiento de movilidad: objetivos estratégicos destinados a propiciar la intermodalidad y el trasvase de viajeros desde el automóvil hacia los modos de transporte no motorizados colectivos

Las variables valorativas, permiten verificar si las políticas oficiales descritas en los planes han favorecido el problema de movilidad sostenible de cada una de las ciudades estudiadas, a través de los resultados o estrategias urbanísticas, socioeconómicas y/o metabólicas de la actuación, intervención o medida concreta destinadas a fomentar la movilidad sostenible, con respeto a la situación en el ámbito antes la misma.

Se seleccionan las siguientes ciudades: Cali, Medellín, Montevideo, Porto Alegre y Curitiba.

La segunda fase consiste en realizar un diagnóstico de la ciudad de Maracaibo, a partir de las políticas oficiales de las buenas prácticas urbanas, llegando a definir políticas de incentivo que favorecerían el manejo de movilidad en ciudades intermedias.

BUENAS PRÁCTICAS URBANAS

A continuación, se presentan unos cuadros que sintetizan:

1. Caracterización de las ciudades estudiadas: la población, la superficie, los instrumentos legales y la problemática que se enfrenta en el ámbito de movilidad y transporte.
2. Acciones para el mejoramiento de la movilidad y el transporte a través de programas y proyectos (políticas formales) y los resultados de la aplicación de esas acciones (políticas reales).

Biblioteca ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
2011
www.antp.org.br

Ciudades	Población (hab.)	Superficie (km^2)	Instrumentos	Problemática
Cali	2.394.925	560,3	Plan Integral de Movilidad 2010 Planes de Desarrollo 2012-2015/2016-2019	• Efectos negativos que generan el mal estado de las vías, la falta de ciclovías, la cantidad de vehículos y el poco espacio para transitar. • La ciudad soporta a diario un movimiento de carga y de pasajeros de gran magnitud. • El ingreso diario de miles de habitantes del norte del Cauca. • Crecimiento significativo automotor, sobretodo de carga pesada y las áreas de influencia.
Medellín	3.383.258	380,64	Plan de desarrollo 2008-2011 Plan de Movilidad Segura de Medellin (2014) Planes estratégicos de seguridad vial (2014-2020)	• Desarticulación urbana. • Cinturones de pobreza en la periferia. • Acciones públicas desarticuladas. • Falta de espacio público para el común de la ciudadanía. • Medio ambiente deteriorado y en decadencia.
Curitiba	1.864.416 (2014)	430,97	Plan Integral de la ciudad (1960) • Implementación del Plan en 1971, a partir de tres principios fundamentales: transporte, sistema viario y el uso del suelo. (Ippuc) • Plan Director del 2004 • Programa de Mobilidade Urbana (2014)	• Disminución de la permeabilidad del suelo. • Agotamiento del vertedero municipal. • Incremento permanente de la flota de vehículos (el tráfico en Curitiba tiene, de media, un vehículo para cada dos personas). • Sub-dimensionamiento de la red de transporte urbano.
Porto Alegre	1.467.816 (2013)	496,8	• Protocolo entre Mensurb y Metroplan y EPTC (2003) • Plan Integral de Transporte y Movilidad Urbana (Pitmurb, 2009) • Programa de Mobilidade Urbana • Proyeto Portales de la Ciudad (BRT, 2009)	• Oferta no planificada del transporte público. • Elevada tasa de motorización y congestionamiento vehicular (CAF, 2009).
Montevideo	1.807.565	579 (área metropolitana) y 292 (área urbanizada)	• Plan de Ordenamiento Territorial 1998-2005 • Revisión del Plan de Montevideo 2010-2020 • Plan de Movilidad (2009) • Plan Estratégico Montevideo 2030	• Baja velocidad comercial del transporte público. • Desarticulación de rutas. • Altos costos del sistema para los usuarios. • Congestionamiento vehicular en el centro histórico. • Inexistencia de un sistema de pago integral para cubrir cambio de rutas.

Ciudades	Acciones			
	Alternativas de motorización	Prioridades	Formulación de objetivos y estrategias	Resultados obtenidos
Calí (Colombia)	**Transportes motorizados** • BRT: Buses de Tráfico Rápido (74 líneas). • Sistema de telecabinas: sistema colectivo compuesto por cabinas o góndolas (4 estaciones – 60 cabinas – 2 km de recorrido). • Buses, busetas; micro-buses; minibuses. • Transporte público típico tradicional: en proceso de salida de circulación (20 empresas). • Camperos tipo jeep: son jeep en zona de ladera, modificados para afrontar condiciones topográficas. • Transporte público individual: taxi. • Transporte público informal: automóviles que cubren el 5% de la demanda; moto-taxi. • Vehículo privado: automóvil y moto.	• Reducción del uso del automóvil. • Desarrollar 35 km de ciclovías. Creación de un sistema integral de movilidad, que provea al territorio de las condiciones para la interrelación de los factores económicos, sociales, políticos, y culturales.	"**CaliDA un entorno amable para todos**". Orientada a una planificación ordenada y con visión sostenible para la protección, rehabilitación y creación de áreas ecológicas privilegiando modos alternativos de transporte y sistemas de transporte masivos, espacios, equipamientos, servicios públicos de excelencia, como planes irremplazables, del interés común y el bienestar colectivo. (Planes de Desarrollo 2012-2015/2016-2019) Mejorar los indicadores de calidad de vida de las personas, con el fin de mejorar los indicadores de competitividad en el marco de la globalización y sostenibilidad ambiental. Plan Integral de Movilidad Segura en Santiago de Cali Pimu 2028	El porcentaje de parque automotor, según la comparación del Observatorio de Movilidad Urbana, entre los años 2013 al 2016, señala que la distribución modal por viaje diario, a través de sistemas de transporte colectivos presentó un descenso a 27% en contraste a la dependencia al automóvil que aumentó 6% (39% a 45%). Sin embargo, el incremento más significativo fue en la movilidad con modos de transportes no motorizados, como el andar a pie, lo que estuvo en alza en un 22% (39% a 45%).

www.antp.org.br Associação Nacional de Transportes Públicos Biblioteca ANTP 2011 ANTP

Ciudades	Acciones			
	Alternativas de motorización	Prioridades	Formulación de objetivos y estrategias	Resultados obtenidos
Medellín	**Transporte no motorizado** • A pie • Bicicletas **Transporte motorizado** *Transportes masivos:* • Metro • Metroplus • Metrocable Transportes colectivos: • Bus y busetas *Transporte individual*: • Taxi, motos, carros.	• Conectividad territorial de la periferia al centro de la urbe. • Integración social como modo de hacer ciudad. • Caminos para conectar las periferias con el centro de la ciudad. • Implementación de ciclovías asociados a la salud y recreación. • Paraderos de rutas. • Dispositivo regulador de movilidad. Ofrecer a las personas la posibilidad de que puedan movilizarse de manera más amigable con su salud y el medio ambiente, por lo que la pirámide también prioriza la movilidad a pie, en bicicleta y en transporte público.	**Urbanismo social** Prioridad a territorios más pobres. Mejorar los tiempos de desplazamientos. Integración del transporte masivo y público colectivo. **Movilidad no motorizada** • Planificación y diseño urbanístico favorable a la movilidad sostenible e incluyente. • Diseño urbanístico que favorezca los modos no motorizados, la mezcla de usos urbanísticos y aplicar la proximidad de servicios en nuevos procesos de urbanización y una regulación responsable del uso del automóvil en la ciudad. • Cambio en la prioridad de las inversiones del transporte. • Favorecer la intermodalidad – integración de los modos de transporte –, la movilidad no motorizada, el transporte público, el uso racional del 139 automóvil, los combustibles limpios y la energía eléctrica como medio de propulsión en todo tipo de transporte. • Aprobación de un marco normativo básico que regule la movilidad.	Con la incorporación de la línea de metro cable en la comuna 13 se redujo el tiempo de viaje de más de una hora a sólo 10 min, beneficiando a 134 mil habitantes. 114.876 m^2 de zona peatonal, 29 kilómetros de ciclorrutas (segregadas y compartidas), como una forma de ir consolidando un proyecto alternativo de movilidad limpia. 42,070 kilómetros de vías destinadas a la actividad deportiva mediante los cierres temporales de las vías para la destinación de las ciclovías. Sistema de bicicletas públicas Encicla.

Ciudades	Acciones			
	Alternativas de motorización	Prioridades	Formulación de objetivos y estrategias	Resultados obtenidos
Curitiba	**Transporte no motorizado** • La ciudad tiene una razonable red de ciclovías que, básicamente, conecta los parques y lugares públicos de la ciudad. • Alrededor de 120 km de ciclo-rutas de acuerdo con el Instituto de Urbanismo de Curitiba (Ippuc). **Transporte motorizado** • La ciudad posee una flota de taxis de 2.300 vehículos, que se dividen en 3 categorías: común, especial y deficientes. • BRT • Autobuses • Ómnibus • Transporte individual: motocicleta, taxis • Automóvil	La política municipal relacionada a los vehículos está concebida de forma que disminuya el número de vehículos en el anillo central de la ciudad, mediante la propia intervención en el flujo viario, el mantenimiento de espacios peatonales y la conectividad del mismo con áreas verdes.	1. Recalificación del diseño urbano y la universalización de servicios. 2. Garantizar movilidad y la accesibilidad a partir de sistemas de transporte públicos (tipos, modos, interconectividad, integración tarifaria, costo por recorrido). 3. Planificación continuada y transparencia en la gestión.	• Control a las emisiones de CO_2 y un exitoso programa de reciclaje para el año 2014. • Extensión de vías para bicicletas – 150 km/2014, se extendió 30 km. (de 120 km a 150 km) más que el 2008. • Utilización de biocombustible se obtuvo 30 omnibus hibridos para la reducción de CO_2. • Según la información del observatorio se incrementó entre 2008-2014 el 28% a 34% la movilidad de a pie.

www.antp.org.br Associação Nacional de Transportes Públicos Biblioteca ANTP 2011 ANTP

Ciudades	Acciones			
	Alternativas de motorización	Prioridades	Formulación de objetivos y estrategias	Resultados obtenidos
Porto Alegre	**Transporte no motorizado** • Cicloviarios • Peatonal Transporte motorizado • Lotação (microbuses) • Omnibus • Taxi • Hidroviario (catamaran) • Autobuses escolares	• Accesibilidad universal. • Desarrollo sustentable de la ciudad. • Equidad en acceso en transporte público. • Gestión democrática y contraloría social en la planificación y valoración de la política nacional de movilidad urbana. • Seguridad personal en el desplazamiento. • Beneficios de usar al menos 2 modos diferentes de transporte. • Equidad en el uso de espacios públicos. • Eficiencia, eficacia y efectividad en la circulación urbana.	1. Reducir la desigualdad y promover la inclusión social. 2. Promover accesos a los servicios básicos. 3. Proporcionar mejores condiciones en el acceso a la población urbana. 4. Promover el desarrollo sostenible. 5. Consolidar la gestión democrática, como prioridad para la movilidad urbana.	El sistema de transporte público motorizado implementado a partir del establecimiento del protocolo de 2003 que integra los esfuerzos de Trensur-Metroplan y EPTC se evidencia en el funcionamiento de los diferentes modos, omnibus, lotação (micro), taxi y escolar cumplen la función de conexión e integración de la ciudadanía. En el caso de los modos de transporte no motorizados, las zonas para el uso exclusivo peatonal según los datos oficiales de la Prefeitura do Porto Alegre han pasado de 0,7 a 0,5 experimentando una disminución con relación al número inicial. En el caso de las ciclovías, la instalación de infraestructura pasó de cero a 20 km en los últimos años, lo que ha favorecido la movilidad en bici. Otro de los proyectos exitosos fue la reimplementación del hidroviario, que paso de no estar en servicio a tener dos catamarán que cubren ruta sub lacustre de transporte de pasajeros, aprovechando la condición topográfica y las rutas marinas.

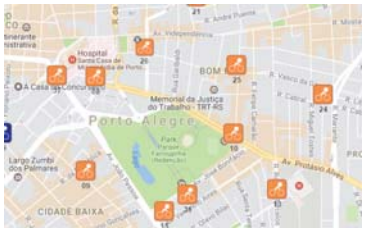
Ciudades	Acciones			
	Alternativas de motorización	Prioridades	Formulación de objetivos y estrategias	Resultados obtenidos
Montevideo	**Transporte no motorizado** • 10 km de ciclovías. • 8,36 km de ciclo carriles. 2,1 km de calles peatonales exclusivas. **Transporte motorizado**	• Proyectar acciones que puedan mejorar la calidad del viario en Montevideo. • Mejorar condiciones de movilidad de peatones y ciclistas. • Priorizar la circulación de modos colectivos.	• Incrementar la velocidad comercial del transporte público de 16 km/h a un promedio entre 18 km/h y 22 km/h. • Optimizar las rutas y desplazamientos del sistema de transporte para incrementar la accesibilidad urbana. • Reducir el impacto del costo del transporte en el salario mínimo cuyos niveles en dólares están por debajo del promedio. • Mejorar condiciones de peatones y ciclistas. • Cumplimiento del Plan Estratégico Montevideo 1998-2005. • Minimizar las externalidades ambientales negativas de la movilidad. • Promover la seguridad vial en el departamento. • Potenciar la infraestructura vial de la ciudad y adecuarla a las necesidades de desplazamientos y flujos circulatorios. • Contemplar alternativas de integración intermodal. • Disminuir los costos de operación de los vehículos del sistema. • Fomentar la caminata como modo de desplazamiento para tramos cortos.	• Sustitución de las 5 empresas privadas de transporte por una operadora pública. • El STM en la primera etapa se completó parcialmente la implementación de carriles exclusivos y se planificó la construcción de terminales y intercambiadores de pasajeros que vinculan los corredores implicados. • Construcción de dos intercambiadores de pasajeros. • Implementación de la tarjeta STM que ha alcanzado a 30% de los usuarios del sistema.

Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br
ANTP

Ciudades	Problemática	Planes o programas	Resultados perceptibles	
			Movilidad sostenible a través de modos no motorizados	Proyecto ejecutado o estrategias
Cali	Efectos negativos que generan el mal estado de las vías, la falta de ciclovías, la cantidad de vehículos y el poco espacio para transita.	**CaliDA** un entorno amable para todos.	A favor de la movilidad urbana sostenible, el peatón fue favorecido con incentivos que permitieron incrementar de un 13% a 35%.	a) Corredor Verde de Calí es el proyecto de recuperación más importante de la ciudad, que consiste en la recuperación de las antiguas vías férreas en 2,2 km de espacios para peatones y ciclistas. b) Terminal de las rutas propias del MIO, donde incluye ciclorrutas, puentes peatonales e intercambiadores con otros buses municipales.
Medellín	Desarticulación urbana, falta de espacio público para el común de la ciudadanía, medio ambiente deteriorado y en decadencia.	Plan de desarrollo de Medellín (2011). Plan de Movilidad Segura de (2014-2020) • Proyecto a largo plazo: Pacificación del tránsito para la movilidad segura de usuarios de la bicicleta. • Proyecto a corto plazo: • Planes de Movilidad y Transito aprobados Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta Medellin 2030.	La participación modal de los viajes diarios en bici representaba un 1%, para el año 2005, a pesar que para el 2008, se propuso construir 9,3 km de ciclorrutas, solo se logró construir 0,8 km, lo que se evidencia en la disminución del uso de la bici, para el 2012, de 1% a 0,5%. Se propuso aumentar el espacio público a 4,5 m^2 /hab sin embargo se mantiene 3,5 m^2/hab (2008-2011). Por lo tanto, la movilidad no motorizada se encuentra en ascenso, en estos últimos años, se evidencia un leve aumento en la movilidad bici/pie en la encuesta O-D evidencia de 0,10% (OMU, 2014).	a) Creación de un Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá. b) Proyecto de ciudad basado en los principios de espacios, tiempos y transporte público – Ciudad compacta – Nuevas centralidades. Parques – Bibliotecas. c) Integralidad de espacios-edificios y movilidad.

Ciudades	Problemática	Planes o programas	Resultados perceptibles	
			Movilidad sostenible a través de modos no motorizados	Proyecto ejecutado o estrategias
Curitiba	• Disminución de la permeabilidad del suelo. • Agotamiento del vertedero municipal. • Incremento permanente de la flota de vehículos. • Sub-dimensionamiento de la red de transporte urbano.	Plan Integral de la ciudad (1960). • Implementación del Plan en 1971, a partir de tres principios fundamentales: transporte, sistema viario y el uso del suelo (Ippuc). • Plan Director del cicloviarios 2004. Programa de Mobilidade Urbana (2014).	Extensión de vías para bicicletas – 150 km, se extendieron 30 km (de 120 km a 150 km) más que el 2008. Incremento de la movilidad a pie en un 6% más que el informe anterior de la OMU (de 28% a 34%).	Establece el perímetro y las restricciones de acceso de vehículos de carga y descarga a la ZCT, con énfasis para las calles peatonales. Micro-red ciclista con 19,5 kilómetros de ciclovías unida a diferentes partes de la ciudad. Construcción de 47 kilómetros de ciclovías como parte del circuito de parques de la ciudad que une ocho parques urbanos. Ciclovías en la Avenida Marechal Floriano Peixoto (3,84 km), la ruta de la Línea Verde BRT (1,76 km) y en la avenida Comendador Franco (19,2 km). Ciclovía Marechal Floriano

Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br
ANTP

Ciudades	Problemática	Planes o programas	Resultados perceptibles	
			Movilidad sostenible a través de modos no motorizados	Proyecto ejecutado o estrategias
Porto Alegre	• Oferta no planificada del transporte público • Elevada tasa de motorización y congestionamiento vehicular (CAF, 2009).	• Protocolo entre Mensurb y Metroplan y EPTC (2003). • Plan Integral de Transporte y Movilidad Urbana (Pitmurb, 2009). • Programa de Mobilidade Urbana. • Proyeto Portales de la Ciudad (BRT, 2009).	Las zonas peatonales han pasado de 0,7 a 0,5 experimentando una disminución en relación al número inicial (Prefeitura do Porto Alegre). La infraestructura para ciclovías ha favorecido la movilidad sostenible que ha pasado de cero a 20 km en los últimos años.	Bike PoA es un proyecto de sustentabilidad del Ayuntamiento de Porto Alegre ejecutado a través de Término de Concesión de Uso de la Serttel en sociedad con el banco Itaú y el Sistema de Bicicletas Samba. Las bicicletas del Bike PoA están disponibles en estaciones distribuidas en puntos estratégicos de la ciudad, caracterizándose como una solución de medio de transporte de pequeño recorrido para facilitar el desplazamiento de las personas en los centros urbanos. 

Ciudades	Problemática	Planes o programas	Resultados perceptibles	
			Movilidad sostenible a través de modos no motorizados	Proyecto ejecutado o estrategias
Montevideo	• Baja velocidad comercial del transporte público. • Desarticula-ción de rutas. • Altos costos del sistema para los usuarios. • Congestionamiento vehicular en el centro histórico. • Inexistencia de un sistema de pago integral para cubrir cambio de rutas.	• Plan de Ordenamiento Territorial 1998-2005. • Revisión del Plan de Movilidad de Montevideo 2010-2020. • Plan Estratégico Montevideo 2030.	Considerando las bicicletas como modos de transporte alternativos y complementarios, el Plan de Movilidad plantea la alternativa entre viales segregados y espacios de convivencia con el resto del transporte. Según el Plan de Movilidad 2010-2020: "En un escenario futuro, todas las ciclovías existentes y las proyectadas estarán integradas en una red que interconectará los sectores residenciales y las centralidades existentes con los puntos de transferencia al STM (intercambiadores y terminales) y contarán con sitios seguros para el estacionamiento de bicicletas. Estos puntos de transferencias contarán con bicicletarios vigilados y bicipuntos". La red propuesta tendrá canales exclusivos, siendo parte de los mismos u ocupando vías alternas contiguas que garanticen seguridad según cada situación planteada. Deberá estar debidamente señalizada y semaforizada.	En abril de 2014 se aprobó la reglamentación a nivel nacional de la discutida ley de seguridad vial que incluye nueva normativa para ciclistas. Este año también, la Intendencia construyó ciclovías y calles 30 en la Ciudad Vieja asociadas al lanzamiento del primer sistema de bicis públicas "Movete" (80 bicis en 8 estaciones). También se instalaron una docena de bici-anclajes en aquella zona de la ciudad.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

ANÁLISIS VALORATIVO DE LA MOVILIDAD URBANA DE LAS CIUDADES LATINOAMERICANAS

1. Relación de las políticas de movilidad con la mejora del espacio urbano. La Cumbre de las Ciudades Líderes de Movilidad Sustentable de América Latina (Musal) impulsa acciones conjuntas y permanentes en la adopción de políticas públicas, tales como: la presentada en la declaración de Lima, cuyo documento muestra la intención de cooperación de América Latina en reconocer e impulsar movilidad como un derecho y establece marco legal, institucional y políticas públicas de estados, que atiendan satisfactoriamente las aspiraciones de las personas a una vida feliz, saludable, segura y exitosa en ciudades competitivas y de alta calidad para todos.

El estudio comparativo de las ciudades permite concluir que la movilidad no va aislada al diseño urbano, así lo evidencian los distintos planes de movilidad estudiados, los cuales no solo contribuyen con el desplazamiento en modos de transporte sostenible, sino que además, sus líneas estratégicas orientan el diseño a escala humana, incorporando la accesibilidad al espacio público como elemento inseparable de la movilidad.

En el caso de la ciudad de Montevideo, esta plantea dentro de sus lineamientos estratégicos la accesibilidad urbana/inclusión social, es decir, la accesibilidad a toda la población los beneficios de la vida urbana y el uso en condiciones lo más igualitarias posibles de los mismos con el objetivo de promover una apropiación democrática de la ciudad. Del mismo modo, estimula el uso social del espacio urbano, de las infraestructuras y los equipamientos de la ciudad. Acceder a recursos y servicios, y acceder a espacios públicos y culturales. Por lo tanto, el concepto de accesibilidad adquiere aquí un sentido más amplio que el de "movilidad", incluyéndolo.

En este orden de idea, la ciudad de Curitiba incorpora el diseño urbano a la movilidad a través de la construcción de 47 km ciclovías como parte del circuito de parques de la ciudad que unirá en un futuro ocho parques urbanos.

2. Reducción de la motorización privada a favor de los medios no motorizados: las diversas modificaciones en el reparto modal a favor de los peatones y los modos no motorizados se evidencian un incremento mayor al 30% en el Observatorio de Movilidad 2008-2014.

La incorporación de los BRS (servicio de préstamo de bicicleta), así como la implementación de áreas destinadas a las bicicletas, ciclorutas, en los tres países estudiados, ha sido fundamental en el aumento de los índices de la movilidad.

3. Reducción de la motorización privada a favor del transporte público: en los países estudiados, a pesar que la política formal expresa querer reducir la motorización privada a favor del transporte público,

en la realidad, los proyectos impulsados e implementados no dan cuenta de lo expresado. Hay un mínimo de incremento del transporte público, pero no hay reducción de la motorización privada.

ESTRATEGIAS DE MANEJO DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE MARACAIBO

Maracaibo, ciudad desarticulada

Diagnóstico

La ciudad del municipio Maracaibo, catalogada como una ciudad intermedia, tiene una población de 1.450.665 habitantes y cuenta con un territorio de 393 km^2. “Tres veces fundada y dos abandonada, el lugar de su asentamiento y su función como ciudad estuvo determinada por las características propias de la conquista y ocupación de la tierras del litoral caribeño” (Sempere, 2000).

En la actualidad siendo un centro financiero, económico, petrolero y militar del estado Zulia evidencia un incremento en el desmejoramiento de su sistema de transporte urbano, ha acumulado demandas insatisfechas que son el resultado de las limitaciones y circunstancias internas y externas del servicio, que han impedido una previsiva y adecuada dirección de la ciudad, por ende la movilidad llega a ser insostenible, dirigida al automóvil.

Un estudio realizado en año 2016 sobre la accesibilidad de las distintas parroquias de la ciudad a través de la vialidad, arrojó que seis de las 18 parroquias que forman el municipio Maracaibo poseen el mayor nivel jerárquico de vías (locales, colectoras, arteriales y expresas) y por lo tanto accesibilidad, ya que es a través de estas vías que se tiene mayor acceso al sistema de transporte público, que brindan a las parroquias la posibilidad de acceso a los servicios.

Estas parroquias se ubican de manera lineal desde el centro-este; Parroquia Bolívar, donde se originó el proceso de fundación de la ciudad, parroquia donde hay mayor actividad comercial, y donde funciona el principal polo de encuentro de los distintos modos de transporte de la ciudad. Por lo tanto, presenta mayor mixticidad urbana. Mientras que las parroquias que se ubican hacia; mientras que, de las dieciocho parroquias, la parroquia Manuel Danigno es la menos accesible por su ubicación sobre el segundo anillo de la ciudad.

Propuesta de políticas públicas que favorezcan el manejo de la movilidad urbana sostenible para las ciudades venezolanas

Las buenas prácticas urbanas latinoamericanas permiten generar algunas políticas públicas y estrategias que favorezcan la movilidad urbana sostenible.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Primero, la necesaria integración de los servicios, a través de un ente planificador con competencias sobre todos los modos y, si es posible, que regule la ordenación de usos del suelo. Solo así se puede tener una visión de red de transporte, en la que cada modo tendrá unos fines específicos y complementarios del resto.

Segundo, utilizar mecanismos sencillos, con especial énfasis en la concienciación ciudadana y en los acuerdos entre las partes implicadas. Esto enlaza con la necesidad de participación de todos los agentes, pues la mejora del sistema requiere no sólo la colaboración de los ciudadanos, sino también la activa participación de promotores de suelo, industria, comerciantes etc.

Estas consideraciones constituyen los elementos clave para el éxito de las políticas necesarias para que, en la medida de lo posible, se aminoren los problemas del transporte.

En el caso de las experiencias analizadas, permitieron extraer algunas pautas que aseguraron el éxito de sus políticas de transporte en Venezuela.

Políticas públicas	Estrategias que favorezcan el manejo de la movilidad urbana sostenible
Otorgar subsidio de transporte público a empleados de las diferentes empresas que hacen vida en el país, incluyendo a los empleados de la administración pública y empresas del Estado en su horario laboral.	1. Desarrollo de esquemas de información al ciudadano, para incentivar la educación ciudadana: esquema de rutas a través de guías, mapas, folletos, información digital, separada por barrios, sectores y urbanizaciones. 2. Realizar un censo interno (por empresa), en el cual se estudie el universo poblacional, encuestas origen – destino, así como los tiempos de viaje de los empleados. 3. Asignación de recursos por parte de las organizaciones tanto públicas como privadas. 4. Establecimiento de tickets integrados personalizados, con necesaria renovación mensual y control de rutas.
El caso de la ciudad de Maracaibo se propone: interconectar el sur de Maracaibo (municipio San Francisco), el centro de Maracaibo y Maracaibo norte con una ruta lacustre de transporte de pasajeros y mercancía.	1. Creación de empresas privadas o públicas de transporte lacustre. 2. Financiamiento del sector privado. 3. Creación de terminales lacustres intermodales.
Estimular el uso de la movilidad no motorizada a través de la circulación peatonal.	1. Planificación estratégica y coordinación por parte de los gobiernos locales y nacionales. 2. Marco jurídico y político para reorganización de las vías basada en la traficación de las calles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Plan de Movilidad de Medellín 2014-2020. Disponible en: https://www.medellin.gov.co/movilidad/documents/plan_movilidad_segura_medellin_2014_2020.pdf.

VASCONCELLOS, Eduardo A. & MENDONÇA, Adolfo. Observatorio de Movilidad Urbana: Informe 2015-2016 (resumen ejecutivo). CAF, 2016.

MIRALLES, C. & CEBOLLAD, A. *Movilidad y transporte. Opciones políticas para la ciudad*. 2003.

URDANETA, Joheni. Políticas y calidad de servicio del transporte público urbano en el municipio Maracaibo. In: VII CONGRESO IBEROAMERICANO MUNICIPALISTA. *Anales*. Guayaquil Ecuador, 2006. Disponible en: http://www.voxlocalis.net/revistas/num14/doc/docviii1.pdf Acceso en: 3 junio 2014.

VELÁSQUEZ, Carmen. *Espacio público y movilidad urbana*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, 2015.

OCAÑA, Rosa. *Análisis y evaluación del Programa Nacional de Transporte Urbano en Venezuela (1991-2000)*. Trabajo de ascenso, Universidad Simón Bolívar, Caracas, 2003.

SEMPERE. *Maracaibo, ciudad y arquitectura*. Universidad del Zulia, 2000.

Informes Observatorio de Movilidad Urbana (CAF) (2008-2009, 2012-2013 y 2015-2016). Disponible en: https://www.caf.com/es/temas/o/observatorio-de-movilidad-urbana/.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. Catálogo de ciudades intermedias españolas. Madrid, España, 2010.

Biblioteca ANTP

www.antp.org.br

ANTP

CONHEÇA MELHOR A ANTP

Suas Comissões Técnicas e Grupos de Trabalho

Bicicletas • Sistemas Inteligentes de Transporte - ITS • Marketing • Meio Ambiente • Metroferroviária • Pesquisa de Opinião • Qualidade e Produtividade • Trânsito • Mobilidade • Ônibus

Seus Programas e Projetos

Sistema de Informações da Mobilidade Urbana
Prêmio ANTP - ABRATI de Boas Práticas

Visite o *site* da entidade - http://www.antp.org.br

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: rafaelgss@gmail.com

Biblioteca ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
2011
www.antp.org.br

Durante as três últimas três 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 coletivo[1] (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 – ConCidades[3] (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 Urbana[4] - 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 proporcionados 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 Urbana[7] (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).

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

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 (Arsénio *et al.*, 2016; Follador e Moreira, 2011; Mello e Portugal, 2017; Rubim e Leitão, 2013), altas incidências de morte no trânsito (Arsénio *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 (Arsénio *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 (Arsénio *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 (Arsénio *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 informações 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.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

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

Legenda dos mapas: 1) já elaborou plano de mobilidade urbana ou está elaborando (esquerda); 2) ainda não elaborou plano de mobilidade urbana (meio); 3) municípios com mais de vinte mil habitantes que não responderam ao questionário enviado pelo MCidades (direita).

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do MCidades e CEM/USP.

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 km^2); 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 complementar[8] 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 (Datasus) 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: <brasil.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: <brasil.gov.br/infraestrutura/2013/05/estao-definidos-os-criterios-de-servicos-e-produtos-do-pac-mobilidad>.

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.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

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 (τb).[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 τb 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 τb 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).

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

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

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

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	0,390	0,295	0,299	0,296	0,162	0,245
Produto Interno Bruto (em mil reais)	0,417	0,476	0,382	0,248	0,191	0,130	0,150	0,183
Nível de centralidade de comércio	0,403	0,486	0,385	0,372	0,281	0,360	0,427	0,476
Funcionários ativos da administração	0,377	0,417	0,352	0,389	0,311	0,298	0,408	0,468
Hierarquia Regic (centro local a grande metrópole nacional)	0,343	0,470	0,319	0,377	0,242	0,409	0,382	0,358
Existência de sistema municipal de ônibus	0,318	0,383	0,284	0,281	0,231	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	0,209	0,210	0,320	0,340
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,275	0,339	0,234	0,327	0,305	0,296	0,183	0,223
Município contemplado por obras do PAC	0,249	0,303	0,202	0,025	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	0,118	0,180	0,317

Fonte: elaboração própria.

Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011
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 apresentam 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

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

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.

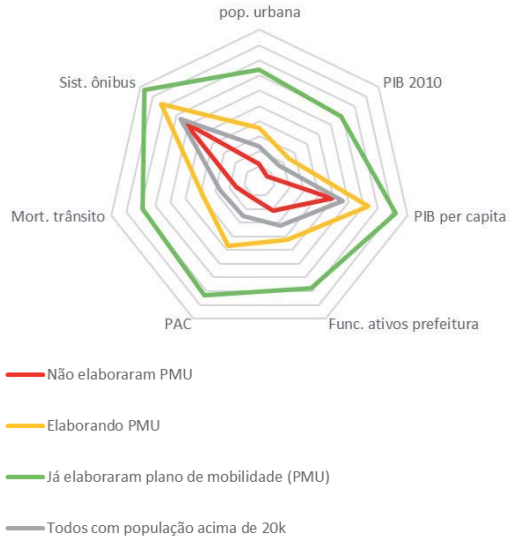
Por fim, para a análise das variáveis deste estudo, as correlações estatísticas realizadas foram bivariadas, ou seja, consideraram o resultado da relação entre a variável dependente e as variáveis independentes coletadas. As correlações estatísticas forneceram uma avaliação de quais são os indicadores 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.

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

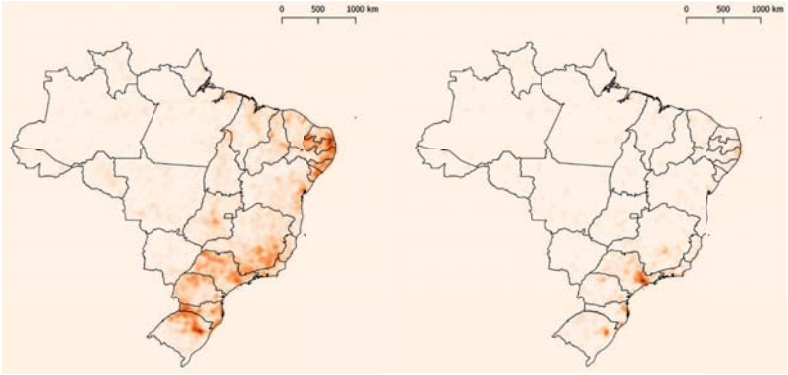


Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do MCidades, IBGE, Ipea, Ministério do Planejamento e Datasus.

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.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

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 CEM/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.

ARSÉNIO, E. & VIEGAS, F. Manual de boas práticas para a mobilidade sustentável. In: *Projecto Mobilidade Sustentável*. Amadora, Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente, 2010.

ARSÉNIO, 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.

Biblioteca ANTP
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.

Priorização semafórica em corredores do BRT: análise de estratégias através de microssimulação

Fernanda Amorim Ludgero
E-mail: fernanda_ludgero@hotmail.com

Gregório Coelho de Morais Neto
E-mail: gregorioufes@msn.com

Marta Monteiro da Costa Cruz
E-mail: mcruznpd@gmail.com

Universidade Federal do Espírito Santo

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Políticas que beneficiam a produção e o consumo de veículos particulares alinhadas à falta de investimentos no sistema de transporte coletivo e à ampliação da infraestrutura viária fizeram com que o número de carros particulares crescesse aproximadamente 106% nos últimos dez anos no Brasil, segundo dados do Denatran (2016). Uma das consequências deste aumento de veículos é a deterioração da mobilidade urbana nas cidades brasileiras.

Visando conter o aumento do número de carros e incentivar a transferência dos usuários do transporte particular para o público, algumas cidades vêm adotando o sistema BRT. De acordo com Wright e Hook (2008), o sistema Bus Rapid Transit (BRT) combina corredores exclusivos para ônibus, estações confortáveis e acessíveis, serviços especiais para os usuários e elementos do Intelligente Transportation System (ITS).

Entre as tecnologias ITS utilizadas nos corredores do BRT, tem-se a Transit Signal Priority (TSP), que prioriza a passagem de ônibus nas interseções semaforizadas. Segundo Smith, Hemilly e Ivanovic (2005), os benefícios obtidos com a priorização semafórica variam de acordo com as características do sistema na qual é implantada, porém observa-se que geralmente os resultados estão relacionados ao aumento da velocidade e, consequentemente, à redução dos tempos de viagem e melhoria na aderência da grade horária. Entre os impactos negativos, ressalta-se o aumento dos atrasos para os modos não priorizados. Estas características resultam em uma maior confiança do usuário e um aumento na utilização do sistema de transporte público.

Este artigo aborda a contribuição do Transit Signal Priority no desempenho da operação de um corredor do BRT, tendo como cenário o

corredor projetado para a avenida Nossa Senhora da Penha, uma das avenidas mais importantes da Grande Vitória (ES). Para realizar a avaliação será utilizado o microssimulador Vissim® juntamente com o controlador de lógica externo Visvap®, que permite ao usuário definir a lógica do controle semafórico.

REFERENCIAL TEÓRICO

Medidas de priorização do transporte público

As políticas de priorização do transporte público incluem implantação de faixas exclusivas para ônibus, faixas segregadas para o transporte público, veículos leves sobre trilhos, priorização semafórica, entre outras, e podem ser divididas em duas categorias gerais: corredores exclusivos e controle operacional em tempo real (Diakaki *et al*., 2014).

Vias exclusivas para o transporte público, vias exclusivas para veículos de alta ocupação (HOV) e faixas exclusivas segregadas são alguns dos exemplos de medidas de priorização do transporte coletivo. O controle do tráfego em tempo real pode ser representado pelos vários tipos de controle semafórico nos cruzamentos, que vão desde a alteração do tempo semafórico em determinados horários a mudanças do tempo de sinal verde ou vermelho em um ciclo.

Os benefícios obtidos com priorização do transporte público podem incluir: menores tempos de viagem, maior confiabilidade no cronograma do sistema de transporte público, aumento dos usuários, diminuição dos custos operacionais e maior quantidade de passageiros em trânsito (TPB, 2011).

Corredores exclusivos

Como forma de diminuir as interferências no trajeto do transporte público, algumas estratégias de priorização, como as pistas exclusivas de ônibus, apresentam-se como uma boa solução (Alemán, 2013).

O NTU e SEDU/PR (2002) acrescentam que uma via em que o transporte coletivo opera de forma totalmente separada do tráfego geral é certamente a que oferece as melhores possibilidades de um desempenho operacional mais eficiente.

Sistema de priorização semafórica

Também conhecido como TSP (Transit Signal Priority), o sistema de priorização semafórica é uma estratégia operacional que facilita a circulação de determinados veículos, geralmente do transporte público, através do controle semafórico das interseções. A circulação é facilitada, pois quando o veículo priorizado é detectado se aproximando da

interseção, o sistema modifica a programação semafórica para que o veículo não pare no semáforo.

Estas modificações são realizadas para reduzir o atraso e o tempo de viagem dos veículos priorizados, sem gerar grandes impactos nas operações normais do tráfego, além de melhorar o cumprimento do plano horário, reduzir o número de paradas dos ônibus (diminuindo o desgaste mecânico dos veículos e aumento no conforto dos passageiros e motoristas) e as emissões de gases poluentes (Smith; Hemilly; Ivanovic, 2005).

Em geral, as estratégias de priorização podem ser classificadas em duas categorias principais: prioridade passiva e prioridade ativa ou adaptativa, que pode ser incondicional ou condicional. A prioridade passiva é uma estratégia que consiste em ajustar a programação semafórica de forma isolada ou contínua com base nos dados históricos da via e dos veículos. Um exemplo é a implantação de ondas verdes para o transporte público, situação na qual os tempos são cronometrados utilizando a velocidade média dos ônibus ao invés da velocidade média dos carros (Alemán, 2013). Segundo Neto (2004), a priorização ativa funciona com dados obtidos em tempo real (*online*), fazendo com que a programação semafórica seja modificada quando necessário. A priorização ativa concedida a todos os ônibus que passarem pela interseção, independentemente das condições da via e dos ônibus (como atraso e lotação) é denominada ativa incondicional. Já a ativa condicional é concedida quando uma condição predefinida for atendida como o grau de saturação nas aproximações não priorizadas, a pontualidade ou aderência à programação dos ônibus, a quantidade de passageiros dentro do ônibus, o tempo decorrido desde a última detecção e o tamanho da fila nas aproximações não priorizadas.

Alemán (2013) apresentou um estudo que avalia a implantação de diferentes estratégias de TSP em Boston (EUA) e em Santiago (Chile). Como resultados, a autora relata que, nos dois locais, a priorização proporcionou uma redução nos tempos de viagens, porém os resultados se mostram muito sensíveis ao aumento do tráfego e de congestionamentos. Por este motivo, a pesquisa apresenta melhores resultados para a cidade de Santiago que possui vias mais congestionadas que as de Boston.

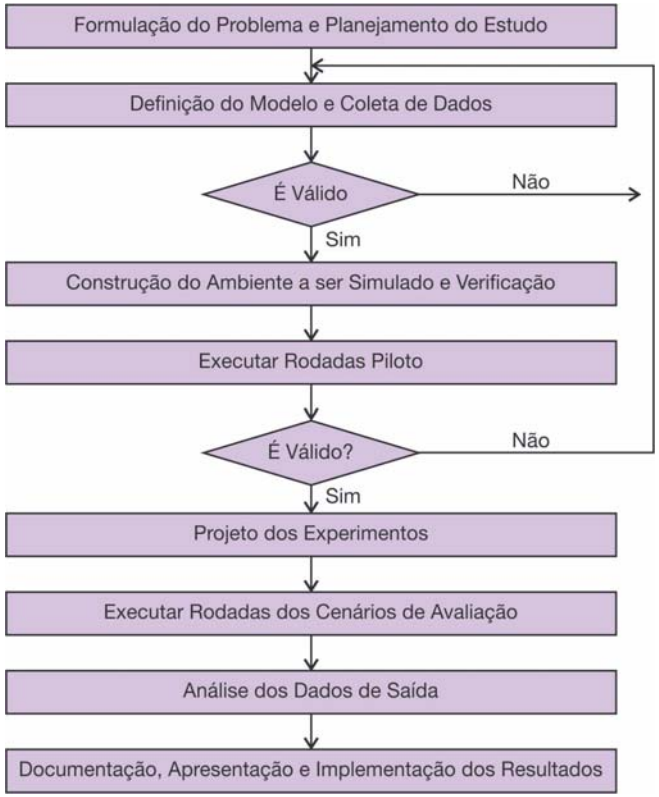
Outro estudo de priorização semafórica em corredores de BRT foi desenvolvido por Yang *et al*. (2013), que investigaram duas estratégias de controle da prioridade semafórica, uma usando a detecção antecipada do veículo e a outra o controle de velocidade do trânsito. As duas estratégias foram modeladas e avaliadas usando o Vissim® e os resultados mostraram que a eficiência do BRT e do tráfego geral poderia ser melhorada. A detecção antecipada apresentou mais vantagens, pois o ônibus é detectado um ciclo antes de sua chegada à interseção, possibilitando ao controlador semafórico um melhor planejamento.

Um estudo baseado na realidade brasileira é o de Peron (2015), que discutiu o desempenho do corredor BRS, Bus Rapid Service, com o TSP condicional nas vias de Campo Limpo – Rebouças – Centro em São Paulo. Através do simulador Vissim® foram obtidos resultados que apresentaram a melhora do desempenho do corredor com a implantação da prioridade semafórica. Ressalte-se também que a prioridade semafórica condicional foi capaz de reduzir os retardos, inclusive nas vias transversais não priorizadas.

METODOLOGIA

Para simulação das estratégias, será utilizada a metodologia proposta por Law e Kelton (2000), cujas fases são apresentadas na figura 1 abaixo.

Figura 1
Fluxograma da metodologia



Fonte: Law e Kelton (2000).

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

A formulação do problema e planejamento do estudo, fase inicial da simulação computacional, precisam de atenção especial, pois um bom conhecimento do problema e um bom plano influenciam diretamente a qualidade dos resultados. A definição do modelo é a etapa na qual o sistema real é transformado em conceitual, e para a construção do ambiente é necessário realizar a coleta de dados quantitativos e qualitativos de entrada e saída do sistema.

A validação do modelo conceitual é realizada através da análise da sua estrutura, observando as características do elaborado com o real. A próxima etapa, de construção do ambiente e verificação, é dividida em duas atividades: a programação do modelo em uma ferramenta de simulação e a verificação e eliminação de erros do programa de simulação computacional. Executar a rodada piloto é a etapa de calibração, que consiste em um processo de comparação entre o modelo e o comportamento real do sistema, bem como na análise de discrepâncias entre os dois. Após as possíveis correções, o modelo programado é avaliado e validado, se for uma boa representação do sistema real. Após a validação do modelo é realizada a etapa de projeto dos experimentos para determinar o tempo de simulação, o número de repetições, suas configurações e as condições iniciais. Finalmente, são feitas as rodadas de simulação, a análise dos dados de saída e a documentação e apresentação dos resultados.

Atributo de avaliação

Redman *et al*. (2012) realizaram uma revisão bibliográfica dos principais atributos que contribuem para a qualidade de um sistema de transporte público, que resultou na identificação de 12 atributos divididos em duas categorias: atributos físicos e atributos percebidos.

Entre os atributos apresentados, o que é mais significativo para este trabalho é a velocidade (tempo gasto no deslocamento), pois o aumento da velocidade resulta em impactos positivos para o sistema de ônibus, como: menor tempo de viagem, melhoria da regularidade, confiabilidade do sistema e redução dos custos operacionais e tarifários (Neto, 2004).

Assim, o atributo velocidade foi utilizado como indicador do desempenho dos veículos do sistema BRT e será obtido na forma de tempo gasto no deslocamento a partir da microssimulação realizada no Vissim®.

ESTUDO DE CASO

A via selecionada para o estudo foi a avenida Nossa Senhora da Penha, também conhecida como Reta da Penha, que receberá o BRT, de acordo com o projeto de mobilidade da Região da Grande Vitória, e é uma importante rota do sistema de transporte público, o Transcol.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

A via possui aproximadamente três quilômetros de extensão, mas a simulação foi realizada em um trecho de aproximadamente um quilômetro de extensão, por falta de dados do tráfego de toda a extensão da via. No trecho selecionado encontram-se seis interseções, sendo que duas apresentam os maiores problemas de retenção da via – avenida Reta da Penha com avenida Desembargador dos Santos Neves e com a Avenida Rio Branco e pontos de retenção.

Ao longo deste eixo viário estão localizados empreendimentos empresariais e comerciais, hotéis, shoppings, hipermercados e residências, tornando a região um polo gerador de viagens e uma importante área econômica, o que justifica uma parte do alto fluxo de automóveis e transporte coletivo na via, trazendo consequências negativas à mobilidade. Para o sistema Transcol, a avenida Reta da Penha também é uma importante via de integração, pois por ela circulam ônibus que fazem os trajetos Cariacica - Serra, Cariacica - Vila Velha e Serra - Vila Velha, ou seja, que interligam todos os municípios que possuem terminais do sistema Transcol, dentre os quais muitos são longos e demorados.

O microssimulador utilizado foi o Vissim® e para construir a rede de simulação foram coletados dados do tráfego geral, do transporte coletivo e da infraestrutura da via. Os dados do transporte público foram fornecidos pelas empresas que operam este tipo de serviços e pela companhia reguladora do sistema; e os das pesquisas de tráfego e da infraestrutura foram fornecidos pela Prefeitura de Vitória e pelo governo do Estado.

Levantamento de dados

Para construir a rede no Vissim® três características são fundamentais para representar o funcionamento atual do trecho:

- Tráfego geral: volume, velocidade média e composição do tráfego;
- Transporte coletivo: itinerários, intervalos, tipos de veículo, velocidade;
- Infraestrutura: geometria da via, quantidade de faixas de rolamento, localização dos pontos de parada e interseções semaforizadas e respectivos ciclos semafóricos.

O volume e a composição do tráfego foram obtidos através de duas pesquisas de tráfego direcionais e seletivas, com registros de fluxos por tipo de veículo em intervalos de 15 minutos em 15 minutos, no período de pico da tarde. A primeira pesquisa, que contempla as interseções da avenida Reta da Penha entre a rua José Teixeira até a interseção com a rua Constante Sodré, foi realizada no dia 14 de maio de 2015. A segunda, que possui dados da interseção da avenida Reta da Penha com a avenida Desembargador dos Santos Neves, foi realizada em 24 de fevereiro de 2016.

Em relação às datas diferentes da realização das pesquisas, julgou-se que, para o objetivo deste estudo, elas poderiam ser utilizadas sem gerar grandes prejuízos, uma vez que durante esse período não foram observadas modificações no sistema viário que interferissem no fluxo do eixo estudado e a variação da quantidade de veículos entre os períodos foi considerada na equivalência de períodos.

Para a realização da equivalência dos dados de maio de 2015 para fevereiro de 2016 buscou-se no site do Denatran a frota de veículos por município, de fevereiro de 2016 e de maio de 2015. Como a via estudada faz ligação entre os principais municípios da Grande Vitória (Vitória, Serra, Vila Velha e Cariacica) foram selecionados os dados desses quatro municípios e feito o cálculo das proporções entre os dados de 2015 e 2016 e estes valores foram multiplicados pelos volumes totais das contagens de 2015.

Os dados do transporte público listados acima foram fornecidos pela Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória (Ceturb-GV) e os da infraestrutura pelo governo do Estado do Espírito Santo e pela Prefeitura de Vitória.

Cenários

Para Fellendorf e Vortisch (2010), a avaliação das estratégias de priorização semafórica deve envolver comparação de cenários com base em critérios de avaliação. O critério de avaliação será o atributo velocidade (tempo) e os cenários simulados são os apresentados a seguir:

- Cenário 1: situação atual da via, ou seja: sem o BRT e sem a priorização semafórica. Este será o cenário base a ser comparado como os demais cenários.
- Cenário 2: situação com a implantação do BRT, mas sem a priorização semafórica. Neste caso, será considerada a configuração da via proposta pelo governo do Estado do Espírito Santo no projeto do BRT.
- Cenário 3: situação com a implantação do BRT com a prioridade semafórica ativa condicional. Neste cenário, foram adotadas as seguintes premissas: prioridade semafórica condicional baseada no atraso; sensor posicionado após a estação do BRT; e estratégia de prioridade semafórica com extensão de verde.

Os dados do tráfego geral, tráfego de ônibus e dos ciclos semafóricos do cenário 1 foram os obtidos nas pesquisas de tráfego. Para os cenários com o BRT (2 e 3), os dados do tráfego de ônibus e geral serão os obtidos nas pesquisas, com exceção do volume e composição do tráfego geral, pois para estes foi considerada a transferência de modo de transporte após a implantação do BRT.

ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

No cenário 2, foi considerado o ciclo semafórico atual e, no cenário 3, foi utilizado o módulo externo do Vissim®, o Visvap®, para programar os ciclos semafóricos.

Portanto, os resultados das simulações apresentados ilustram a variação dos tempos médios de viagem e as velocidades médias – obtidas ao longo da extensão do trecho simulado. Os resultados estão apresentados para os veículos priorizados – ônibus – e demais veículos não priorizados, nos dois sentidos de circulação.

Calibração do estudo de caso

Conforme Medeiros (2012), a grande variedade de parâmetros de entrada nos modelos contribui para que não exista um consenso na literatura de uma única metodologia para a calibração de modelos de microssimulação. A escolha da metodologia a ser utilizada depende do problema e objetivo da pesquisa.

Nesta pesquisa, para os modelos comportamentais dos condutores, foram utilizados os valores *default* do Vissim®, com exceção dos motociclistas que possuem um comportamento agressivo andando no corredor e trafegando entre os carros. Para isso, foram configurados dois parâmetros no comportamento de condução das motos, especificamente no modo lateral, deixando em *desired position at free flow* o item *Any* e também foi configurado o item que força as motos a manterem um distanciamento lateral mínimo de segurança em relação aos demais veículos. Esta configuração foi necessária para tornar o movimento das motos mais próximo da realidade.

Como apresentado por Peron (2014), a calibração do modelo foi realizada através da comparação dos volumes observados com os volumes simulados. Para analisar o comportamento do conjunto modelado x observado, foi utilizada a equação de regressão linear, que descreve a relação entre as duas variáveis, e o coeficiente de correlação linear (R^2), que indica o grau de relação entre as variáveis de uma amostra.

Os valores de volume comparados foram os de três interseções da rede de simulação, em que a PMV realizou pesquisa de tráfego – as interseções 1963, 1934 e 1937. Foram utilizados os dados fornecidos pela contagem de tráfego e os obtidos no microssimulador Vissim® através de contadores de tráfego. A tabela 1 apresenta a relação entre volume observado e o volume simulado para o cenário 1: na coluna de interseção são discriminadas as interseções de tráfego e as letras após a identificação da interseção significam o movimento dos veículos.

- Interseção 1934 - Movimento D: veículos que estão na avenida Reta da Penha e permanecem na via (sentido Ufes).

- Interseção 1934 - Movimento H: veículos que saem da rua Constante Sodré com direção à avenida Reta da Penha (sentido Ufes).
- Interseção 1963 - Movimento B: veículos que saem da avenida Nossa Senhora da Penha com direção à Terceira Ponte.
- Interseção 1963 - Movimento A: veículos que saem da avenida Nossa Senhora da Penha com direção ao centro de Vitória.
- Interseção 1937 - Movimento C: veículos que saem da avenida Rio Branco com direção à avenida Reta da Penha (sentido Ufes).
- Interseção 1937 - Movimento F: veículos que saem da avenida Rio Branco com direção à avenida Reta da Penha (sentido Ufes).
- Interseção 1937 - Movimento J: veículos que estão na avenida Reta da Penha e permanecem na via (sentido Ufes).
- Interseção 1937 - Movimento A: veículos que estão na avenida Reta da Penha e permanecem na via (sentido Terceira Ponte).
- Interseção 1937 - Movimento E veículos que saem da avenida Rio Branco com direção à avenida Reta da Penha (sentido Terceira Ponte).
- Interseção 1937 - Movimento I: veículos que saem da avenida Rio Branco com direção à avenida Reta da Penha (sentido Terceira Ponte).

Tabela 1
Volume observado x volume simulado

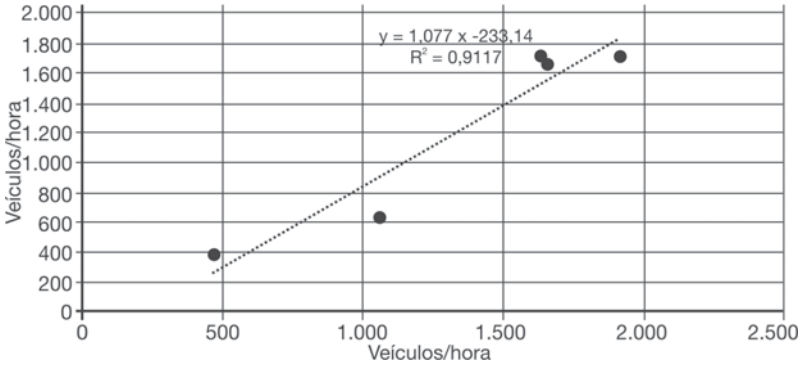
Interseção (movimento)	Volume observado (veic/h)	Volume simulado(veic/h)
1934 (D+H)	1.915	1.708
1963(B)	1.061	628
1963 (A)	469	383
1937 (C+F+J)	1.655	1.657
1937 (A+E+I)	1.633	1.710

Para a interseção 1934 foi realizada a soma dos movimentos D e H para obter o valor total dos veículos, nessa interseção, que trafegam pela avenida Nossa Senhora da Penha. O movimento D representa os carros que estão na avenida e continuam nela e o H os veículos que saem da rua Constante Sodré para a avenida Reta da Penha.

Foi realizado o mesmo procedimento para a interseção 1937, os movimentos C, F e J representam os carros que trafegam na Reta da Penha no sentido Terceira Ponte-Ufes, sendo C e F carros que saem da avenida Rio Branco e J os carros que já trafegam pela Reta da Penha. Os movimentos A, E e I representam os carros que trafegam na avenida Nossa Senhora da Penha no sentido Ufes-Terceira Ponte, sendo I e E carros que saem da avenida Rio Branco e A os carros que já trafegam pela Reta da Penha.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Figura 2
Análise da regressão linear

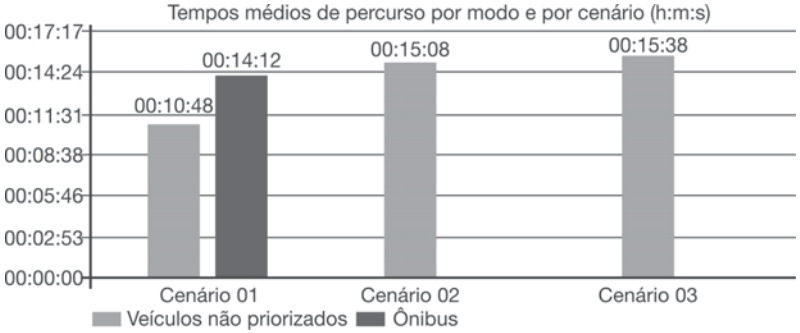


Através destes resultados é possível analisar a aderência dos dados e validá-los. A figura 2 mostra que o modelo de simulação consegue explicar 91% dos volumes observados pela contagem, e que pode ser utilizado para as análises propostas.

RESULTADO

A seguir, são apresentados os resultados encontrados da microssimulação.

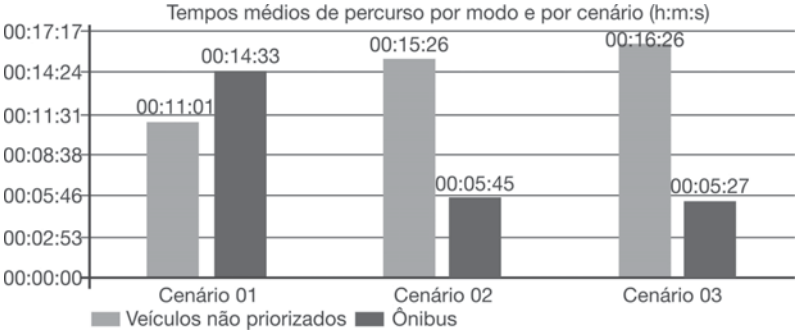
Figura 3
Sentido Ufes - Terceira Ponte



Pela figura 3, com a implantação do BRT, o tempo médio de percurso dos veículos não priorizados aumentou e isto foi motivado pela limitação do espaço destinado a estes veículos, ou seja, pela redução de três para duas faixas por onde eles circulam. O aumento de tempo entre os cenários 1 e 2 foi bem significativo, de 43,82%, o que já era esperado pelo volume de carros que fazem este trajeto no horário analisado. Já entre o cenário 2 e 3, houve um aumento de 6%, motivado pela extensão do

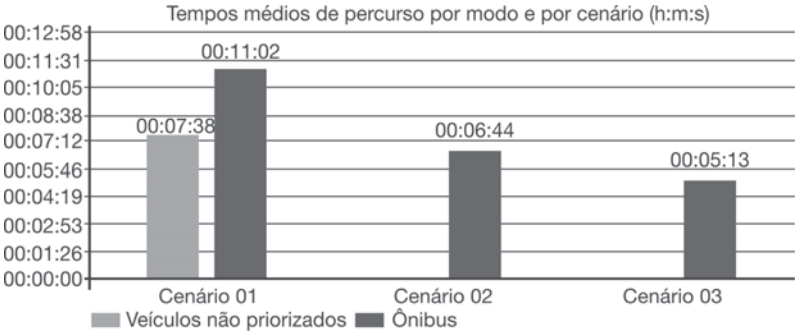
tempo de sinal verde no semáforo equipado com a priorização semafórica, pois os veículos não priorizados não ficaram retidos quando ocorria a extensão do verde e, assim, aumentavam o congestionamento no semáforo seguinte. Para o entendimento dos resultados apresentados na figura 3, é importante salientar que, após a implantação do BRT, os ônibus com direção à cidade de Vila Velha mudarão o trajeto da saída da avenida Reta da Penha até a Terceira Ponte e, por este motivo, seus resultados não aparecem nos cenários 2 e 3 desta figura.

Figura 4
Sentido Ufes - Centro de Vitória



Na figura 4, quando se compara o cenário 1 com o cenário 2, tem-se a maior porcentagem de redução, 61,96%, pois os ônibus passam a ter uma faixa exclusiva para o deslocamento e dessa forma não dividem espaço com os outros meios de transporte e nem precisam realizar troca de faixa. Quando se compara o cenário 2 com o 3, a redução do tempo de viagem é de 10,52%. Para os veículos não priorizados, o tempo médio de percurso aumentou, pois a quantidade de faixas para esse tipo de veículo foi reduzida de três para duas.

Figura 5
Sentido Centro de Vitória – Ufes (entrada de ônibus)



Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

A figura 5 representa o tempo médio de percurso de uma via exclusiva de ônibus já existente na avenida Desembargador Santos Neves. No cenário 1, apresenta-se o tempo de veículos não priorizados, pois na contagem da Prefeitura de Vitória havia a presença desses veículos neste movimento, ou seja, foi constatado que alguns veículos não respeitaram as regras de exclusividade. Mas para os demais cenários, com a implantação do corredor do BRT a utilização dessa via por veículos não priorizados será mais dificultada, pois a infraestrutura do BRT tem elementos de segregação mais eficientes. Assim, para a simulação dos cenários 2 e 3, não foram inseridos veículos não priorizados nesse movimento. Os resultados de tempo médio de percurso dos ônibus quando comparados os cenários 1 e 2, são uma redução de 42% e do cenário 2 para o 3, de 20%. Essas reduções são decorrentes das priorizações estabelecidas para os ônibus.

Figura 6
Sentido Terceira Ponte – Ufes

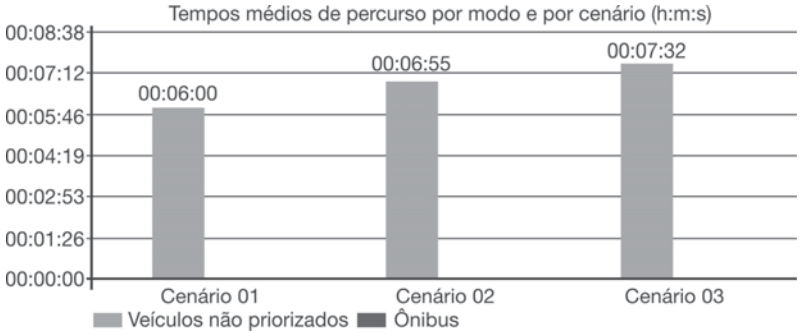
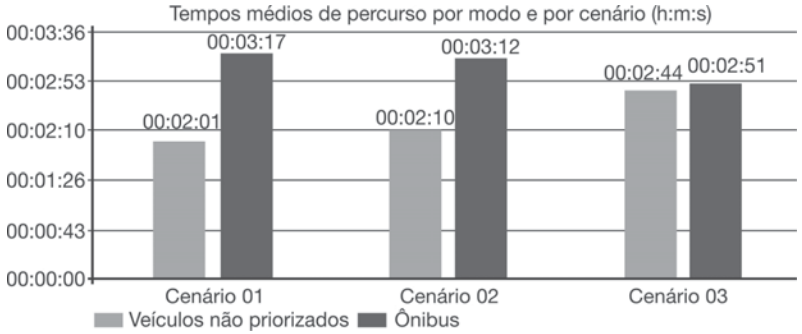


Figura 7
Sentido José Teixeira – Ufes



As figuras 5, 6 e 7 são os resultados do sentido com menor fluxo no horário analisado. Igualmente aos demais, ocorre uma diminuição do tempo de viagem dos ônibus com a implantação do BRT e da priorização semafórica e aumento do tempo médio de deslocamento dos demais veículos não priorizados.

De uma forma geral, os resultados mostram que, para os veículos priorizados, o tempo de percurso é reduzido com a implantação do sistema BRT, ou seja, o desempenho dos ônibus no cenário 2 é melhor que no cenário 1, conforme era esperado, pois os ônibus trafegam em via exclusiva sem ter que compartilhar o espaço com os demais veículos. Quando se compara o cenário 3 com o cenário 2, também se observa redução do tempo médio de deslocamento dos ônibus, o que era esperado. Essa redução é ocasionada pela implantação da priorização semafórica na interseção da avenida Nossa Senhora da Penha com a rua José Teixeira. Pode-se observar, também, que as reduções são mais significativas no sentido Ufes-Terceira Ponte ou Ufes-Centro de Vitória, pois é o sentido com maior fluxo no horário analisado.

Como, em todos os casos, o tempo médio de percurso dos ônibus diminuiu e as distâncias foram mantidas, pode-se afirmar que houve um incremento em suas velocidades. Para os veículos não priorizados foi observado um aumento do tempo médio de percurso, explicado pela redução de uma faixa para esses veículos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segregação da via pelo sistema BRT e a implantação da priorização semafórica contribui para a redução do tempo médio de percurso dos ônibus. Consequentemente, com a redução dos tempos médios de percurso, pode-se afirmar que houve um aumento na velocidade média dos ônibus.

Os resultados, principalmente no sentido de maior fluxo, mostram que, com a implantação do BRT e do TSP, o ônibus, no trecho analisado, torna-se mais atrativo que o automóvel, quando se compara o tempo de percurso, uma vez que o tempo médio de percurso do ônibus se torna menor que o dos transportes não priorizados. Este fato pode ser importante para que as pessoas façam a transferência do transporte particular para o público, já que a qualidade e eficiência do ônibus aumentam.

AGRADECIMENTOS

À Fapes pela bolsa de mestrado concedida e de produtividade de pesquisa, e ao PTV Group pelo fornecimento da licença acadêmica do *software* Vissim®.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEMÁN, A. C. M. *Evaluation of bus strategies for BRT operations*. Dissertação de mestrado em Ciências de Transportes, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 2013.

DENATRAN. Frota de veículos: fevereiro de 2016. Disponível em:<http://www.denatran.gov.br/frota2016.htm>. Acesso em: 27 fev. 2016.

DIAKAKI, C.; PAPAGEOUGIOU, M.; DINOPOULOU, V.; PAPAMICHAIL, I.; GARYFALIA, M. State-of-the-art and practice review of public. *Intelligent Transport Systems*, 2014, p. 391-406.

FELLENDORF, M. & VORTISCH, P. *Microscopic traffic flow simulator Vissim. Fundamentals of traffic simulation*, 2010.

LAW, A. M. & KELTON, W. D. *Simulation modeling and analysis*. Boston: McGraw-Hill, 2000.

MEDEIROS, A. L. *Aplicabilidade de algoritmos genéricos para calibração de redes viárias urbanas microssimuladas.* Dissertação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

NETO, F. M. O. *Priorização do transporte coletivo por ônibus em sistemas centralizados de controle de tráfego*. Dissertação de mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

NTU & SEDU/PR. *Prioridade para o transporte coletivo urbano*. Brasília, 2002.

PERON, L. *Contribuição metodológica para aplicação de prioridade semafórica condicional em corredores de ônibus*. Dissertação de mestrado em Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

REDMAN, L.; FRIMAN, M.; GARLING, T.; HARTING, T. Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Polity*, 2012, p. 119-127.

SMITH, H. R.; HEMILLY, B.; IVANOVIC, M. *Transit Signal Priority (TSP): a planning and implementation handbook.* Washington, DC: ITS America, 2005.

TPB – Transportation Planning Board Metropolitan. *Bus priority treatment guidelines*. Washington D.C, Columbia: Washington Council of Governments, 2011.

WRIGHT, L. & HOOK, W. *Manual de BRT (Bus Rapid Transit): Guia de planejamento.* Brasília: Ministério das Cidades, 2008.

YANG, M; WANG, W.; WANG, B.; HAN, J. Performance of the priority control strategies for Bus Rapid Transit: comparative study from scenario microsimulation using Vissim. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2013, p. 1-9.

CSF: um aplicativo para o transporte público coletivo

Fábio da Silva Canedo
Universidade Severino Sombra – USS/RJ
E-mail: fscanedo@oi.com.br

Bruno Morais Lemos
Universidade Severino Sombra – USS/RJ
Programa de Engenharia de Transportes – PET/Coppe/UFRJ
E-mail: bruno.lemos@pet.ufrj.br

Marcelino Aurélio Vieira da Silva
Programa de Engenharia de Transportes – PET/Coppe/UFRJ
E-mail: marcelino@pet.coppe.ufrj.br

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Analisando a dificuldade dos usuários do transporte público nas cidades do centro sul-fluminense, percebe-se que estes lidam com informações sobre os horários dos ônibus muitas vezes desatualizadas, fixadas em locais como rodoviárias, pontos de ônibus e até mesmos postes de iluminação pública. Dessa forma, surgiu a necessidade da implementação de um aplicativo mais funcional e que ajudasse no acesso a tais informações. Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a plataforma AppInventor2, pois a mesma oferece vários recursos e é de fácil utilização. O aplicativo denominado CSF, apresentado nesse artigo, possui recurso de Global Positioning System (GPS) e comunicação entre usuários do tipo sala de bate papo, tornando possível inclusive que sejam comunicadas quaisquer alterações em relação ao horário dos veículos.

O aplicativo CSF foi desenvolvido para ser utilizado na plataforma Android e possui como principal recurso a disponibilização de informações de horários e itinerários dos ônibus intermunicipais, juntamente com o tempo previsto restante para sua chegada ao destino.

De acordo com a Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Estado do Rio de Janeiro (Ceperj), o estado do Rio de Janeiro é dividido em oito regiões, sendo destacadas neste trabalho as regiões sul e centro-sul fluminense (Ceperj, 2016).

Este trabalho optou por escolher arbitrariamente algumas cidades que compõem essas regiões, considerando como critério as de maiores população e Produto Interno Bruto (PIB). Esses municípios e as variáveis – salário médio mensal (SMM) baseado no salário mínimo nacional

do ano de 2013, população do município, PIB *per capita* e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), sendo os dois últimos referentes ao ano de 2010 – são apresentados no Apêndice I.

O objetivo principal foi desenvolver um aplicativo para ser utilizado na plataforma Android, bem como melhorar o acesso à informação referente ao transporte público coletivo nestes municípios.

A utilização de dispositivos móveis como canal de comunicação entre usuários de serviço de transporte público e seus prestadores parece promissora. Ao se observar dados recentes, nota-se, por exemplo, que o Brasil registrou, em fevereiro de 2016, 258,06 milhões de linhas ativas na telefonia móvel e teledensidade[1] de 125,62 acessos por 100 habitantes. No segundo mês de 2016, os acessos pré-pagos totalizavam 184,41 milhões, correspondendo a 71,46% do total, e os pós-pagos, 73,65 milhões, que correspondem a 28,54% do total (Anatel, 2016).

De acordo com o *site* Exame.com (2016), o tráfego de dados em dispositivos móveis deve registrar expansão de 300% até 2017, sendo que as transmissões de vídeo e web terão uma taxa de crescimento anual composto médio (CAGR) de 42% e 30%, respectivamente, segundo dados da empresa de pesquisa de mercado Strategy Analytics. Outro dado importante foi publicado pelo Datafolha (2014), afirmando que 43 milhões de brasileiros acessam internet por dispositivos móveis.

Neste cenário, observa-se que os dispositivos móveis vêm sendo cada vez mais utilizados, tornando possível o compartilhamento de informações e facilitando a vida das pessoas. Com a utilização do aplicativo CSF os horários ficam ao alcance do bolso dos usuários, favorecendo a acessibilidade destes e contribuindo para a redução do tempo de espera em pontos de ônibus.

Este artigo é composto por esta introdução, mais quatro seções, além das considerações finais. A seção 2 trata de uma pesquisa sobre aplicativos disponíveis atualmente no mercado para o transporte público. Na seção 3 estão destacadas as metodologias utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo CSF. Na seção 4 encontra-se uma descrição sobre a utilização deste aplicativo. Por fim, estão as considerações finais do presente trabalho.

APLICATIVOS DESTINADOS AO TRANSPORTE PÚBLICO

Antes de iniciar o desenvolvimento do aplicativo CSF, realizou-se uma pesquisa sobre outros aplicativos que fornecem informações aos usuários de transporte público. Dessa forma, foi possível encontrar os princi-

1. Teledensidade: índice de distribuição dos acessos à rede telefônica numa determinada região, que revela o número de linhas telefônicas ativas por cada 100 habitantes.

pais aplicativos disponíveis que possuem funções semelhantes ao CSF, tais como: Moovit, CittaMobi, Cadê o Ônibus, Urbanoide e Hora do Ônibus Metropolitano. Faz-se importante observar também que houve uma preocupação em avaliar as funcionalidades de aplicativos semelhantes ao do que trata este trabalho. Entretanto, aspectos como aplicabilidade, implementação e usabilidade do aplicativo desenvolvido são únicas e não foram extraídas de nenhum outro com função semelhante. Com base na pesquisa realizada foi criado o aplicativo CSF e, após analisados tais aspectos, foram levados em consideração os pontos fracos e fortes dos demais aplicativos.

Moovit

O Moovit é o aplicativo líder em transporte público no mundo, utilizado por mais de 120 milhões de usuários em mais de 1.400 cidades. O mesmo combina todas as opções de trânsito em um único aplicativo. O aplicativo permite ter controle total sobre as viagens do usuário. Assim, este pode ficar tranquilo utilizando o transporte público que pode ser imprevisível. O Moovit constantemente atualiza seu banco de dados com os horários cedidos pelas operadoras de trânsito, para o usuário não ficar esperando em um ponto que está desativado, ou por um ônibus que alterou sua rota (Moovit, 2018).

Entre as principais características deste aplicativo estão: A tela Favoritos que permite salvar endereços e linhas usadas frequentemente e com um só clique iniciar a viagem; a função Vamos que alerta quando o usuário está chegando ao seu destino e quando descer do ônibus; Linhas e mapas do sistema estão disponíveis para visualização como um arquivo PDF.

CittaMobi

O CittaMobi (CittaMobi, 2018) é um conjunto de soluções com o objetivo de atender as necessidades de informação dos usuários de ônibus. Apesar de o produto ser um conjunto de soluções, composto por aplicativo mobile, painel de mensagem variável (PMV) e mapa de previsão, este trabalho irá abordar exclusivamente o aplicativo mobile, que está disponível para as plataformas iOs e Android. O aplicativo mostra os pontos mais próximos e a previsão de chegada dos ônibus em tempo real, sendo possível consultar itinerários e buscar por veículos adaptados para cadeirantes. A ferramenta está disponível em 60 cidades brasileiras, a saber: Maceió (AL), Colatina (ES), Linhares (ES), Juiz de Fora (MG), João Pessoa (PB), Santa Rita (PB), Abreu e Lima (PE), Cabo de Santo Agostinho (PE), Caruaru (PE), Garanhuns (PE), Jaboatão dos Guararapes (PE), Olinda (PE), Petrolina (PE), Recife (PE), São Lourenço da Mata (PE), Barra Mansa (RJ), Itaperuna (RJ), Pinheiral (RJ), Resende (RJ), São Gonçalo (RJ), Volta Redonda (RJ), Mossoró (RN), Natal (RN),

Parnamirim (RN), São Gonçalo do Amarante (RN), Pelotas (RS), Rio Grande (RS), Aracajú (SE), Águas de Lindoia (SP), Arujá (SP), Barueri (SP), Bebedouro (SP), Caieiras (SP), Cajamar (SP), Campinas (SP), Carapicuíba (SP), Cotia (SP), Diadema (SP), Embu das Artes (SP), Francisco Morato (SP), Franco da Rocha (SP), Guarulhos (SP), Ilhabela (SP), Itapecerica da Serra (SP), Itapevi (SP), Itapira (SP), Jacareí (SP), Jandira (SP), Jundiaí (SP), Mogi das Cruzes (SP), Osasco (SP), Ribeirão Preto (SP), Salto (SP), Santa Bárbara d'Oeste (SP), Santo André (SP), São Caetano do Sul (SP), São Carlos (SP), São João da Boa Vista, São Paulo (SP) e Taubaté (SP).

Entre as principais características do aplicativo CittaMobi estão: busca por ônibus adaptados para cadeirantes; consulta às linhas de um ponto de interesse; funcionalidade "subir no ônibus", possibilitando prever o tempo de chegada do ônibus no ponto onde está o usuário.

ANTP
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

Cadê o Ônibus

Cadê o Ônibus é um aplicativo que traz informações apenas das linhas de ônibus da cidade de São Paulo (SP) e região, Teresina (PI) e Rio de Janeiro (RJ), além de dados sobre a posição geográfica de ônibus municipais e intermunicipais em tempo real e o itinerário completo das linhas, com horários de partida dos ônibus e os pontos mais próximos. O aplicativo também informa sobre o trânsito e emite alertas com notícias da SPTrans, do Metrô e da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e avisa sobre greves e manifestações na cidade (Cadê o Ônibus, 2018).

Entre as principais características do aplicativo Cadê o Ônibus estão: adicionar suas linhas mais usadas aos Favoritos; possibilitar o acesso ao mapa metropolitano da cidade; possibilitar a visualização do trânsito nas vias.

Urbanoide

O Urbanoide é um aplicativo que mostra detalhes em tempo real sobre as linhas de ônibus de São Paulo. Além de informações sobre o itinerário das linhas, ele exibe as paradas e os ônibus mais próximos de quem faz a consulta (Urbanoide, 2016).

Entre as principais características do aplicativo Urbanoide estão: design muito bem organizado; facilidade de uso; possui várias ferramentas com detalhes sobre o trânsito.

Hora do Ônibus Metropolitano

O aplicativo Hora do Ônibus Metropolitano traz informações dos horários do transporte coletivo metropolitano do estado de São Paulo. Aprovado por mais de 80 mil usuários, através desse aplicativo é pos-

sível fazer consultas por linha ou rua e ver quanto tempo falta para o próximo horário, sem depender da internet; para os usuários conectados, é possível acompanhar os ônibus em tempo real (Hora do Ônibus Metropolitano, 2018).

Entre as principais características do aplicativo Hora do Ônibus Metropolitano estão: seleção de horários para criar um lembrete e ser notificado quando faltarem poucos minutos para a saída do ônibus; adição de linhas aos Favoritos para consulta rápida; possibilidade de acompanhar os ônibus em tempo real.

Comparação entre os aplicativos

No quadro 1 são destacadas as funcionalidades dos aplicativos apresentados. Observe-se que também foi inserido o aplicativo CSF na tabela, proporcionando uma comparação com relação às funcionalidades do aplicativo desenvolvido por este trabalho e os demais apresentados.

O CSF possui uma tela para bate-papo (*chat*) que foi criada com a intenção de troca de informações referentes aos itinerários como, por exemplo, atrasos, acidentes na pista, engarrafamentos, veículos quebrados ou quaisquer informações que possam ser necessárias.

Quadro 1
Comparativo das funcionalidades entre os aplicativos

Aplicativo	Horário	GPS	Bate-papo	Tempo real	Próximo ponto	Veículo adaptado
Moovit	X	X	-	-	X	-
CittaMobi	X	X	-	X	-	X
Cadê o ônibus	X	X	-	X	X	-
Urbanoide	X	X	-	X	-	-
Hora ônibus metropolitano	X	X	-	X	X	-
CSF	X	X	X	-	-	-

Fonte: Autoria própria.

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

Para o desenvolvimento do CSF, utilizou-se o *software* AppInventor2, ferramenta para programação que transforma a linguagem complexa de codificação baseada em textos em blocos de construção visual denominados arrastar-e-soltar. O objetivo é que a utilização de combinações de interface gráfica faça com que mesmo um principiante inexperiente tenha a capacidade de criar um aplicativo básico, totalmente funcional dentro de uma hora ou menos (MIT Appinventor2, 2016).

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

O projeto do MIT AppInventor2 visa democratizar o desenvolvimento de *software* por capacitar as pessoas, especialmente os jovens, para fazer a transição de serem consumidores de tecnologia para se tornarem criadores da mesma. Dentre os objetivos da equipe do MIT AppInventor2 estão: capacitação, promover a educação de ciência da computação, manter e melhorar a ferramenta constantemente e conduzir e apoiar as pesquisas das comunidades. Com a programação em blocos é possível começar a associar as ações para cada item do seu programa. Usando uma interface simples e intuitiva, a construção do aplicativo parece muito com a de montar um quebra-cabeça.

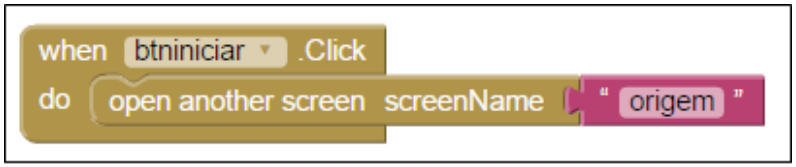
Todos os objetos inseridos em seu programa terão comandos de início na aba *My Blocks*, ao passo que os comandos de execução estão localizados na aba *Built-In*. A combinação de um ou mais comandos *My Blocks* com comandos *Built-In* formam uma ação completa. Para facilitar a construção das ações, os comandos são estruturados como peças de quebra-cabeças. A figura 1 ilustra a tela inicial do MIT AppInventor2.

Figura 1
Plataforma AppInventor2 - Designer

Fonte: (MIT Appinventor2, 2016).

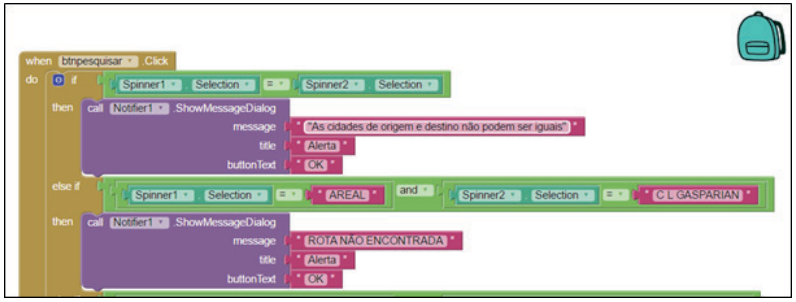
Na figura 2 são demonstradas as três partes para a formação dos blocos de programação utilizados no aplicativo CSF detalhadamente, *when btniniciar.click* (quando clicar no botão iniciar faça), *open another screen screenName* (abra outra tela de nome) e *tag* origem (nome da tela que será aberta).

Figura 2
Plataforma AppInventor2 - Bloco



A figura 3 apresenta partes do bloco de comandos desenvolvido por este trabalho. Ao clicar no botão pesquisar, a primeira ação é a comparação entre os *spinners*[2] 1 e 2. Caso os mesmos sejam iguais, será disparado um alerta de que as cidades de origem e destino não podem ser iguais; caso sejam diferentes e a rota selecionada não exista, será alertado "Rota não encontrada"; caso a rota exista, será chamada a próxima tela onde se encontram as demais informações da empresa prestadora do serviço e seus respectivos horários.

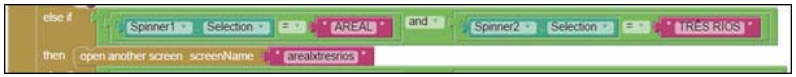
Figura 3
Trechos do código



Fonte: Autoria própria.

Na figura 4, parte do código retrata a comparação entre os dois *spinners* utilizados para as cidades de origem e destino. Realizando essa comparação, a ação será executar a próxima *screen* (tela) denominada na *tag*; nesse caso, será chamada a tela arealxtresrios.

Figura 4
Comparação entre *spinner* 1 e *spinner* 2



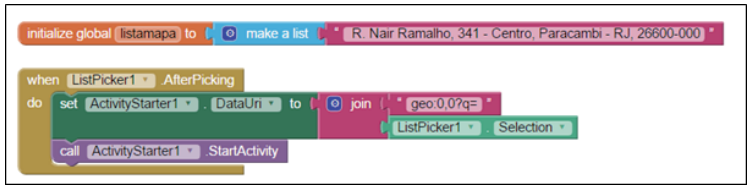
Fonte: Autoria própria.

2. Spinners é um widget que permite ao usuário selecionar um valor a partir de um conjunto de dados. No estado padrão, um spinner mostra seu valor atualmente selecionado.

Na figura 5, ilustra-se o código responsável por realizar o direcionamento para a função GPS. Ao pressionar o botão Mapa na tela que apresentará os horários de seus respectivos itinerários, o usuário será direcionado para uma nova tela na qual estará localizado o endereço final da viagem, nesse caso especificamente R. Nair Ramalho – Centro, Paracambi – RJ, 26600-000.

Ao clicar no endereço selecionado, estará acionada a ação da lista de seleção em ListPicker1; acionando a próxima tela com a função GPS, a primeira informação do bloco de comando encontrada no bloco *join* é a localização atual do dispositivo do proprietário e a segunda recebe o valor da seleção da lista.

Figura 5
Direcionamento para a função GPS



Fonte: Autoria própria.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO

Após a instalação do aplicativo, aparecerá no dispositivo um atalho para seu acesso. Para iniciar o aplicativo basta clicar no ícone CSF e será exibida a tela inicial com o logotipo da Universidade Severino Sombra, as siglas que representam o aplicativo e o logotipo do curso de Engenharia da Computação desta mesma universidade.

Figura 6
Tela de apresentação do aplicativo

Fonte: Autoria própria.

Ao clicar na imagem, o usuário será direcionado para a tela de escolha de origem e destino conforme figura 7.

Figura 7
Tela para escolha de origem e destino

Fonte: Autoria própria.

A seguir o usuário poderá escolher sua cidade de origem (figura 8). Nesta tela estão listadas (*spinner*) as cidades que fazem parte da região centro-sul fluminense: Areal, Comendador Levy Gasparian, Engenheiro Paulo de Frontin, Mendes, Miguel Pereira, Paracambi, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Três Rios e Vassouras. O usuário escolhe a cidade de origem do ônibus como, por exemplo, o horário do ônibus com origem na cidade de Vassouras e com destino na cidade de Paracambi.

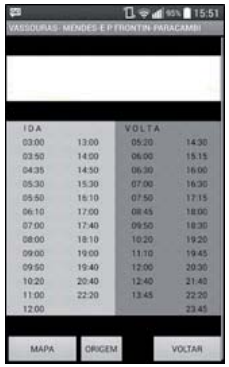
Figura 8
Pesquisa entre Vassouras e Paracambi

Fonte: Autoria própria.

Biblioteca ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
2011
www.antp.org.br

Ao clicar no botão pesquisar, o mesmo será direcionado para a tela com o horário do ônibus (informação essa fornecida no site pela empresa responsável pelo percurso). Nessa tela será exibida a logomarca da empresa e a disponibilização dos horários conforme figura 9.

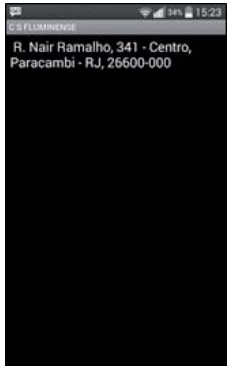
Figura 9
Tela com horários de Vassouras para Paracambi



Fonte: Autoria própria.

Na mesma tela no canto inferior esquerdo encontra-se um botão com o texto MAPA. Pressionando o referido botão, o usuário será direcionado para uma nova tela que apresentará o endereço do terminal rodoviário da cidade de destino conforme pode ser observado na figura 10.

Figura 10
Tela com endereço para localização via GPS



Fonte: Autoria própria.

Ao clicar no endereço, a função GPS será acionada e informará a distância entre o local em que o usuário se encontra e o endereço informado na tela, juntamente com o tempo de percurso (figura 11).

Figura 11
Posicionamento via GPS

Fonte: Autoria própria.

Ao clicar no ícone do carro, localizado no canto inferior direito na tela (figura 11) será mapeado o itinerário entre o local de origem e o de destino, o tempo em minutos e a quilometragem a ser percorrida conforme pode ser observado na figura 12.

Com o mapa na tela é possível visualizar o itinerário da viagem a partir do seu local de origem até seu destino. No exemplo, a figura 12 detalha o tempo de viagem em 1 hora e 10 minutos em condições de trânsito normal.

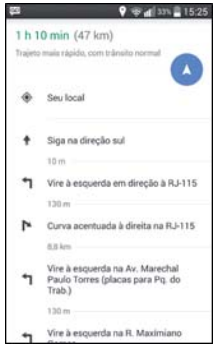
Figura 12
Tela demonstrativa de posicionamento global

Fonte: Autoria própria.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

A figura 13 exibe a rota a ser percorrida detalhadamente.

Figura 13
Rota de percurso



Fonte: Autoria própria.

Função bate papo (*chat*)

O aplicativo CSF possui uma sala de bate papo, diferenciando-se dos demais aplicativos pesquisados e apresentados neste artigo, com a finalidade de propiciar que seus usuários troquem informações sobre as condições reais do trânsito como atrasos, acidentes e quaisquer imprevistos ocorridos eventualmente.

Na tela inicial do aplicativo, ao lado do botão Sobre, encontra-se o botão Bate Papo. Ao acionar este último, uma nova tela se abre para o usuário: basta incluir o nome, digitar sua mensagem e clicar em enviar. A mensagem será enviada para as pessoas que estão fazendo uso do aplicativo (a figura 14 mostra a posição do botão Bate Papo).

Figura 14
Localização do Botão Bate Papo

Fonte: Autoria própria.

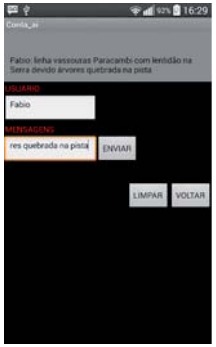
Após selecionado o botão Bate Papo, abre-se a nova tela denominada Conta_Aí. Então basta o usuário preencher seu nome e digitar sua mensagem. Ao clicar no botão enviar, todos os usuários que estiverem utilizando o aplicativo CSF receberão a mensagem (a figura 15 mostra a tela do bate papo aberta).

Figura 15
Tela de Bate Papo

Fonte: Autoria própria.

A figura 16 mostra uma mensagem enviada para os demais usuários. A tela irá ajustar-se de acordo com a quantidade de mensagens, criando na lateral direita uma barra de rolagem.

Figura 16
Tela de Bate Papo com mensagem inserida



Fonte: Autoria própria.

Para a utilização do aplicativo com a finalidade de adquirir conhecimento dos horários dos ônibus não é necessário o uso de dados de sua operadora, porém a função GPS só funcionara com o uso de dados ou conectado pelo *wifi*, ou caso o usuário tenha salvo a rota em modo *off-line.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal desenvolver um aplicativo para ser utilizado na plataforma Android, que atendesse as necessidades básicas dos usuários do transporte público intermunicipal localizados no centro-sul fluminense, com informações sobre horários, itinerários, e locais de parada do ônibus.

O aplicativo CSF apresenta simples funcionalidades pois basta escolher a cidade de origem e a cidade de destino que os horários serão mostrados na tela, levando em conta que não será permitido escolher a mesma cidade como origem e destino. Caso isso ocorra, será apresentada uma notificação de que as mesmas não podem ser iguais; segue-se o mesmo entendimento caso sejam escolhidas duas cidades para as quais não existe itinerário: novamente será exibido um alerta de que a rota não foi encontrada.

A pesquisa apresentada na seção 2 constata que vários são os aplicativos que possuem o mesmo potencial, porém o CSF se destaca por atender a região centro-sul fluminense.

Ao término da revisão bibliográfica e do desenvolvimento do aplicativo, constata-se que o objetivo do trabalho foi alcançado, atendendo as necessidades e as expectativas do público alvo em questão.

Para trabalhos futuros pretende-se expandir as funcionalidades do aplicativo com localização das frotas de ônibus em tempo real, podendo expandir suas delimitações regionais, incluir as principais capitais e ainda podendo torná-lo um aplicativo colaborativo, com as informações cedidas pelos usuários.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Apêndice I
Dados socioeconômicos das cidades do centro-sul fluminense

Município	SMM	População	PIB *per capita*	IDH
Barra do Piraí	2,1	96.568	15.602,07	0,733
Com. Levy Gasparian	2,2	8.245	18.263,72	0,685
Mendes	1,5	18.086	11.431,60	0,736
Miguel Pereira	2,1	24.829	13.955,02	0,745
Paracambi	1,8	49.120	11.444,90	0,720
Paraíba do Sul	1,9	42.159	33.829,26	0,702
Paty de Alferes	1,9	26.758	11.710,54	0,671
Eng. Paulo de Frontin	1,6	13.566	40.979,70	0,722
Piraí	2,5	27.579	43.088,85	0,708
Três Rios	2,0	78.998	26.609,42	0,725
Valença	1,8	73.445	15.248,38	0,738
Vassouras	2,2	35.275	15.712,61	0,714
Volta Redonda	2,7	262.259	35.310,43	0,771
Totais	-	756.887	293.186,50	-

Fonte: IBGE (2016).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/institucional/index.php/noticias/1056-brasil-fecha-fevereiro-de-2016-com-258-06-milhoes-de-acessos-moveis>. Acesso em: 30 ago. 2016.

CADÊ O ÔNIBUS. Disponível em: <https://play.google.com/store/aplicativos/details?id=br.nanoit.viewbus&hl=pt_BR>. Acesso em: 1 mar. 2018.

CEPERJ. Formação de servidores públicos do estado do Rio de Janeiro. Regiões de governo e municípios. Disponível em: <http://www.fesp.rj.gov.br/ceep/info_territorios/Reg%20Gov_2013.pdf>. Acesso em 6 abr. 2016.

CITTAMOBI. Informações do seu ônibus, na hora certa. Disponível em: http://www.cittamobi.com.br/>. Acesso em: 3 mar. 2018.

DATAFOLHA. Disponível em: <http://datafolha.folha.uol.com.br/mercado/2014/01/1400618-43-milhoes-de-brasileiros-acessam-internet-por-dispositivos-moveis.shtml>. Acesso em: 15 ago. 2016.

GOOGLE MAPS. Mapas. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 6 abr. 2016.

HORA DO ÔNIBUS METROPOLITANO. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grc.onibus.sp.metropolitanos&hl=pt_BR/>. Acesso em: 3 mar. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 6 abr. 2016.

MIT APPINVENTOR2. Disponível em: <http://appinventor.mit.edu/explore/>. Acesso em: 15 ago. 2016.

MOOVIT. O aplicativo de transporte público da sua cidade. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tranzmate&hl=pt_BR/>. Acesso em: 2 mar. 2018.

REVISTA exame.com. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/dados-em-dispositivos-moveis-devem-crescer-300-ate-2017>. Acesso em: 30 ago. 2016.

URBANOIDE – Ônibus de São Paulo. Disponível em: <http://www.148aplicativos.com/aplicativo/527084590/>. Acesso em: 15 ago. 2016.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Revista dos Transportes Públicos - ANTP

Orientação para os autores de artigos

A Revista dos Transportes Públicos está aberta à publicação de artigos sobre transportes públicos e trânsito, em diversas áreas, a saber:

1. Urbanismo
- *Legislação urbanística e mobilidade*
- *Uso e ocupação do solo e mobilidade*
- *Impacto de projetos de mobilidade no uso e na ocupação do solo*

2. Planejamento de transporte
- *Transporte público sobre trilhos*
- *Transporte público sobre pneus*

3. Economia do transporte
- *Financiamento do sistema de mobilidade*
- *Custos de implantação e operação de sistemas viários e de transporte*
- *Legislação fiscal em transporte*
- *Tarifas e sistemas tarifários*
- *Custo de externalidades (acidentes, poluição, congestionamento)*

4. Tecnologia de transporte e trânsito
- *Veículos públicos e privados*
- *Sistemas de controle e gerenciamento/Equipamentos*

5. Planejamento e gestão do trânsito
- *Políticas de mobilidade geral*
- *Políticas de mobilidade em meios específicos: caminhada, bicicleta, moto, automóvel*
- *Gestão do trânsito / Segurança e educação de trânsito*
- *Operação do trânsito*
- *Fiscalização e policiamento do trânsito*
- *Transporte de carga*

6. Meio ambiente
- *Energia na mobilidade*
- *Emissão de poluentes*

O autor deve indicar qual o tema e subtema a que seu artigo deve ser relacionado. O artigo deve ter, no máximo, 25 laudas digitadas (20 linhas com 70 toques cada uma), acompanhado de um resumo de seu conteúdo, em no máximo 5 linhas de 70 toques. As ilustrações e gráficos já estão contabilizados neste tamanho.

O artigo e o resumo devem ser enviados para o e-mail revista@antp.org.br ou em cd por correio para a ANTP – Rua Marconi, 34, 2º andar, conj. 21 e 22, República, CEP 01047-000, São Paulo, SP. No CD devem ser discriminados o programa, sua versão e os nomes dos arquivos.

O artigo expressa a opinião de seu(s) autor(es), que assumem inteira responsabilidade sobre o texto escrito. Os autores não recebem nenhuma remuneração da ANTP e todos os direitos autorais do(s) artigo(s) são cedidos à ANTP, sem ônus para nenhuma das partes.

A publicação de um artigo fica a critério do Conselho Editorial, podendo ser reproduzidos, bastando, para tanto, mencionar como fonte a *Revista dos Transportes Públicos*, da ANTP.

O método da preferência visual aplicado às diferentes tipologias viárias. A percepção dos moradores do loteamento popular PAC/Anglo em Pelotas

Liziane de Oliveira Jorge
Arquiteta-urbanista; profª dra. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)
E-mail: lizianej@gmail.com

Cynthia Marconsini Loureiro Santos
Arquiteta-urbanista; profª dra. Universidade Vila Velha (UVV)
E-mail: c.marconsini@gmail.com

Nirce Saffer Medvedovski
Arquiteta-urbanista; profª dra. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)
E-mail: nirce.sul@gmail.com

Diuly Neske Garcia
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo; bolsista da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)
E-mail: diuly_nesk@yahoo.com.br

Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

O presente trabalho apresenta o olhar dos usuários acerca dos atributos qualitativos e perceptivos presentes em vias urbanas, a partir de preferências, valores e significados de grupos sociais residentes em área urbana de especial interesse social no município de Pelotas/RS. Pretende transcender o caráter prioritariamente funcional das vias urbanas e abordar os aspectos emocionais e psicológicos que incidem sobre o espaço construído, com ênfase em critérios qualitativos determinados a partir de valores, expectativas e necessidades de moradores em área de baixa renda, considerando as formas de deslocamento de uma comunidade proveniente de uma ocupação espontânea carente de infraestrutura urbana e sistema viário adequado.

O trabalho expõe a constituição do tecido urbano do loteamento Anglo, localizado na zona portuária de Pelotas/RS, lugar de atuação do poder público para enfrentar o problema habitacional e a precariedade urbana, através de ações integradas de infraestrutura urbana e habitação. A partir da atuação do poder público na cidade informal, emergem novos modos de vida que são influenciados pelas formas de deslocamento e pela qualidade do tecido viário

existente. O trabalho investiga, através da aplicação de técnicas de "avaliação pós-ocupação", o olhar dos usuários e as preferências em relação às vias existentes na cidade de Pelotas, com as justificativas mais recorrentes para a sua escolha, considerando os aspectos cognitivos e perceptivos individuais.

VIAS & INFRAESTRUTURA URBANA

O sistema viário, formado pelas redes de pavimentação e drenagem pluvial, constitui cerca de 45% do custo da infraestrutura urbana de um solo urbanizado. Desses 45%, a pavimentação corresponde a 73% do custo e a drenagem pluvial a 27% (Mascaró, 2005, p. 21). A carência de infraestrutura viária completa em bairros periféricos ou naqueles provenientes da ocupação espontânea é um enorme desafio a ser enfrentado pelo poder público. Estes locais são os mais afetados pela ausência de uma rede viária adequada, condição que impacta profundamente a qualidade de vida da população e a mobilidade urbana. A legislação urbanística no Brasil, ciente da assimetria social que deu lugar aos loteamentos irregulares, clandestinos e favelas, prevê, especialmente a partir do Estatuto da Cidade (Lei federal nº 10.257/2001) instrumentos integrados para a inclusão das parcelas marginalizadas da população, através da regularização fundiária, dos programas de habitação social e da delimitação de Áreas de Especial Interesse Social (Aeis), que promovem acesso à terra urbana e qualificação dos espaços urbanos consolidados ocupados por população de baixa renda.

Os bairros caracterizados como Áreas de Especial Interesse Social (Aeis) são provenientes da política de desenvolvimento urbano que prioriza ações rápidas e efetivas no provimento de habitação social e infraestrutura urbana. As Aeis têm como premissa priorizar maior quantidade de lotes habitáveis para abrigar maior quantidade de famílias e consequentemente cumprir de forma eficaz os objetivos da política habitacional ao combater o *déficit habitacional* através da construção de novas moradias. Desse modo, os planos diretores municipais flexibilizam a dimensão do lote conforme parâmetros dimensionais mínimos, com área variável entre 75 m^2 e 125 m^2, testadas mínimas de 5 metros, além de calçadas de 1,80 metro e faixa carroçável de 5 metros para vias locais e vias de pedestres de 6 metros. A flexibilização dos parâmetros dimensionais para os loteamentos populares em Aeis configura bairros com passeios e vias estreitas, e lotes exíguos. As consequências dessas restrições dimensionais se refletem na qualidade do deslocamento que, muitas vezes, carece de arborização urbana e faixas de serviço, e o leito carroçável é ocupado com veículos estacionados pela ausência de vagas de garagem no interior dos lotes mínimos (figura 1).

O descompasso entre as regras urbanísticas e a realidade de consumo das famílias residentes em Aeis é um fato que desconsidera o aumento da renda e a massificação do consumo popular na virada para o século XXI. Verificou-se um fenômeno real de crescimento da renda motivado por inúmeros fatores: a redução do tamanho médio das famílias, a inserção da mulher no mercado de trabalho, os aumentos no salário mínimo, a ampliação do crédito ao consumo popular e o aumento da escolarização. Segundo Pochmann (2014), o crédito e a distribuição de renda tiveram papel decisivo sobre o poder de consumo das famílias brasileiras, na aquisição de bens de consumo duráveis como eletrodomésticos, televisão e automóveis, permitindo a inclusão de segmentos antes pauperizados em um mercado de consumo popular e serviços. Mesmo em bairros com população predominante de baixa renda, o automóvel está presente e, embora não seja utilizado diariamente para deslocamento habitual, atende esporadicamente às necessidades sazonais das famílias.

Figura 1
Vias do loteamento PAC/Anglo, com ausência de estacionamento e ocupação de calçadas por veículos

Fonte: Dos autores, 2016.

MOBILIDADE E DESLOCAMENTO

O conceito de mobilidade pressupõe a ação de deslocamento e o conjunto de atividades que o indivíduo desempenha no cotidiano, envolvendo as condições do deslocamento e os aspectos temporais (Araújo, Elali e Pinheiro, 2010). A política de mobilidade urbana cumpre um papel importante no traçado das cidades, auxiliando no seu desenvolvimento e orientando seu crescimento. Além disso, possui influência direta sobre o comportamento, interação e tomada de decisão dos indivíduos a respeito de seu deslocamento cotidiano (Duarte, Sánchez e Libardi, 2011).

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Buscando associar os elementos da mobilidade aos atributos morfológicos e funcionais dos espaços urbanos, Bruna e Lanchoti (2010, p. 200) destacam quatro elementos essenciais de composição:

i. As vias – espaço de circulação das pessoas e mercadorias que utilizam diversos modais; é definida pelo traçado da cidade e constitui-se de calçadas para pedestres e leito carroçável para veículos.
ii. O edifício – construção inserida dentro dos lotes; pressupõe usos e ocupações; apresenta aberturas que dialogam com a área pública; seu uso define fluxos de usuários.
iii. Elementos instalados no espaço público ou privado, com autorização do poder público, para equipar a cidade de comodidade pública, informações de localidades, anúncio de produtos, prestação de serviços de infraestrutura; proporciona maior conforto e segurança ao usuário.
iv. O transporte público – serviço urbano responsável por grandes deslocamentos, relacionado às escalas urbanas; na ausência deste, só as pequenas escalas são acessíveis.

A qualidade de vida urbana está intimamente ligada às oportunidades de deslocamento e à espacialização do tecido residencial, cuja localização afeta especialmente os moradores de baixa renda, que habitam em geral moradias localizadas em regiões periféricas, distantes dos centros de abastecimento, polos comerciais, equipamentos, instituições e locais de trabalho. Segundo Wilheim (2008, p. 139), para os moradores de baixa renda é fundamental a proximidade dos locais de trabalho e de abastecimento de comestíveis para economizar em transporte e permitir uma prática cotidiana de deslocamento por meios não motorizados. Nesse sentido, a promoção de uma cidade estruturada para qualificar o percurso do pedestre e do ciclista se faz essencial. A valorização dos centros urbanos é um dos argumentos fortes para justificar as ocupações dos vazios bem localizados na cidade por meios espontâneos e informais, uma vez que a posse de um terreno ou barracão garantiria a melhoria gradual da casa em uma localização estratégica. As consequências dessa condição urbana irregular incidem imediatamente sobre o sistema viário do lugar afetado, especialmente em loteamentos clandestinos, favelas e ocupações que surgem sem a constituição de uma infraestrutura urbana adequada, desconsiderando parâmetros dimensionais e componentes necessários ao bom deslocamento.

Para uma mobilidade urbana satisfatória, é necessária “a produção de ambientes urbanos capazes de garantir a eficácia e a eficiência no deslocamento e uso desses espaços” (Bruna e Lanchoti, 2010, p. 203). O desempenho eficaz da mobilidade está associado principalmente aos parâmetros de *circulação*, *acesso*, *autonomia* e *segurança*,

envolvendo componentes diversos e complementares tais como: dimensionamento, materiais, manutenção, travessias, rampas, informações, localização, limpeza, design, dentre outros.

Existem três principais fatores que interferem na decisão dos indivíduos diante do deslocamento (Vasconcellos, 2012):

- Fatores pessoais: condições físicas e financeiras dos usuários, faixa etária, grau de liberdade, presença de alguma limitação física ou sensorial, posse de veículo automotivo, gastos com estacionamento e combustível.
- Fatores familiares: hábitos, valores da cultura local, preconceito na utilização do transporte público por determinados grupos sociais, ciclo de vida e arranjo familiar, posse de automóveis ou motocicletas.
- Fatores externos: trata-se das condições locais para a eleição de determinado modal, qualidade e oferta do transporte público, segurança do lugar, horário e localização de funcionamento dos destinos, qualidade das calçadas e presença de travessias urbanas sinalizadas, valor da tarifa, facilidade de uso das vias.

Em relação aos meios de transporte, pode-se destacar meios motorizados e não motorizados (Duarte, Sánchez e Libardi, 2011; Gehl, 2013; Vasconcellos, 2002):

- Carros ou motocicletas: usualmente utilizados por indivíduos de classe média/alta; são os principais causadores de acidentes no trânsito, ruídos e poluição do meio ambiente; proporcionam uma experiência sensorial empobrecedora do espaço urbano; consomem uma porção considerável do espaço urbano e ocupam muito espaço mesmo quando estacionados; seus impactos podem ser minimizados através de caronas solidárias e campanhas de conscientização.
- Transporte coletivo: possui a capacidade de transportar grande quantidade de pessoas; através dele é possível minimizar os impactos ambientais, além de atender ao público de baixa renda, tornando-o mais acessível do ponto de vista financeiro.
- Bicicletas: meio de transporte versátil, popular e econômico, sua utilização é extremamente benéfica para o meio ambiente, a saúde e a qualidade de vida dos usuários. Além disso, a construção de ciclovias ou ciclofaixas apresenta baixo custo de investimento e manutenção para o governo e consequentemente para a população; a execução de ciclovias pressupõe a redução do tráfego de carros e a garantia de mobilidade para grande maioria da população que não pode adquirir um automóvel.
- Caminhada: meio mais primitivo e natural de deslocamento, é o preferido para distâncias curtas em centros urbanos (entre 500 metros e um quilômetro); auxilia a qualidade de vida dos indivíduos e a interação social; desenvolve a economia urbana, pelo incentivo ao consumo em percursos mistos e comerciais; favorece o desempenho de atividades ocasionais e trocas sociais; reforça a segurança; no Brasil, em média, 44% das viagens diárias são feitas a pé.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Para os usuários de baixa renda, o meio pedonal, as vias cicláveis e o transporte coletivo são preferenciais, entretanto, há especificidades que precisam ser respeitadas para assegurar a acessibilidade e a satisfação ao longo do percurso. O desenho universal deve ser integrado aos demais recursos para promover a inclusão de idosos e pessoas com limitações físicas e cognitivas, através da construção de calçadas niveladas com piso antitrepidante, mobiliário para descansar, faixas táteis, travessias sinalizadas, rampas com inclinações adequadas, dimensionamento adequado, dentre outras ações. A qualidade do percurso pressupõe a capacidade de transformar as vias em espaços agradáveis para caminhar ou pedalar, com arborização, ausência de obstáculos, iluminação pública, além da presença de espaços públicos convidativos. Para poder influenciar positivamente os indivíduos em suas escolhas, é necessário oferecer um ambiente acessível e uma estrutura física que garanta segurança, conforto e autonomia.

LOTEAMENTO PAC/ANGLO E SISTEMA VIÁRIO

O loteamento Anglo efetivou-se na cidade de Pelotas com recursos do governo federal direcionado à execução de obras de infraestrutura urbana e habitacional advindos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – Urbanização de Assentamentos Precários. Os investimentos do PAC foram empregados prioritariamente para converter a situação de precariedade em Áreas de Especial Interesse Social (Aeis) e na relocação de população em situação de risco.

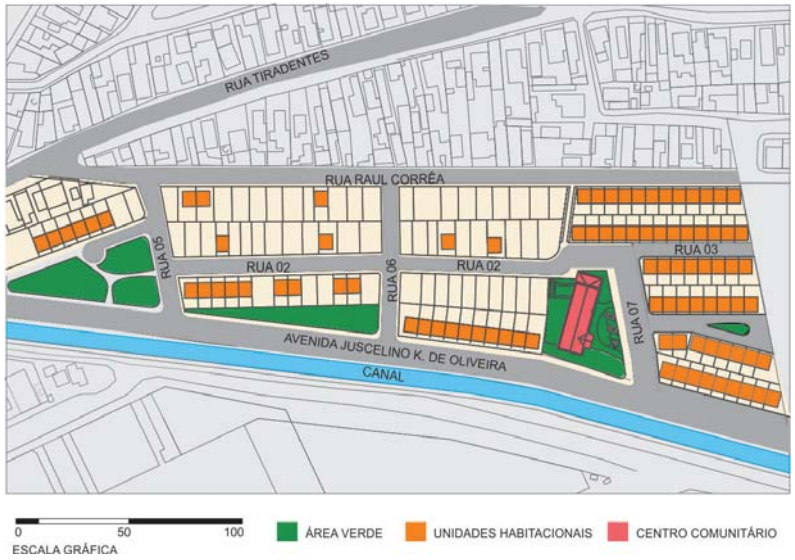
A região do Anglo, em sua cronologia histórica, abrigou atividades econômicas de importância expressiva na cidade de Pelotas, com instalações de grandes frigoríficos de origem inglesa (daí o nome Anglo, menção aos anglo-saxões) que atuaram até 1979 na localidade, gerando muitos empregos e movimentando a economia local. As adjacências das instalações industriais passaram por um processo de ocupação espontânea no período de desindustrialização econômica, com ocupações informais do território que se intensificaram a partir dos anos 2000, com boatos de sua aquisição pelo poder público. A viabilidade das ações urbanísticas e habitacionais vieram a ser implementadas a partir de 2009, com execução das obras do PAC/Anglo, que viabilizaram 90 unidades habita-

cionais unifamiliares para os moradores em área de risco, além da implementação da infraestrutura urbana local (rede de esgotos, terraplanagem, pavimentação e rede de água), de um centro comunitário e uma praça pública (figuras 2 e 3).

Figura 2
Ocupação espontânea Anglo e projeto executado

Fonte: Dos autores, 2016.

Figura 3
Loteamento Anglo. Traçado, malha e edificações



Fonte: Dos autores, 2017.

O parcelamento da gleba afetada envolveu o planejamento de um loteamento urbano cujo traçado compatibilizou a criação de quadras com lotes mínimos para 90 casas padronizadas e a incorpo-

ração das casas preexistentes dos ocupantes que seriam objeto de melhorias arquitetônicas que não foram efetivadas. A estrutura viária foi executada apenas após a construção de todas as casas pelo poder público, demonstrando a morosidade das ações infraestruturais e o descaso com o espaço público (figura 4). A praça pública foi outra conquista batalhada pelos moradores, sendo proveniente de ações conjuntas da Universidade Federal de Pelotas e da Prefeitura Municipal de Pelotas.

Figura 4
Vias do loteamento PAC/Anglo. Infraestrutura viária inexistente ou incompleta após a entrega das casas

Fonte: Dos autores, 2016.

As vias internas distribuem-se em vias de pedestres, com 6 metros, vias locais com 8 e 9 metros, sendo as calçadas de 1,5 metro inseridas nessas dimensões. A via principal de 12 metros, adjacente ao canal, dispõe de uma calçada mais larga, sendo percurso para uma linha de ônibus municipal. Em todo o loteamento, a pavimentação foi executada com blocos de concreto.

Do ponto de vista técnico, as vias carecem de um dimensionamento apropriado e dispõem de inúmeros problemas de execução: postes soltos nos meios das vias, reduzida faixa de percurso para pedestre, ausência de rampas de acessibilidade, incompatibilidade com as rampas de acesso de veículos das casas preexistentes, e baixa qualidade construtiva.

A vida cotidiana dos moradores no Anglo retrata a realidade dos bairros de baixa renda, com a apropriação das vias para atividades de recreação e encontros sociais entre vizinhos. As calçadas, lamentavelmente, acabaram em grande parte comprometidas pela disposição de inúmeros obstáculos e apropriações diversas, impossibilitando o atendimento à função de acessibilidade (figura 5).

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Figura 5
Vias do loteamento PAC/Anglo. Apropriações, características

Fonte: Dos autores, 2016.

MÉTODO DA PREFERÊNCIA VISUAL

O método da preferência visual é uma técnica de avaliação pós-ocupação, utilizada na área de investigação ambiente-comportamento. Também conhecida como seleção visual ou percepção de imagens, o método consiste em um instrumento que usa iconografias de tipos de ambientes avaliadas pelo usuário atribuindo a elas adjetivos opostos tais como: grande/pequeno, conforto/desconforto, agradável/desagradável. O método atua em escala semântica e permite identificar as preferências dos usuários (Kwaltowski *et al*., 2010, p 168). Segundo Rheingantz *et al*. (2009, p. 63), o método possibilita identificar valores, símbolos, aspectos culturais e significados agregados ao conjunto de ambientes analisados, com base em um conjunto de imagens previamente escolhidas, relacionadas aos ambientes vivenciados pelos respondentes. Sua aplicação permite compreender o imaginário das pessoas relacionando-o ao ambiente construído e considerando os impactos causados por determinadas tipologias ou organizações espaciais.

Para a utilização deste método, selecionaram-se seis imagens de diferentes vias urbanas, prioritariamente da cidade de Pelotas, levando em

ANTP
Biblioteca ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
2011
www.antp.org.br

consideração os seguintes aspectos: variação tipológica e hierárquica; presença de atributos paisagísticos e naturais, como arborização, canais hidroviários e bairros bucólicos; atributos explícitos de acessibilidade, mobilidade urbana e infraestrutura; e corredores comerciais de alta vitalidade urbana, com fachadas ativas, uso intenso por pedestres e atividades comerciais. Embora a clareza dos atributos qualitativos identificados em cada via seja evidente para os técnicos e profissionais da área, interessa nesta pesquisa a identificação das preferências, valores e significados das vias segundo os grupos sociais que residem em áreas de baixa renda, nesse caso, no loteamento Anglo.

SELEÇÃO DAS IMAGENS E ATRIBUTOS

Na via 1 (figura 6), de feições locais, pode-se observar uma ampla cobertura vegetal de um lado e casas residenciais unifamiliares de outro, presença de pavimentação asfáltica, ausência de qualquer tipo de sinalização horizontal ou vertical e iluminação, além de calçadas em desnível, com presença de alguns obstáculos como árvores e arbustos. Retrata a realidade de áreas de baixa renda contíguas às áreas ambientais, proveniente de processos de regularização fundiária, com infraestrutura incompleta.

Figura 6
Via 1 – Via local de bairro residencial unifamiliar, Pelotas/RS

Fonte: Disponível em: <https://goo.gl/maps/QLfmv4R861C2>. Acesso em: set. 2016.

Na via 2 (figura 7), com feições de via principal, é possível notar a presença destacada da sinalização horizontal, com subdivisão em dois sentidos, além de estacionamento e pavimentação asfáltica em bom estado. As calçadas possuem faixa para travessia segura dos pedestres, pisos táteis para auxiliar deficientes visuais, rampa acessí-

vel para pessoas com limitações físicas, além de iluminação pública e piso monolítico em bom estado de conservação.

Figura 7
Via 2 – Via de São Ludgero, Santa Catarina

Fonte: Disponível em: <http://www.reportersul.com.br/uploads/images/2016/06/sao-ludgero-inaugurou-r-5-4-milhoes-em-pavimentacoes-nesta-quinta-feira-2-gb-1390-88387.JPG>. Acesso em: set. 2016.

Na imagem da via 3 (figura 8), observa-se a presença de um limite físico caracterizado por um córrego urbano retificado com cinturão arbóreo, calçadas estreitas, faixa de trânsito asfaltada e ausência de sinalização.

Figura 8
Via 3 – Via arterial adjacente ao canal. Pelotas/RS

Fonte: Disponível em: <https://goo.gl/maps/csd6uVHpAVz>. Acesso em: set. 2016.

Biblioteca ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
2011
www.antp.org.br

A via 4 (figura 9) é uma típica via local executada em pedra, material usual na cidade de Pelotas, marcada pela historicidade e bucolismo em bairros residenciais de acesso restrito, com abundância de arborização, calçadas largas, gramados em faixas de serviço, calçadas em piso trepidante, ausência de sinalização ou regulamentação de estacionamento e iluminação escassa.

Figura 9
Via 4 - Via local tradicional, com leito em pedra. Pelotas/RS

Fonte: Disponível em: <https://goo.gl/maps/Yj4b8nEPoqu.>. Acesso em: set. 2016.

A via 5 (figura 10) evidencia um eixo importante de mobilidade na cidade de Pelotas, de fluxo rápido e sentido único. Destacam-se a ciclofaixa, a sinalização horizontal, a pavimentação asfáltica, a iluminação pública, além dos passeios em ambos os lados da via que, por estar em área central, assume um dimensionamento mínimo, impossibilitando a presença de arborização urbana. O uso do solo é misto, valorizando a vitalidade urbana e a associação dos usos residencial e comercial, o gabarito é mais alto e as fachadas situam-se no alinhamento frontal dos lotes.

A via 6 (figura 11) situa-se em área central, de feições predominantemente comerciais com intenso fluxo de veículos, faixa preferencial para o uso de ônibus e estacionamento. A via é pavimentada, com sinalização essencial, iluminação pública escassa, passeios estreitos, alguns obstáculos nas calçadas e abrigos de ônibus.

Figura 10
Via 5 – Via coletora com ciclofaixa, em área de uso misto. Pelotas/RS

Fonte: Disponível em:<https://goo.gl/maps/2Nugaqk74Vy>. Acesso em: set. 2016.

Figura 11
Via 6 – Via em área central de uso comercial com corredor de transporte coletivo. Pelotas/RS

Fonte: Disponível em: <https://goo.gl/maps/9qngWYsAKZK2.>. Acesso em: set. 2016.

Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

ENTREVISTAS

O método de preferência visual foi incorporado às entrevistas estruturadas aplicadas aos moradores, que objetivavam identificar, dentre outros aspectos: a realidade socioeconômica e o perfil familiar dos moradores; a qualidade tipológica e funcional da unidade habitacional; o comportamento e a evolução das unidades, em decorrência das modificações executadas nas casas padronizadas entregues aos moradores; e avaliar a qualidade da inserção urbana do loteamento.

A avaliação da inserção urbana, complementada pelo diagnóstico urbanístico preliminar do loteamento, pretende elucidar: as formas de deslocamento prioritário dos moradores; o tempo gasto com o deslocamento diário; a realização de percursos na vizinhança através de caminhadas e suas motivações (comércio, serviço e equipamentos); a segurança e o grau de satisfação com o bairro.

Ao final da entrevista, o morador é orientado a identificar a preferência viária dentre as seis vias selecionadas e apontar os atributos de qualidade e ou insatisfação (figura 12).

Figura 12
Método da preferência visual. Organização das imagens para identificação do morador (anexo à entrevista estruturada)

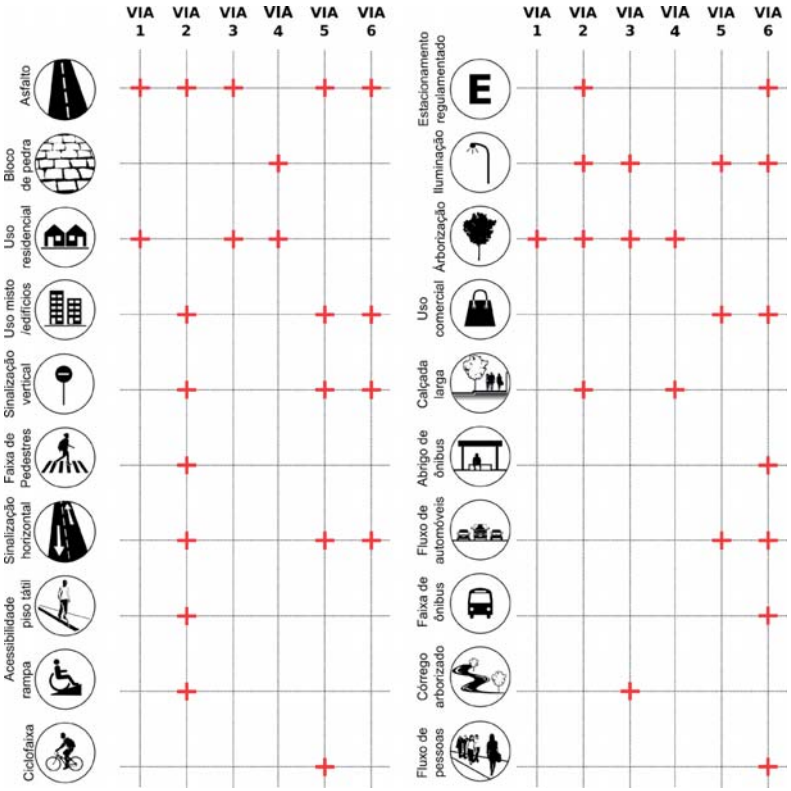
Preferência visual - vias

Fonte: Dos autores, 2016.

A seguir, está sintetizada, na forma de uma matriz, a ocorrência dos atributos qualitativos das seis vias selecionadas, podendo destacá-los de forma comparativa (figura 13). Cada atributo apresentado contribui para a humanização das vias e a implementação de um desenho

urbano adequado à mobilidade do pedestre. Percebe-se que as vias 2 e 6 apresentam a maior quantidade de categorias correspondentes, reunindo mais atributos de qualidade perante as demais.

Figura 13
Matriz comparativa dos atributos qualitativos das seis vias, segundo olhar técnico



Fonte: Diagrama e ícone dos autores, 2017.

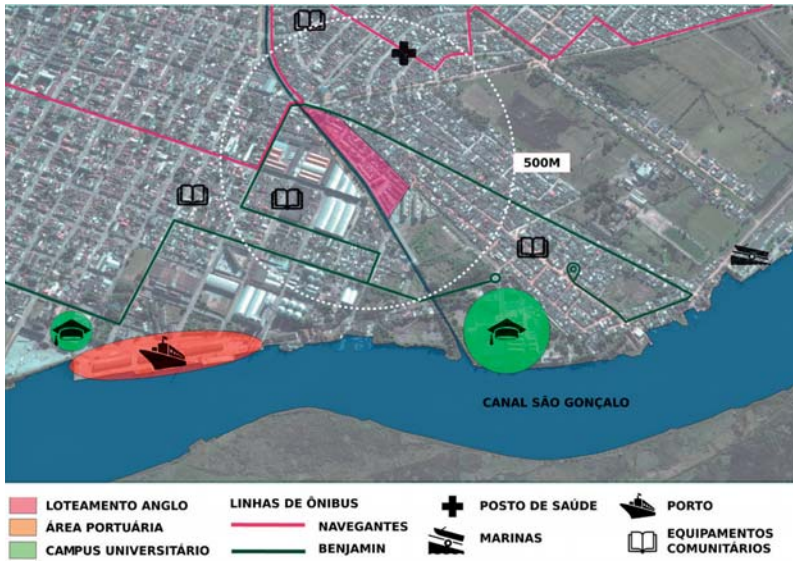
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação dos resultados precisa ser considerada à luz da realidade dos moradores, considerando a qualidade da inserção urbana da comunidade do Anglo em virtude de uma localização extremamente favorável pelo grau de proximidade com a área central da cidade, estando em um raio de menos de um quilômetro de inúmeras faculdades, centros de ensino, área portuária, vasta oferta de

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

comércio, serviço e equipamentos comunitários. Contrariando a tendência de periferização das áreas de especial interesse social na cidade, o Anglo situa-se estrategicamente posicionado, facilitando a predileção por meios de transporte não motorizados, como a caminhada e a prática cicloviária. Complementarmente, incorpora duas linhas de transporte coletivo, estando inclusive em uma relação de contiguidade às rotas importantes de deslocamento da cidade.

Figura 14
Inserção urbana do loteamento Anglo



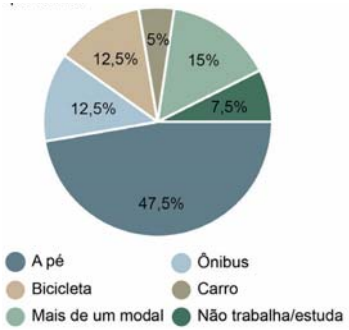
Fonte: Dos autores, 2017.

A partir das respostas presentes na entrevista estruturada e questionário, foi possível dimensionar as condições socioeconômicas dos moradores em que 92,5% apresentam a renda familiar mensal de até dois salários mínimos, sendo 60% concentrados em apenas um salário mínimo. As famílias utilizam como formas de deslocamento prioritário a caminhada (47,5%), modais mistos (15% a pé + bicicleta ou a pé + ônibus), bicicleta e ônibus (ambos com 12,5%). O tempo de transporte dos usuários até o trabalho destaca igualmente a facilidade de deslocamento, sendo que 70% dos moradores gastam até 30 minutos para chegar ao trabalho ou à escola (figura 15). Essas escolhas demonstram a importância da centralidade urbana do loteamento Anglo na malha da cidade.

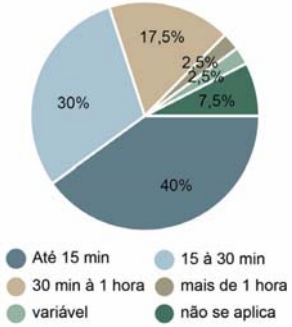
A oportunidade de caminhar pelo bairro para realizar compras a pé e a sensação de segurança do morador complementam a realidade cotidiana, reforçando a qualidade da inserção urbana (figura 16).

Figura 15
Gráficos dos percentuais de uso dos modais e tempo de deslocamento dos moradores do Anglo

O deslocamento até o trabalho ou escola é feito de que forma?



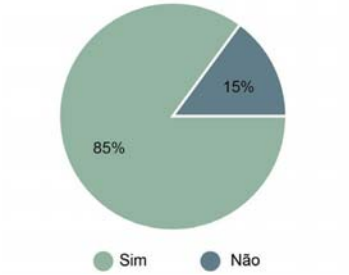
Qual o tempo de deslocamento até o trabalho ou escola?



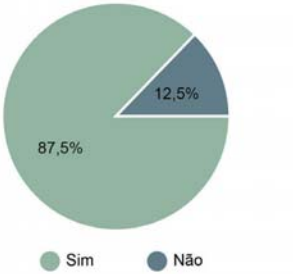
Fonte: Gráfico dos autores, 2017.

Figura 16
Gráfico de percentuais de percursos a pé e satisfação dos moradores do Anglo

Realiza percursos a pé para compras em algum estabelecimento no seu bairro?



Se sente seguro ao caminhar pelas ruas do bairro?



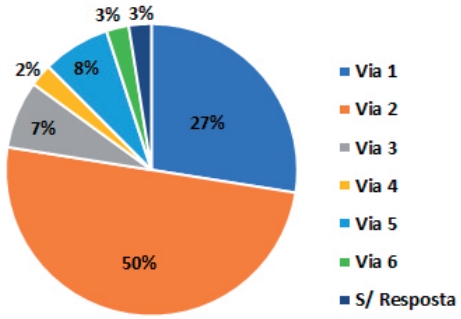
Fonte: Gráfico dos autores, 2017.

A aplicação do método da preferência visual permitiu identificar as preferências dos moradores em relação às vias apresentadas e confrontar os olhares técnico e espontâneo. As expressões marcantes e recorrentes para atribuir significado às vias selecionadas estão reunidas em uma nuvem de palavras, organizadas conforme atributos positivos e negativos (figura 18). Os argumentos qualitativos recorrentes levantados pelos moradores destacam a importância das calçadas, da sinalização viária, a presença de faixas cicloviárias e de arborização urbana. Quando em associação, esses atributos resultaram em sensação de segurança, organização e estética agradável.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Dentre os aspectos positivos observados, 48% dos envolvidos consideraram a importância dos atributos de deslocamento, como pavimentação, faixas de pedestres, acessibilidade, sinalização e ciclovias, importantes para a segurança das vias. Além disso, 28% dos indivíduos notaram a importância da arborização para o conforto do usuário ao longo do trajeto e igualmente para o caráter estético da mesma. Baseado nesses aspectos, 50% dos entrevistados elegeram a via 2 como a mais relevante entre todas, sendo que 80% das respostas relacionam este fator ao seu deslocamento favorável (figura 17).

Figura 17
Gráfico de percentuais de preferência das vias conforme atributos positivos



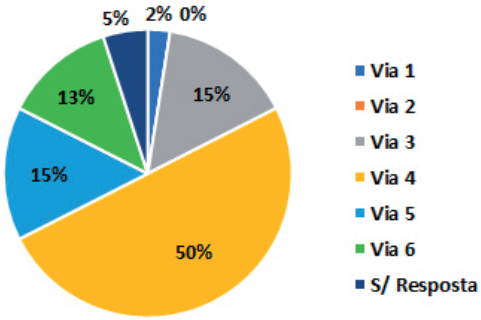
Fonte: Gráfico dos autores, 2017.

Figura 18
Nuvem de palavras com expressões para atributos positivos

Fonte: Dos autores, 2016.

Os argumentos utilizados para a eleição das vias insatisfatórias mencionam frequentemente a ausência de pavimentação asfáltica, a insatisfação com as vias em blocos de pedra, a falta da sinalização horizontal, a ausência de ciclofaixas, o descontentamento com a movimentação de veículos e pessoas, além das dimensões estreitas (figura 20).

Figura 19
Gráfico de percentuais de vias com maior incidência de atributos negativos



Fonte: Gráfico dos autores, 2017.

Chama a atenção o fato de que 55% das respostas mencionam a dificuldade de deslocamento nas vias apresentadas, assim como 25% alegaram desconforto com as características físicas e os materiais das mesmas. Neste contexto, 50% dos indivíduos entrevistados revelaram gostar menos da via 4 (figura 9), sendo que o argumento defendido por todos diz respeito às dificuldades no deslocamento em decorrência da presença do leito carroçável de pedra, tradição nas vias urbanas de Pelotas desde a sua origem. Entretanto, a menção recorrente relativa ao material do leito carroçável e a desconsideração completa das calçadas como meio para deslocamento dão indícios de uma realidade frequente em bairros populares, onde os moradores precisam se apropriar das faixas carroçáveis para deslocamento, sem priorizar as calçadas que, muitas vezes, são comprometidas pela execução inadequada, pela sequência de obstáculos físicos e apropriações de natureza privada, acabando por comprometer o uso e a fluidez necessária à acessibilidade plena (figura 21). A via 4, considerada por muitos moradores da cidade de Pelotas como ideal em áreas residenciais pelo bucolismo, tradição e tranquilidade, foi recusada evidenciado a importância do desenho urbano moderno para áreas residenciais. O termo "falta de pavimentação" mencionado por inúmeros moradores é interpretado como ausência de pavimentação asfáltica, uma vez que a presença de blocos de pedra é uma realidade da via 4, entretanto, o descontentamento com o tipo de pavimento é evidente para os pedestres e ciclistas.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Figura 20
Nuvem de palavras com expressões para atributos negativos

Fonte: Dos autores, 2017.

Figura 21
Vias com obstrução e ausência de calçadas

Fonte: Dos autores, 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da percepção do usuário sobre o ambiente construído revela sentimentos de acolhimento, indiferença ou repulsa com relação ao lugar. O conhecimento destes sentimentos, durante o desenvolvimento de projetos, colabora para a promoção de maior sensação de pertencimento e bem-estar. Em se tratando de mobilidade urbana, os atributos qualitativos trazem à tona o direito ao deslocamento sob um prisma humanizador, a partir de valores individuais que incidem sobre o cotidiano do sujeito. A pesquisa permitiu decifrar os estímulos das vias urbanas qualitativas e os atributos do bom deslocamento valorizados pelo usuário de baixa renda, entendido como o sujeito que se desloca prioritariamente a pé e, como tal, reconhece a importância da segurança viária, do conforto, das faixas seguras para travessia e da sinalização. A preferência pela via 2 e, principalmente, pela inclusão do asfalto revela sentimentos relacionados às preferências e desejos pela acessibilidade, mas também revela situações conflituosas. A via 2 associou predicados importantes para promover estímulos necessários ao deslocamento do usuário, que reconhece a importância das ciclofaixas e das áreas verdes na cidade. Porém a preferência do morador de baixa renda pelo asfalto em vias locais revela a insatisfação com as condições precárias que vivencia: calçadas estreitas e inacessíveis, ausência de ciclovia, vias sujeitas a alagamentos, vias com ausência de manutenção. Em muitas situações, a rua e também a ciclovia se tornam a calçada e, neste caso, a presença do asfalto é entendida como melhor condição de acessibilidade. Importante destacar que, em bairros de baixa renda, é muito comum a apropriação da rua pelas crianças nas brincadeiras e esportes. Neste caso, o uso do asfalto inibe essa apropriação, uma vez que favorece a maior velocidade do automóvel. A antítese da rua 2 foi reconhecida pelos moradores na via 4, que apresenta uma pavimentação por leito de pedra e carece de acessibilidade. A recusa pelo paralelepípedo, a necessidade de distanciamento das áreas agitadas centrais, dotadas de comércio e agitação de pedestres, ainda são uma ameaça aos valores cotidianos. Nesse sentido, apesar de ser importante a disposição de corredores de transporte e o acesso aos serviços e comércio, há enorme resistência em sua proximidade em áreas residenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Rosineide G.; ELALI, Gleice A.; PINHEIRO, José de Queiroz. Acessibilidade psicológica: eliminar barreiras físicas não é suficiente. In: ORNSTEIN, Sheila Walbe; ALMEIDA PRADO, Adriana R.; LOPES, Maria Elisabete (org.). *Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil*. São Paulo: Annablume, 2010.

DUARTE, Fábio; SÁNCHEZ, Karina; LIBARDI, Rafaela. *Introdução à mobilidade urbana*. Curitiba: Juará, 2011.

GEHL, Jan. *Cidades para pessoas*. São Paulo: Perspectiva, 2013.

KWALTOWSKI, Doris *et al*. Métodos e instrumentos de projeto destinados à habitação de interesse social. In: VILLA, Simone Barbosa & ORNSTEIN, Sheila Walbe. *Qualidade ambiental na habitação. Avaliação pós-ocupação*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

LANCHOTI, José Antônio & BRUNA, Gilda Collet. Desempenho da mobilidade do espaço urbano construído na cidade de Ribeirão Preto-SP – Uma proposta de avaliação. In: ORNSTEIN, Sheila Walbe; ALMEIDA PRADO, Adriana R; LOPES, Maria Elisabete (org.). *Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil*. São Paulo: Annablume, 2010.

MASCARÓ, Juan. L. & YOSHINAGA, Mário. *Infraestrutura urbana*. Porto Alegre: L. Mascaró e J. Mascaró, 2005.

ORNSTEIN, Sheila Walbe; ALMEIDA PRADO, Adriana R; LOPES, Maria Elisabete (org.). *Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil*. São Paulo: Annablume, 2010.

POCHMANN, Márcio. *O mito da grande classe média. Capitalismo e estrutura social.* São Paulo: Boitempo, 2014.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso *et al*. *Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação*. Rio de Janeiro: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pós-Graduação em Arquitetura, 2009.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. *Mobilidade urbana e cidadania*. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.

WHILHEIM, Jorge. *Cidades: o substantivo e o adjetivo*. São Paulo: Perspectiva, 2008.

ANTP
Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Qualidade do transporte público urbano por ônibus: Um estudo sobre a percepção dos usuários e o desempenho técnico em João Pessoa (PB), Brasil

Paulo Vitor Nascimento de Freitas
Geógrafo (UFPB) e mestre em Engenharia Civil e Ambiental (UFPB)
E-mail: paulogeo5@gmail.com

José Augusto Ribeiro da Silveira
Arquiteto e urbanista (UFPB), doutor em Desenvolvimento Urbano (UFPE) e professor associado do DAU-UFPB
E-mail: ct.laurbe@gmail.com

Ricardo Almeida de Melo
Engenheiro civil (UFPE), doutor em Engenharia Civil (USP/EESC) e professor associado do Deca-UFPB
E-mail: ricardo@ct.ufpb.br

Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto
Engenheiro civil (UFPE), doutor em Engenharia Civil Transportes (RWTHA Aachen University) e professor associado da UFPE
E-mail: oswaldolimaneto@yahoo.com.br

Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

Em todo o mundo, a questão da mobilidade urbana tem sido muito discutida. No Brasil, país que passou por um rápido e recente processo de urbanização, problemas de mobilidade urbana têm-se agravado cada vez mais nos grandes e médios centros urbanos, resultado da falta de um planejamento urbano que seja norteado por um plano diretor de desenvolvimento e que considere a relação do uso do solo com o transporte, pois sabe-se que o transporte é uma demanda derivada da localização das atividades no espaço urbano. Outro fator responsável por esta crise da mobilidade é a orientação das ações do poder público para a priorização do uso do automóvel, agravado pelas políticas de incentivo à compra dos veículos, ou seja, tudo resultando em grandes congestionamentos, altos tempos de viagens, estresse, resumindo, uma péssima qualidade de vida. A falta desse planejamento leva a cidade a se espraiar no território, o que torna o atendimento dos serviços públicos bastante difícil, especialmente por transporte público. Outra característica desse planejamento é a falta de uso misto, o que obriga as pessoas a efetuarem deslocamentos motorizados para atender suas necessidades mais primárias.

Já faz algum tempo a própria meca do planejamento voltado para o automóvel, os Estados Unidos, entendeu que a política de expansão da malha viária para atender à crescente demanda de automóveis não funcionava. Passaram então a falar em gestão do tráfego e do estacionamento considerando a capacidade existente. Atualmente, cidades como Portland têm efetuado uma verdadeira revolução ao inverterem as prioridades passando a priorizar o transporte público e não motorizado juntamente com o planejamento do uso do solo, do espaço público e, o mais importante, com grande participação popular no seu planejamento. Portland se junta a cidades como Bogotá, Curitiba, Londres e outras tantas como exemplo de boas práticas internacionais em mobilidade urbana.

Nesse sentido, uma das ferramentas muito utilizadas na discussão da qualidade do transporte público é a captação da opinião dos usuários. Embora existam importantes parâmetros estabelecidos para medir a qualidade do serviço do ponto de vista técnico, também se tem considerado que, sendo um serviço, a busca da satisfação do cliente é chave para o seu aprimoramento. Verificar o nível de qualidade de um sistema de transporte público de acordo com critérios técnicos e, principalmente, de acordo com a visão dos usuários, é o ponto de partida para o direcionamento de investimentos visando melhorias e valorização desses tipos de modos.

Na cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, considerada aqui de porte médio, têm sido constatados diversos problemas relacionados à mobilidade urbana e à qualidade do sistema de transporte público. Nesse sentido, fazem-se necessários estudos sobre a qualidade desse sistema, que identifiquem suas partes deficientes e ofereçam subsídios para o direcionamento adequado dos investimentos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do sistema de transporte público por ônibus de João Pessoa de acordo com a percepção dos usuários e com as características técnico-operacionais, a partir de uma abordagem metodológica mista (quanti-qualitativa).

O CONCEITO DE QUALIDADE

O conceito de qualidade está presente há muito tempo na ciência e no senso comum, tendo sido largamente utilizado em diferentes áreas do conhecimento e setores do mercado. Contudo, o fato de assumir diferentes significados dependendo do contexto em que é empregado denuncia não só uma pluralidade de acepções, mas também a existência de alguns mitos e noções obsoletas sobre o que vem a ser qualidade. Paladini (2011), Las Casas (1999), Garvin (1992), Carpinetti (2011, 2012) e outros autores apontaram a importância de uma definição ade-

quada, muitos deles indicando que definições inconsistentes ou genéricas podem trazer sérios prejuízos à gestão da qualidade.

Até o início dos anos 1950, a qualidade era normalmente associada à noção de perfeição técnica, em que um produto ou serviço era considerado de boa qualidade quando atendia de forma fiel ao seu projeto. Entretanto, a partir da década de 1950, passou a ser cada vez mais comum a adoção de um conceito de qualidade cujo aspecto central é o grau de adequação aos requisitos do cliente. Assim, "qualidade então passou a ser conceituada como satisfação do cliente quanto à adequação do produto ao uso" (Carpinetti, 2011, p. 6), noção que contempla também a conformidade com as especificações. Trata-se de um entendimento que tem sido predominante nas últimas décadas e que também representa a tendência futura (Carpinetti, 2012).

Para Las Casas (1999), em serviços, existem dois componentes da qualidade: o operacional (ou qualidade real), que é o serviço propriamente dito, ou seja, a forma como de fato ele é prestado; e a percepção, que é a forma como a prestação do serviço foi percebida pelo cliente. O autor defende a necessidade de considerar ambos os componentes no processo de avaliação da qualidade. A aplicação desse entendimento na qualidade em serviços de transporte público leva à consideração da importância de avaliar a qualidade sob o ponto vista do usuário e também sob uma perspectiva técnica (Freitas; Silveira; Castro, 2015).

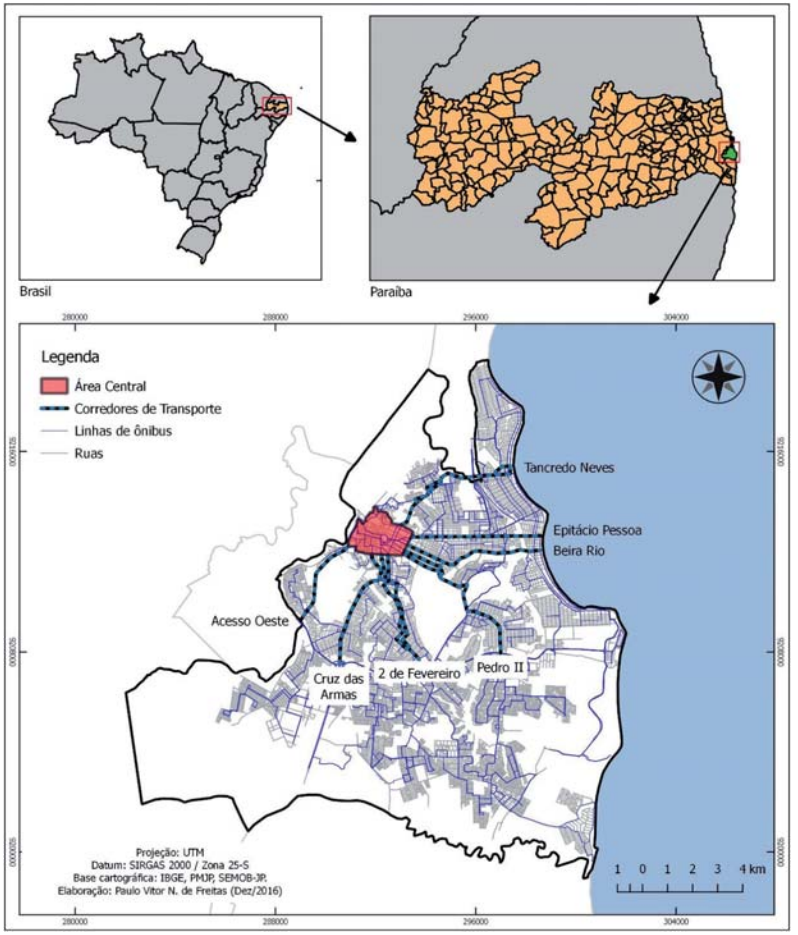
ÁREA E OBJETO DE ESTUDO

O município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, possui área total de 211 km^2 (0,3% da superfície do estado) e população de 801.718 mil habitantes (estimada para 2016), sendo que, desta, mais de 99% residem na zona urbana (IBGE, 2016), apresentando uma densidade demográfica de 3.800 habitantes por quilômetro quadrado. Localizada na porção oriental do estado, a sede do município conta com sete corredores de transporte – Cruz das Armas, 2 de Fevereiro, Pedro II, Beira Rio, Epitácio Pessoa, Tancredo Neves e Acesso Oeste – que partem da área central nas direções leste e sul e configuram as principais vias da rede de linhas de ônibus (figura 1).

Na área de estudo, os ônibus representam, desde que substituíram definitivamente os bondes em 1961, um importante meio de se locomover pelos diferentes espaços da cidade, sendo utilizados principalmente pelas classes de mais baixa renda. No entanto, a cidade viveu, após a década de 1970, um rápido crescimento populacional, que promoveu uma expansão urbana acelerada, principalmente na região sul do município. Nesse processo, a elevação dos custos de urbanização dificultou a ampliação das redes de infraestrutura, inclusive aquelas voltadas para o transporte coletivo (Oliveira, 2006; Freire, 2008). O crescimento desordenado, aliado ao aumento do número de automóveis em circulação e à ineficiência do sistema de transporte público, neste início de século, têm ocasionado diversos problemas de ordem social, ambiental e econômica na cidade, que ainda não elaborou seu plano de mobilidade urbana.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Figura 1
Localização do município de João Pessoa, corredores de transporte e rede de linhas de ônibus



Fonte: Os autores (2016).

O sistema de transporte público por ônibus de João Pessoa é operado por seis empresas, agrupadas em dois consórcios, por meio do regime de concessão: o consórcio Unitrans, formado pelas empresas Transnacional e Reunidas, e o consórcio Navegantes, constituído pelas empresas Mandacaruense, Marcos da Silva, São Jorge e Santa Maria. A frota total do sistema é de 574 ônibus, cuja idade média é de 4,77 anos. O sistema dispõe de 86 linhas (sendo que duas delas têm sua operação dividida entre duas empresas) que compõem uma rede predominantemente radial, com a maioria dos itinerários convergindo para o centro principal da cidade. O sistema ainda é composto por cerca de 1.925 pontos de ônibus e são transportados em média 324.500 passageiros por dia em 4.279 viagens, com uma quilometragem útil na ordem de 124.885 km (Semob-JP, 2015).

MÉTODO

O método do presente trabalho está dividido em duas partes – a da percepção e a técnica –, sendo que ambas foram construídas considerando treze atributos da qualidade do serviço, doze deles baseados no modelo de avaliação da qualidade de serviços de transporte público por ônibus de Ferraz e Torres (2004). Os atributos são:

a. Acessibilidade: facilidade de chegar ao local de embarque e de sair do local de desembarque e alcançar o destino final da viagem, seja em termos de distância, seja em termos de conforto.
b. Frequência de atendimento: corresponde ao intervalo de tempo entre passagens de veículos do serviço.
c. Tempo de viagem: corresponde ao tempo gasto no interior dos veículos.
d. Lotação: é a quantidade de passageiros no interior dos veículos.
e. Confiabilidade: relacionada ao grau de certeza de que os veículos cumprirão as viagens conforme programado.
f. Segurança: relacionada à ocorrência de acidentes de trânsito envolvendo veículos do sistema e à ocorrência de atos de violência no contexto da operação do serviço.[1]
g. Características dos veículos: atributo ligado ao conforto oferecido pelos veículos.
h. Características dos locais de parada: atributo relacionado à existência e condições de sinalizações, de abrigos (cobertura) e de bancos para sentar.
i. Sistema de informações: corresponde à disponibilidade de informações que facilitem o uso do serviço.

1. Entendimento diferente do constante no modelo de Ferraz e Torres (2004), que considera apenas o índice de acidentes de trânsito.

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

j. Conectividade: facilidade de deslocar-se entre dois locais quaisquer da cidade utilizando o transporte público.
k. Comportamento dos operadores: relacionado ao comportamento dos motoristas e cobradores, no que diz respeito à condução do veículo e ao tratamento dispensado aos passageiros.
l. Custo para o usuário: corresponde ao valor da tarifa cobrada para utilizar o serviço. Este atributo não é considerado no modelo de Ferraz e Torres (2004).
m. Estado das vias: relacionado à qualidade da superfície de rolamento das vias por onde operam veículos do sistema.

A primeira parte, que foi empregada no estudo sobre a percepção dos usuários quanto à qualidade do serviço, está baseada no método *survey*, que, segundo Tanur (1982 apud Pinsonneault; Kraemer, 1993) é um meio de recolher informações sobre as características, ações ou opiniões de um grande número de pessoas. Durante os meses de agosto e setembro de 2015, foram inquiridos 414 usuários do sistema, amostra que considerou um erro amostral de 5% (Barbetta, 2002) e uma população correspondente ao número médio de passageiros transportados diariamente, que é de 324.500, segundo Semob-JP (2015). O questionário utilizado compôs-se de uma parte que traçou o perfil dos entrevistados e de outra que captou as suas avaliações dos diversos atributos da qualidade do transporte público (quadro 1). Adotou-se uma escala de avaliação de cinco pontos,[2] conforme sugerido por Las Casas (1999), correspondendo nominalmente a péssimo, ruim, regular, bom e ótimo (na fase de tratamento dos dados, essas avaliações receberam, respectivamente, as pontuações 0, 1, 2, 3 e 4).

A segunda parte da metodologia, que se refere às características técnico-operacionais do serviço, foi elaborada considerando as informações disponíveis sobre o sistema e a viabilidade de execução de estudos técnicos específicos para cada indicador. Estruturou-se da seguinte forma:

a. Acessibilidade: estudada por meio da mensuração da cobertura espacial dos pontos de ônibus em relação à área urbanizada, considerando raios de 300, 400 e 500 metros, com o uso do *software* QGIS (Ferraz; Torres, 2004; Freitas *et al*., 2015b).
b. Frequência de atendimento: foi dada pela razão do período de tempo em que uma determinada linha de ônibus opera e do número de partidas programadas para ocorrer nesse mesmo período, conforme Freitas *et al*. (2015b). Foram adotados os parâmetros de Ferraz e Torres (2004), isto é, intervalos abaixo de 15 minutos como “bom”, entre 15 e 30 minutos, “regular”, e acima de 30 minutos, “ruim”.

2. Com exceção dos itens 5, 10 e 12, que buscaram complementar os demais itens caracterizando alguns aspectos da experiência dos usuários.

Quadro 1
Itens que captaram avaliação e experiência dos usuários e atributos correspondentes

Atributo	Itens do questionário
Acessibilidade	1. Distância da sua residência até o ponto de ônibus onde faz o embarque
	2. Distância do ponto de ônibus onde faz o desembarque final até o seu local de destino
	3. Conforto no trajeto da sua casa até o ponto de ônibus onde faz o embarque
	4. Conforto no trajeto do ponto de ônibus onde faz o desembarque final até o seu local de destino
Frequência	5. Quanto tempo em média você espera o ônibus na parada?
	6. Tempo de espera do ônibus
Tempo de viagem	7. Tempo de viagem no ônibus
Lotação	8. Lotação dos ônibus
Confiabilidade	9. Pontualidade (atrasos, adiantamentos etc.) dos ônibus
Segurança	10. Algum ônibus em que você estava já se envolveu em um acidente de trânsito?
	11. Segurança do transporte público por ônibus em relação a acidentes de trânsito
	12. Você já foi vítima ou presenciou um ato de violência (assalto, agressão etc.) no ônibus ou no ponto de ônibus?
	13. Segurança do transporte público por ônibus em relação a atos de violência (assaltos, agressões etc.)
Características dos veículos	14. Conforto oferecido pelos ônibus (nº e largura das portas, corredor, assentos, nº e altura dos degraus, conservação etc.)
Características dos locais de parada	15. Pontos de parada de ônibus (aparência, existência de cobertura e bancos para sentar, sinalização etc.)
Sistema de informações	16. Acesso a informações sobre o serviço (itinerários, horários etc.) nas paradas, nos ônibus, por telefone, na internet etc.
Conectividade	17. Facilidade de se deslocar para diversas áreas da cidade e de fazer integração entre as linhas de ônibus (quando necessário)
Comportamento dos operadores	18. Atendimento aos usuários por parte dos motoristas e cobradores (educação, condução do veículo etc.)
Custo para o usuário	19. Valor da tarifa
Estado das vias	20. Estado das vias (ruas, avenidas) pelas quais os ônibus transitam

Fonte: Os autores (2016).

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

c. Tempo de viagem: foi estudado por meio da velocidade média comercial (VMC) das linhas de ônibus, considerando a extensão e o tempo médio de viagem de cada linha (Cruz; Carvalho, 2015).

d. Lotação: no seu estudo foi utilizada a técnica da mensuração visual (Santos, 2013), que consiste em observar o veículo de um ponto de vista externo e registrar seu nível de ocupação aproximado com base em gabaritos. Para isso, foram realizadas pesquisas de campo nos meses de outubro e novembro de 2015 em postos de observação localizados nos principais corredores de transporte e na área central, nas terças-feiras, quartas-feiras e quintas-feiras, em horários de pico.

e. Confiabilidade: avaliada por meio da confiabilidade do tempo de viagem (CTV), dada pelo inverso do coeficiente de variação do tempo de viagem (Silva, 2010; Liu; Sinha, 2007), e do índice de cumprimento das viagens (ICV), dado pela razão do número de viagens realizadas e do número de viagens programadas (Freitas *et al*., 2015b), considerando o relatório das viagens realizadas no período de 21 a 25 de setembro de 2015 e a programação operacional, informações cedidas pelo órgão gestor.

f. Segurança: foi utilizado o índice de acidentes de trânsito (IAT) envolvendo veículos de transporte coletivo, calculado como o número de ocorrências a cada cem mil quilômetros, conforme Ferraz e Torres (2004). Além disso, a segurança com relação a atos de violência foi estudada pelo número de crimes violentos patrimoniais (CVP) – indicador de criminalidade no qual estão contidos roubos e crimes de extorsão mediante sequestro[3] – em veículos de transporte coletivo por ônibus e em paradas de ônibus (Freitas; Castro; Silveira, 2016), fornecidos pela Secretaria da Segurança e da Defesa Social da Paraíba (Seds-PB).

g. Características dos veículos: foram coletados dados na Semob-JP sobre as características gerais dos veículos, como idade da frota, número de portas, número de ônibus adaptados para pessoas com deficiência etc.

h. Características dos locais de parada: primeiramente, foram coletados dados na Semob-JP sobre as características gerais dos pontos de ônibus, como existência de abrigo, sinalização etc.; depois, fez-se uso da ferramenta Google Street View[4] para coletar informações mais precisas sobre as características dos pontos

3. Crimes de extorsão mediante sequestro são muito raros em transporte coletivo se comparados ao número de roubos. Diz-se que está agrupado por conformidade com o indicador estatístico CVP. Na prática, CVP em transporte coletivo ou paradas de ônibus na área de estudo são, basicamente, roubos ou assaltos (como também são chamados popularmente) e, por isso, também receberão essas denominações ao longo do texto.

4. O Google Street View é uma ferramenta da Google que fornece fotografias panorâmicas de várias regiões do mundo ao nível do solo.

em corredores de transporte, como existência de assentos, abrigo, sinalização e baia.

i. Sistema de informações: foi estudado por meio de critérios como disponibilidade de informações importantes para o uso do serviço (horários, itinerários), tanto em meio físico quanto na internet, existência de informações adequadas nas paradas, possibilidade de obter informações e fazer reclamações etc., conforme sugerido no modelo de Ferraz e Torres (2004).

j. Conectividade: levou-se em consideração a morfologia da cidade e a rede de linhas, bem como a integração do sistema a partir de características como tipos de integração disponíveis e necessidade de baldeação.

k. Comportamento dos operadores: considerou-se o número de reclamações feitas pelos usuários acerca do comportamento dos motoristas e cobradores, obtidos na Semob-JP.

l. Custo para o usuário: foi avaliado dentro de um estudo evolutivo sobre o preço da tarifa do sistema de transporte público estudado, no período de 2005 a 2015, que o comparou com um índice de inflação e a evolução do salário mínimo no mesmo período.

m. Estado das vias: foi avaliado por meio de uma pesquisa de campo realizada nos dias 29 e 30 de janeiro de 2016, de modo a verificar as características superficiais do leito carroçável dos principais corredores de transportes, principalmente a existência de deformações no pavimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As avaliações que os usuários fizeram dos atributos da qualidade são apresentadas na figura 2.

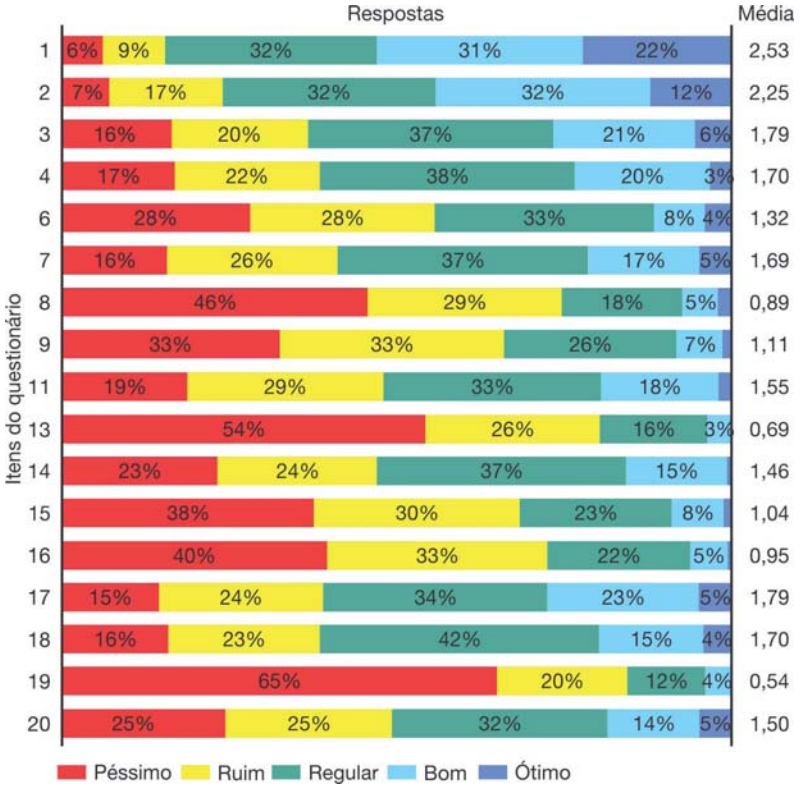
Acessibilidade

A *acessibilidade*, composta por quatro itens, foi o atributo com melhor avaliação, tendo recebido uma pontuação média de 2,07 e sendo avaliada pela maioria dos usuários como regular. A acessibilidade relacionada à distância (itens 1 e 2) obteve avaliação significativamente superior à relacionada ao conforto nos trajetos (itens 3 e 4).

Com relação ao aspecto técnico, dos 120,2 km^2 de área urbana, 98 km^2 são cobertos pela área de influência das paradas de ônibus, considerando um raio de 300 metros, o que representa 81,5% da área urbana; ao se considerar um raio de 400 metros, tem-se um aumento da cobertura em cerca de 10%, e a área urbana atendida passa a ser de 107,5 km^2 (89,4%); 93,4% (112,3 km^2) da área urbana é atendida pelos pontos de ônibus se adotado o raio de 500 metros.

Associação Nacional de Transportes Públicos Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Figura 2
Distribuição percentual e média das respostas dadas a itens do questionário



Fonte: Os autores (2016).

Do ponto de vista geográfico, percebeu-se que, apesar da distribuição dos pontos de ônibus na malha urbana consolidada ser boa, a cobertura nos espaços mais avançados da borda intraurbana da cidade deixa a desejar, uma vez que apresentou algumas falhas de cobertura.

Frequência de atendimento

O atributo *frequência de atendimento*, que corresponde no questionário aos itens 5 e 6, não obteve bons resultados. Em primeiro lugar, apenas cerca de 15% dos entrevistados afirmaram que esperam, em média, menos de 15 minutos no ponto de ônibus, enquanto que 48% esperam de 15 a 30 minutos e 34% esperam mais de 30 minutos. Em segundo lugar, 56% dos entrevistados avaliaram o atributo como ruim ou péssimo.

Do ponto de vista técnico, nos horários de pico, 27 linhas (31,4%) estão programadas para operar com frequência abaixo dos 15 minutos e apenas 11 (12,8%), acima dos 30 minutos. A maioria das linhas, tanto nos horários de pico (55,8%) quanto na operação geral (57%), está programada com frequência considerada regular, ou seja, entre 15 e 30 minutos. Considerando as áreas da cidade que as linhas atendem, verificou-se que os bairros mais periféricos são aqueles que mostraram ser mais mal servidos com relação à frequência, a exemplo de Costa do Sol, Portal do Sol, Ponta do Seixas, Penha, Gramame e Barra de Gramame, ao passo que, entre os bairros localizados em áreas de ocupação mais consolidada, destacam-se negativamente os bairros Róger, São José e algumas áreas de Brisamar e João Agripino.

Tempo de viagem

O *tempo de viagem*, avaliado por meio do item 7, apesar de ter apresentado um dos melhores resultados – teve avaliação média de 1,69, inferior apenas aos itens de acessibilidade e aos itens 17 e 18 –, obteve nota inferior à considerada regular (2,0), além de 36% das avaliações terem sido "ruim/péssimo". Se, por um lado, isso sinaliza que o tempo de viagem é um dos "melhores" atributos do sistema na visão dos usuários, por outro, mostra também que, para parte significativa deles, o tempo de viagem não oferece satisfação.

O estudo técnico do atributo pela velocidade das linhas, e não pelo tempo de viagem em si, mostrou que, em geral, as linhas que atendem os bairros mais distantes e as áreas menos consolidadas operam com velocidades maiores do que as linhas que atendem os bairros mais próximos do centro e as áreas mais consolidadas. Isto se deve ao fato de que a disputa por espaço viário nestas áreas é maior, resultado de uma maior quantidade de veículos em circulação e um tráfego mais intenso, além de contar com mais pontos de ônibus, ao passo que, naquelas, a demanda pelos espaços de circulação é menor e há menos paradas. Isso indica a necessidade de priorização do transporte público nas vias próximas ao centro. A velocidade média comercial calculada para todo o sistema foi de 20,3 km/h.

Lotação

O atributo *lotação* dos veículos, representado no questionário pelo item 8, foi considerado pelos usuários a terceira pior característica do serviço. É muito preocupante o fato de que 3/4 dos entrevistados avaliaram o atributo como "ruim" ou "péssimo". Durante a realização da aplicação dos questionários, para além das informações coletadas pelo instrumento de pesquisa, o problema da alta lotação dos veículos foi várias vezes mencionado pelos usuários, que relataram experiências desgastantes com o serviço devido aos níveis críticos de lotação aos quais são submetidos em determinadas horas do dia.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Como resultado das pesquisas de campo, foram preocupantes os índices de lotação verificados em boa parte das linhas que trafegam pelo corredor Cruz das Armas, com destaque para as linhas 104 e 1001, que atendem, dentre outros, o bairro das Indústrias. No corredor Epitácio Pessoa, o principal da área de estudo, a situação é menos preocupante. Contudo, ainda merecem atenção as lotações de linhas como a 507, a 511 e a 1519. No corredor Pedro II, os níveis de lotação são altos para muitas linhas, entre elas a 302, a 5307, a 5100, a 5206, a 5210, a 3200, a 5209 e o par de linhas 2307/3207. No corredor Tancredo Neves, as linhas com maiores lotações dentre as avaliadas foram as que atendem ao bairro do Bessa (600, 601 e 603) e a linha 602 (Mandacaru/Ilha do Bispo). Na área central, as linhas 104 e 2307, que já haviam apresentado lotação excessiva nos corredores avaliados, mais uma vez se destacaram com níveis preocupantes de lotação, além de outras linhas como a 102, a 103, a 116, a 118, a 401 e a 701.

Confiabilidade

A *confiabilidade* do serviço, expressa de maneira mais cognoscível e específica ao respondente por meio do termo "pontualidade" (item 9), também deixou a desejar. Apesar de não ter obtido uma das piores avaliações, tampouco mereceu notas que colocassem o atributo entre os melhores. Ocupa uma posição intermediária em relação aos demais, mas preocupante quando confrontado com o fato de que as avaliações "ruim" e "péssimo" foram as mais comuns, representando, juntas, 66% do total.

O índice obtido de cumprimento das viagens do sistema foi de 91,3%. Apenas cerca de 10% das linhas cumpriram cem por cento ou mais das viagens programadas no período considerado. Geograficamente, este indicador e a confiabilidade do tempo de viagem apresentaram padrão semelhante ao observado para a frequência de atendimento, ou seja, boa parte das linhas de ônibus que atendem aos bairros mais periféricos, principalmente no sul da cidade, obtiveram indicadores ruins em comparação às demais.

Segurança

A *segurança* com relação a acidentes de trânsito não é uma característica preocupante do sistema. Em primeiro lugar, considerando a avaliação feita pelos usuários, este atributo ocupa uma posição intermediária em relação aos demais, tendo obtido a oitava melhor avaliação. Apesar de a avaliação "ruim/péssimo" ter representado 48% das avaliações, isso pode estar relacionado à possibilidade de que usuários tenham considerado o fato de que, no ônibus, não existe cinto de segurança e em muitas ocasiões se viaja em pé, ou seja, levando em conta o risco de se machucarem num acidente sério envolvendo o veículo e não o

risco de o acidente ocorrer, baseado em experiências anteriores. Quando perguntados se algum ônibus em que estavam já se envolvera num acidente de trânsito, 73% responderam que não. Do ponto de vista técnico, os índices de acidentes mensais do período de janeiro de 2014 a junho de 2014 variaram de regular (mais comum) a bom. Nesses 18 meses, segundo Semob-JP (2015), foram registrados 733 acidentes envolvendo veículos pertencentes à frota do sistema, sendo o índice médio de acidentes por cem mil quilômetros úteis de 1,16.

A *segurança* relacionada a atos de violência, como assaltos e agressões, por sua vez, apresentou resultados muito preocupantes. A avaliação feita pelos usuários é a de que se trata do segundo pior atributo do serviço, sendo que 54% o avaliaram como péssimo e 26% como ruim. Esses dados indicam que os usuários sentem que estão pondo em risco sua integridade física, patrimonial ou moral ao usarem o serviço, o que é verdadeiro principalmente quando se considera que 56% dos usuários entrevistados relataram que foram vítimas ou presenciaram algum ato de violência no ônibus ou no ponto de ônibus.

Do ponto de vista técnico, a partir das informações sobre os crimes violentos patrimoniais registrados[5] no âmbito do serviço, descobriu-se que as vias da cidade onde ocorreram os maiores números de roubos no período de janeiro de 2012 a outubro de 2015, segundo Seds-PB (2015), foram as avenidas Cruz das Armas, Epitácio Pessoa, e D. Pedro II. O objeto de roubo mais comum é o celular, sendo que muitas vezes são subtraídos vários numa só ocorrência. Também é comum a subtração de numerários e bolsas dos passageiros. Roubos de outros pertences pessoais, como relógios e óculos, também aparecem no banco de dados, embora sejam mais raros. Em geral, os crimes são cometidos por homens, utilizando armas de fogo e/ou armas brancas, como facas, canivetes e tesouras e, na quase totalidade dos casos, os criminosos fogem a pé. Numa análise geográfica, percebe-se que na área central concentra-se grande número de ocorrências e, no geral, a incidência (registrada) de roubos na periferia sul da cidade e em boa parte das áreas próximas ao litoral é inferior ao restante da cidade (Freitas; Castro; Silveira, 2016).

Características dos veículos

As *características dos veículos* configuram um atributo que ocupa uma posição intermediária para os usuários, em comparação aos demais. Apesar de a avaliação mais comum ter sido a regular (37%), pouco menos da metade (47%) dos entrevistados consideram esse aspecto do serviço como ruim ou péssimo.

5. Em índices dessa natureza existe o problema do subregistro, ligado ao fato de que nem todas as ocorrências são reportadas à polícia. Assim, a base de informações considerada é aquela conseguida junto ao Centro Integrado de Operações Policiais (Ciop) da Polícia Militar da Paraíba, base que conta com o maior número de registros.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

A idade média da frota é de 4,77 anos, o que configura uma situação razoável. Em 2005, apenas 1,7% da frota de ônibus de João Pessoa era considerada adaptada, tendo essa participação aumentado para 30% em 2010 (Fernandes, 2010). Segundo Semob-JP (2015), o número de ônibus adaptados aumentou para 358 (63%) em 2015, faltando ainda, contudo, 37% para que essa característica alcance toda a frota.

Algumas alterações recentes nas características dos veículos podem também ser mencionadas: na primeira metade do ano de 2014, a catraca, que antes se localizava na parte de trás da maioria dos veículos, passou para a parte frontal, junto ao motorista, e o embarque passou a ser feito pela porta dianteira. O órgão gestor justificou a medida como necessária para uma maior rapidez nas operações de embarque, bem como para diminuição dos assaltos. Durante a aplicação dos questionários percebeu-se que, para os respondentes, essa mudança dificultou o uso do sistema. Pode-se dizer que as reclamações mais comuns dizem respeito à dificuldade para desembarque, pois o fato de se realizar na porta de trás dificulta a visão do motorista, aumentando as chances de ele fechar a porta ou tirar o veículo da inércia com a operação de desembarque ainda em andamento; e à dificuldade para embarque de idosos, pelo mesmo motivo.

Outra mudança recente que também faz parte das características dos veículos, embora tenha atingido apenas algumas linhas, é a dupla função dos motoristas que passaram a ser responsáveis por conduzir o veículo e cobrar a passagem. A justificativa foi a da desoneração do sistema, aliada a não necessidade de cobradores em linhas que contam com baixo número de passagens pagas em dinheiro. Mais uma vez, o que se percebeu foi a desaprovação de boa parte da comunidade usuária e de funcionários das empresas operadoras.

Características dos locais de parada

As *características dos locais de parada* (item 15), por sua vez, configuram o quinto pior atributo do sistema, conforme avaliação dos usuários. A avaliação mais comum foi a “péssima”, sendo a opção de 38% dos usuários. Percebe-se que as características dos locais de parada despertam mais insatisfação nos usuários do que as características dos veículos.

Cerca de metade delas possui apenas placa de sinalização (932 unidades, que equivale a 48,4%), enquanto aquelas que possuem abrigo (cobertura) somam 880 unidades (45,7%). Ainda existem 113 unidades (5,8%) sem sinalização. Percebe-se que são necessárias mais paradas com abrigo, sobretudo ao se considerar que João Pessoa é uma cidade que apresenta temperaturas elevadas e chuvas durante todo o ano; além disso, é importante que sejam instaladas, pelo menos, placas de sinalização nas paradas que não possuem nada que as identifique.

O levantamento feito utilizando a base de fotografias do Google Street View mostrou que, na área central, boa parte dos locais de parada (a maioria, excluindo-se os pontos não avaliados) conta com abrigos e assentos, sobretudo na área do parque Solon de Lucena. No corredor Epitácio Pessoa, por sua vez, predominam largamente os locais de parada com abrigo e assentos, sendo que nenhum conta com guia recuada. A existência de pontos com abrigos e assentos também é uma característica marcante do corredor Beira Rio, que também não possui nenhum com guia recuada. O corredor Pedro II se destaca dos demais por ter muitos locais de parada com baia. No corredor Tancredo Neves o mais comum é encontrar locais de parada apenas com abrigo. No corredor 2 de Fevereiro praticamente inexistem assentos nos locais de parada – a única ocorrência registrada no levantamento, localizada no bairro do Varjão, consiste num assento de madeira que provavelmente foi instalado pelos próprios moradores –, sendo mais comum encontrar paradas apenas com abrigo. A ausência de assentos nos locais de parada também pode ser constatada no corredor Cruz das Armas, isto é, assim como no 2 de Fevereiro, a maioria dos locais de parada deste corredor possui apenas abrigo.

Sistema de informações

O *sistema de informações* é uma das características mais problemáticas do serviço. O item 16, que mensurou a avaliação que os usuários fazem do atributo, é um dos quatro que obtiveram avaliação média inferior a 1,0, com 0,95. Mais grave ainda é o fato de que a avaliação mais comum feita pelos respondentes foi a "péssima". Esses dados indicam que os usuários sentem dificuldade quando precisam obter informações sobre o serviço, suscitando a necessidade de melhorias nesse aspecto.

Como pontos positivos, constatou-se que é possível obter informações sobre o sistema e fazer reclamações tanto pessoalmente (como, por exemplo, em alguns terminais de integração) quanto por telefone. No sítio eletrônico da Semob-JP, pode-se ter acesso aos itinerários (embora sem mapas) e aos horários das linhas, enquanto no sítio eletrônico da PMJP existem alguns dados sobre o sistema, como número de linhas e de pontos de ônibus, IPK, número de passageiros transportados, viagens realizadas etc.

Contudo, não é possível encontrar informações básicas como itinerários e horários *in loco*, isto é, nos veículos, nas paradas de ônibus, nos terminais etc. A única exceção são as novas paradas de ônibus do parque Sólon de Lucena, instaladas em janeiro de 2016 e que contam com mapas que mostram os itinerários das linhas. A larga maioria das paradas de ônibus não possui indicações de quais linhas atendem.

Nos ônibus, o usuário não habituado com o sistema ou com alguma linha obtém, na maioria das vezes, do cobrador/motorista as informações que precisa para conseguir efetivar sua viagem, uma vez que não existem informativos no interior dos veículos sobre horários e itinerários. As únicas informações sobre itinerário contidas nos veículos são externas: o painel frontal (com identificação da linha) e o lateral (apenas com as principais vias pelas quais a linha trafega).

Conectividade

A *conectividade*, que foi medida no questionário pelo item 17, é um dos atributos com maior satisfação do sistema. O item foi o terceiro melhor avaliado pelos usuários, ocupando o terceiro lugar. Considerando os atributos, trata-se do segundo melhor, atrás apenas da acessibilidade. A avaliação mais comum foi a "regular" (34%).

O serviço estudado possui um sistema de integração tarifária que pode se dar por meio de terminais de integração e por meio do mecanismo de integração temporal, graças à bilhetagem eletrônica. São pontos positivos para a conectividade do sistema, pois influenciam preponderantemente a facilidade de se deslocar para os vários locais da cidade. Contudo, a conectividade do sistema é prejudicada pela dispersão exagerada da cidade e pela configuração predominantemente radial da rede de linhas que, aliada à excentricidade da cidade (o centro principal não é o centro geométrico), torna a área central extremamente saturada.

Todos os terminais de integração são dotados de equipamentos básicos, quais sejam assentos, abrigos, banheiros, bebedouros; além disso, todos contam com lanchonetes. Todos possuem alguém do pessoal da operação disponível para dar informações sobre o serviço, mas é na integração do Varadouro onde se pode dizer que existe uma central de informações. Este terminal também é o único com policiamento fixo; o restante conta apenas com policiamento sazonal, geralmente por ocasião da passagem de viaturas policiais. O embarque/desembarque em nível (plataformas altas), algo que deveria ser comum pelo menos nestes locais, está restrito apenas ao terminal do Valentina. O terminal do Bessa é o único onde existe televisão. O problema da sujeira mostrou ser algo mais restrito ao terminal principal: os outros não apresentaram problemas notáveis nesse quesito durante as pesquisas de campo. Nenhum terminal possui mapas com os itinerários das linhas, nem informações sobre horários expostos. Nos terminais, a larga maioria das informações requer solicitação.

Comportamento dos operadores

O *comportamento dos operadores* também é um dos melhores atributos do serviço, tendo obtido avaliação média igual a 1,7, sendo a avaliação mais comum a "regular".

ANTP
Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011
www.antp.org.br

No ano de 2014, foram registradas 1.827 reclamações referentes ao comportamento dos motoristas de transporte coletivo por ônibus em João Pessoa, e 92 referentes ao comportamento dos cobradores, totalizando 1.919 reclamações. Significa uma média de 5,3 reclamações por dia e, valendo-se da quilometragem útil diária média do sistema no ano de 2014, o número de reclamações por cem mil quilômetros úteis foi de 4,6.

É possível perceber que as reclamações referentes ao comportamento dos motoristas são muito mais comuns do que aquelas referentes ao comportamento dos cobradores. A proporção é de quase 20/1. É razoável inferir que essa diferença indica que a maioria das reclamações pode estar relacionada ao aspecto da dirigibilidade, embora também seja necessário considerar que no sistema existem mais motoristas do que cobradores.

Custo para o usuário

Com uma avaliação média de 0,54, o *custo para o usuário* é o pior atributo do sistema, na opinião dos usuários. Para a maioria deles, o valor da tarifa é avaliado como péssimo. O nível crítico de satisfação medido quanto ao valor da tarifa indica que o custo para o usuário (no período de aplicação dos questionários o valor da tarifa era de R$ 2,70), é o atributo que mais precisa de atenção por parte do órgão gestor na busca pelo aumento da satisfação dos usuários.

Dados encontrados em Cabral (2014), IBGE (2016) e MTE (2016) mostram que, no período de 2005 a 2015, o valor da tarifa cresceu, no acumulado, 47% acima da inflação. Isso significa que o preço da passagem de ônibus em João Pessoa teve um aumento superior ao aumento médio de outros bens e serviços básicos. Por outro lado, o salário mínimo cresceu cerca de 28% acima do valor da tarifa, sendo que houve períodos em que essa diferença foi superior a 30%, como nos anos de 2013 e 2014; além disso, até 2009, o crescimento da tarifa ocorreu acima do crescimento do salário mínimo.

Em 2005, o valor da tarifa (de R$ 1,30) representava um impacto de 26% no salário mínimo vigente, considerando 60 viagens por mês – padrão encontrado em Carruethers, Dick e Saurkar (2005). O menor impacto do período ocorreu no ano de 2015 (18,6%), mas, neste mesmo ano, o valor voltou ao patamar de 20,6%, com o aumento da tarifa para R$ 2,70.

O estudo comparativo entre as evoluções do valor do salário mínimo, da inflação e da tarifa de ônibus revelou que o sistema estudado precisa rever o seu modelo de financiamento, pois está claro que o atual, baseado apenas na arrecadação tarifária, é responsável pela retroalimentação de um círculo vicioso que tende a gerar cada vez mais perda de demanda e, consequentemente, aumento da tarifa, que é também exclusão social.

Biblioteca ANTP
www.antp.org.br

Estado das vias

Sobre o estado das vias, o item 20, que correspondia a este atributo no questionário, obteve avaliação média de 1,5, colocando-o numa situação intermediária face aos demais. A avaliação mais comum para o item em questão foi a “regular”. Para além dos problemas verificados em cada corredor, foi possível concluir que a existência de vários bueiros em desnível é comum na maioria deles. Localizados em sua maioria na faixa de rolamento onde em geral trafegam os ônibus, o problema acaba sendo sentido mais pelos usuários deste modal, no que diz respeito ao conforto durante a viagem, com os solavancos. Recomenda-se ação corretiva nos bueiros que atualmente apresentam o problema e preventiva naqueles que estão em vias a sofrer recapeamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da pesquisa trouxe informações quantitativas e qualitativas importantes acerca da qualidade do serviço de transporte público por ônibus de João Pessoa, por estudar os diversos aspectos do sistema com base nas suas características técnicas e, principalmente, na percepção dos usuários.

A avaliação da percepção mostrou que, para os usuários, os atributos mais críticos são o custo (tarifa), a segurança com relação a atos de violência (como assaltos e agressões) e a lotação, enquanto a acessibilidade, a conectividade e o comportamento dos operadores obtiveram as melhores avaliações. Do ponto de vista técnico, destacaram-se positivamente a acessibilidade física, relacionada à satisfatória cobertura espacial dos pontos de ônibus, e a segurança ligada a acidentes de trânsito, com índices que variaram de regular a bom; ao passo que, entre os atributos que apresentaram mais problemas, pode-se destacar a lotação, ao menos para algumas linhas em determinados períodos, o sistema de informações, que dificulta principalmente o uso não habitual do serviço, e o custo para o usuário, resultado de um modelo tarifário que está preso num perigoso círculo vicioso.

Sugere-se que pesquisas futuras também levem em consideração, além da avaliação, a importância/peso dos atributos do ponto de vista dos usuários, como elemento importante para o estabelecimento de um modelo geral de qualificação do sistema.

Espera-se que os resultados alcançados ajudem o órgão gestor no trabalho pela garantia da qualidade do serviço, bem como sirvam a estudos futuros sobre a questão da mobilidade urbana e do transporte público em João Pessoa e em outras cidades.

AGRADECIMENTOS

Prestam-se agradecimentos à Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de João Pessoa (PB) e à Secretaria da Segurança e da Defesa Social da Paraíba pelo fornecimento de dados contidos neste trabalho, bem como ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo auxílio financeiro dado por meio de bolsa de estudo concedida ao autor principal deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBETTA, Pedro Alberto. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 5ª edição. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

CARPINETTI, Luiz C. R. *Gestão da qualidade ISO 9001*: *2008: princípios e requisitos*. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2011.

_____. *Gestão da qualidade: conceitos e técnicas*. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2012.

CARRUETHERS, Robin; DICK, Malise; SAURKAR, Anuja. *Affordability of public transport in developing countries*. Washington DC: World Bank Publications, 2005.

CRUZ, Jorge Alcides & CARVALHO, Névio Antônio. Transporte urbano de passageiros. In: VALENTE, Amir Mattar *et al*. *Qualidade e produtividade nos transportes*. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

FERNANDES, Thiago. Acessibilidade do transporte público de João Pessoa para as pessoas portadoras de necessidades especiais. *Portal Administradores*, (s. l.), 2010. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/acessibilidade-do-transporte-publico-de-joao-pessoa-para-as-pessoas-portadoras-de-necessidades-especiais/49581/>. Acesso em: 12 fev. 2016.

FERRAZ, Antônio Clóvis "Coca" Pinto & TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. *Transporte público urbano*. São Paulo: Rima, 2004.

FREIRE, Paulo Sérgio Machado. O transporte urbano de João Pessoa. *Minha Cidade*, vol. 04, nº 092, ano 08, 2008. Disponível em: http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/08.092/1898. Acesso em: 01 mai. 2014.

_____. O transporte urbano de João Pessoa. *Minha Cidade*, vol. 04, nº 092, ano 08, 2008.

FREITAS, P. V. N.; CASTRO, A. A. B. C.; SILVEIRA, J. A. R. A segurança como atributo da qualidade do serviço de transporte público urbano por ônibus na cidade de João Pessoa (PB), Brasil. *Revista dos Transportes Públicos*, vol. 143, Associação Nacional dos Transportes Públicos, 2016, p. 71-87.

FREITAS, Paulo Vitor Nascimento de *et al*. A confiabilidade do transporte público por ônibus em João Pessoa (PB). *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, (s. l.), vol. 3, nº 21, nov. 2015a, p. 48-64.

_____. Qualidade do transporte público urbano por ônibus: acessibilidade e frequência de atendimento em João Pessoa (PB). In: KALIL, R. M. L.; SOARES, J. T.; ROSA, F. D. (org.). II ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA URBANA – ENURB. *Anais*, vol. 1. 1ª edição. Passo Fundo (RS): Editora UPF, 2015b, p. 739-747.

FREITAS, Paulo Vitor Nascimento de; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da; CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da Cunha. Qualidade em serviços de transporte público urbano: uma contribuição teórica. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, (s. l.), vol. 3, nº 15, set. 2015.

www.antp.org.br

GARVIN, David A. *Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1992.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Censo demográfico 2010 & Estimativas populacionais. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/ perfil.php?lang=&codmun=250750&search=paraiba|joao-pessoa>. Acesso em: 16 nov. 2016.

_____. Série histórica do IPCA. Disponível em: <http://www.ibge.gov. br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm>. Acesso em: 13 fev. 2016.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. *Qualidade total em serviços: conceitos, exercícios, casos práticos*. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 1999.

LIU, Ronghui & SINHA, Shalini. Modelling urban bus service and passenger reliability. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRANSPORTATION NETWORK RELIABILITY. *Anais*. Países Baixos, jul. 2007. Disponível em: <http://www.its.leeds.ac.uk/software/dracula/ downloads/Paper2-INSTR2007-Microsimulation-Bus-Reliability-Liu.pdf>. Acesso em: 30 set. 2015.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Evolução do salário mínimo. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SalarioMinimo/EVOLEISM1940a2016.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2016.

OLIVEIRA, Jairo Garay Ribeiro de. *A importância do sistema de transporte coletivo para o desenvolvimento do município de Campo Grande – MS*. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 2003.

OLIVEIRA, José Luciano Agra de. *Uma contribuição aos estudos sobre a relação transportes e crescimento urbano: o caso de João Pessoa – PB*. João Pessoa: UFPB, 2006.

PALADINI, Edson Pacheco. *Gestão da qualidade: teoria e prática*. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2011.

PINSONNEAULT, Alain & KRAEMER, Kenneth L. *Survey research methodology in management information systems*: *An assessment*. UC Irvine: Center for Research on Information Technology and Organizations, 1993.

SANTOS, Paula Manoela dos. *Método de calibração de um modelo veículo seguidor para BRT e ônibus em corredor segregado*. Dissertação de mestrado, UFRS, Porto Alegre, 2013.

SEDS-PB – Secretaria da Segurança e da Defesa Social da Paraíba. Dados sobre a ocorrência de CVP em transporte coletivo e paradas de ônibus em João Pessoa (PB). João Pessoa: Seds-PB, 2015. (Resposta a requerimento de informação).

SEMOB-JP – Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de João Pessoa. Dados sobre o transporte coletivo por ônibus de João Pessoa. João Pessoa: Semob-JP, 2015. (Resposta a requerimento de informação).

SILVA, Thais Cristina Cunha e. *A confiabilidade do transporte coletivo urbano em corredores estruturais de ônibus*. Dissertação de mestrado, UFU, Uberlândia, 2010.

Entidades associadas

Arcadis Logos S.A
Associação Brasileira da Indústria Ferroviária - Abifer
Associação das Concessionárias de Serviço de Transporte Público de Passageiros por Ônibus Urbanos de Salvador
Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô - Aeamesp
Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos - NTU
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BB Transporte e Turismo Ltda.
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
Companhia de Engenharia de Tráfego - São Paulo
Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô - Sede
Companhia do Metropolitano do Distrito Federal
Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
Concessão Metroviária do Rio de Janeiro S.A
Empresa de Desenvolvimento Urbano e Social de Sorocaba Ltda.
Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas S/A - Emdec
Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A - BHTrans
Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S/A
Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S.A
Empresa Pública de Transporte e Circulação - RS
Fabus - Associação Nacional dos Fabricantes de Ônibus
Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado do Rio Janeiro - Fetranspor

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Federação das Empresas de Transportes de Passageiros por Fretamento do Estado de São Paulo - Fresp
GPO Sistran Engenharia Ltda.
Instituto de Energia e Meio Ambiente
Instituto de Mobilidade Sustentável - Ruaviva
Joalina Transportes Ltda.
Kapsch Trafficom Controle de Tráfego e de Transportes do Brasil Ltda.
Logit Engenharia Consultiva Ltda.
Marcopolo S/A
Mercedes-Benz do Brasil Ltda.
Metra - Sistema Metropolitano de Transporte Ltda
Oficina Consultores Associados S/c Ltda.
Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Praia Grande
Prefeitura Municipal de Valinhos
Prime Engenharia e Comércio Ltda.
Prodata Mobility Brasil Ltda.
Programa Pós-Graduação - Engenharia Urbana - Universidade Federal de São Carlos
RedeMob Consórcio
São Paulo Transportes S.A.
Secretaria de Transportes e Trânsito de Guarulhos
Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes de Piracicaba
Secretaria Municipal de Transportes - Maringá
Secretaria Municipal de Transportes - São Paulo
Secretaria Municipal de Transportes de Jundiaí
Sindicato das Empresas de Ônibus da Cidade do Rio de Janeiro - Rio Ônibus
Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros de Belo Horizonte
Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado de São Paulo
Sindicato das Empresas de Transporte Urbano e Metrop. de Passag. de Curitiba e Reg. Metrop.
Sindicato dos Permissionários Autônomos do Transporte Suplementar de Passageiros de Belo Horizonte e Região Metropolitana

Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de São Paulo - SPUrbanuss
Sindicato Interestadual Indústrias de Materiais e Equipamentos Ferrov. Rodov.
Sinergia Estudos e Projetos Ltda.
Socicam Administração, Projetos e Representação - SP
Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito - SMTT - Aracaju
Superintendência Municipal de Transportes Urbanos - SMTU - Manaus
TACOM - Engenharia Projetos Ltda.
TTC - Engenharia de Tráfego e de Transportes S/c Ltda.
Universidade Federal do Pará
Urbanização de Curitiba S/A
VB Serviços Comércio Administração Ltda.
Volvo do Brasil Veículos Ltda.
WRI BRASIL

Biblioteca ANTP 2011
www.antp.org.br

Calendário de eventos

Título ou assunto	Local e data	Promotor	Contato
73ª Reunião Geral da FNP	Niterói/RJ 06 a 08/05/2018	Frente Nacional de Prefeitos	secretaria@fnp.org.br
91ª Reunião do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Públicos de Mobilidade Urbana	Niterói/RJ 08 e 09/05/2018	ANTP	contato@antp.org.br
Fórum de Mobilidade ANPTrilhos	Brasília/DF 04/07/2018	ANPTrilhos – Associação Nacional dos Transportes de Passageiros sobre Trilhos	contato@sators.com.br
Abertura da Feira LAT. BUS Transpúblico Credenciamento Seminário Nacional NTU	São Paulo/SP 31/07/2018	NTU	www.ntu.org.br
Seminário Nacional NTU & Feira Transpúblico 2018	São Paulo/SP 01 e 02/08/2018	NTU	www.ntu.org.br
68ª Reunião do Fórum Mineiro de Gerenciadores de Transporte e Trânsito	Contagem/MG 09/08/2018	ANTP/MG	antpmg@antp.org.br
24ª Semana de Tecnologia Metroferrovária	São Paulo/SP 21 a 24/08/2018	AEAMESP	www.aeamesp.org.br
XII Seminário Metroferroviário da ANTP - 2018	São Paulo/SP 23 e 24/08/2018	ANTP	contato@antp.org.br
Connected Smart Cities 2018 – Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis	São Paulo/SP 04 e 05/09/2018	Sator	connectedsmartcities@sators.com.br

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP

Conselho Diretor
(biênio 2018/2019)

Ailton Brasiliense Pires - *presidente*
Antonio Luiz Mourão Santana - *vice-presidente*
Claudio de Senna Frederico - *vice-presidente*
Francisco Christovam - *vice-presidente*
José Antonio Fernandes Martins - *vice-presidente*
Maria Beatriz Setti Braga - *vice-presidente*
Otavio Vieira da Cunha Filho - *vice-presidente*
Plinio Oswaldo Assmann - *vice-presidente*
Regina Rocha de Souza Pinto - *vice-presidente*
Richele Cabral Gonçalves - *vice-presidente*
Vicente Abate - *vice-presidente*

Ogeny Pedro Maia Neto (URBS); Antonio Luiz Mourão Santana (Oficina); Celio Freitas Bouzada (BHTrans); Claudio de Senna Frederico (membro individual); Edson Carlos Brandão (Mercedes-Benz); Francisco Christovam (SPUrbanuss); Joaquim Lopes da Silva Junior (EMTU/SP); José Antonio Fernandes Martins (Simefre); Joubert Fortes Flores Filho (Metro-rio); Leonardo Ceragioli (Prodata); Marco Tonussi (Tacom); Marcos Bicalho dos Santos (Setrabh); Maria Beatriz Setti Braga (Metra); Otavio Vieira da Cunha Filho (NTU); Paulo de Magalhães Bento Gonçalvez (CPTM); Paulo Meneses Figueiredo (Metrô/SP); Pedro Armante Carneiro Machado (Aeamesp); Plinio Oswaldo Assmann (membro individual); Regina Rocha de Souza Pinto (Fresp); Richele Cabral Gonçalves (Fetranspor); Rodolfo Torres (BNDES); Rogerio Belda (membro individual); Sergio Henrique Passos Avelleda (SMT/SP); Vicente Abate (Abifer); Willian Alberto de Aquino Pereira (Sinergia)

Suplentes
(biênio 2018/2019)

Carlos José Barreiro (Emdec); Cesar A. Gabriel (Socicam); Eduardo Germani (TTC); Giuliano Vincenzo Locanto (STT/Guarulhos); João Octaviano Machado Neto (CET/SP); José Carlos Nunes Martinelli (SPTrans); Nazareno Stanislau Affonso (Instituto de Mobilidade Sustentável – Ruaviva); Patrícia Bittencourt Tavares das Neves (Universidade Federal do Pará); Ricardo Souza Hessel (Trensurb); Wagner Colombini Martins (Logit)

Conselho Fiscal

Titulares
Carlos Alberto Batinga Chaves (SETPS/BA)
João Carlos Camilo de Souza (SETPESP)
Roberto Renato Scheliga (membro individual)

Suplentes
Alexandre Rocha Resende (membro individual)
Arnaldo Luis Santos Pereira (membro individual)
Paulo Afonso Lopes da Silva (membro individual)

Membro nato (ex-presidente)

Ailton Brasiliense Pires

ANTP/São Paulo
Rua Marconi, 34, 2º andar, conjs. 21 e 22, República, 01047-000, São Paulo, SP
Tel.: (11) 3371.2299
Fax: (11) 3253.8095
E-mail: antpsp@antp.org.br
Site: www.antp.org.br

Equipe ANTP
Luiz Carlos Mantovani Néspoli - *superintendente*
Eduardo Alcântara Vasconcellos - *assessor técnico*
Cassia Maria Terence Guimarães - *administração/finanças*

Sistema de Informações da Mobilidade Urbana
Eduardo Alcântara Vasconcellos; Adolfo Mendonça

Escritório Brasília (ANTP/BSB)
Fabio Antinoro
E-mail: adv.antinoro@hotmail.com

Coordenadores Regionais

Regional Centro Oeste (ANTP/CO)
Diretoria Regional
Paulo Souza
E-mail: psouzan@uol.com.br

Espírito Santo (ANTP/ES)
Denise de Moura Cadete Gazzinelli Cruz
Av. Hugo Viola, 1.001, Bl. A, Sala 215, Mata da Praia
29060-420, Vitória, ES,
E-mail: denise@antp.org.br

Minas Gerais (ANTP/MG)
Ricardo Mendanha Ladeira
Rua Januária, 181 - Floresta
31110-060, Belo Horizonte, MG
E-mail: antpmg@antp.org.br

Norte (ANTP/N)
Patrícia Bittencourt Tavares das Neves
Av. Duque de Caxias, 863, apto. 301, Marco
66093-400, Belém, PA
E-mail: pbneves@ufpa.br

Nordeste (ANTP/NE)
César Cavalcanti de Oliveira
GR/CTM
Cais de Santa Rita, 600 - Santo Antonio
50020-360, Recife, PE
E-mail: cesar.antp@gmail.com

Paraná (ANTP/PR)
Rosangela Maria Battistella
Av Pres. Affonso Camargo, 330
80060-090, Curitiba, PR
E-mail: rbattistella@hotmail.com
rosangela@antp.org.br

Rio de Janeiro (ANTP/RJ)
Willian Alberto de Aquino Pereira
Praia do Flamengo, 278, cj. 52
22210-030, Rio de Janeiro, RJ
E-mail: willian@sinergiaestudos.com.br

Associação Nacional de Transportes Públicos
Biblioteca ANTP
2011

www.antp.org.br