

BRT E CORREDORES PRIORITÁRIOS PARA ÔNIBUS: PANORAMA NO CONTINENTE AMERICANO

Luis Antonio Lindau ^(1,2)
Guillermo Sant'Anna Petzhold ⁽¹⁾
Cristina Albuquerque Moreira da Silva ^(1,2)
Daniela Facchini ⁽¹⁾

EMBARQ Brasil ⁽¹⁾
LASTRAN - Laboratório de Sistemas de Transportes ⁽²⁾
PPGEP – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Há um interesse mundial em prioridade ao ônibus e BRT. Apresenta-se uma visão geral dos corredores prioritários de ônibus existentes no continente americano, com base nas informações incluídas no BRTdata.org. O BRT surgiu em Curitiba, mas foi depois do TransMilenio que o conceito despertou interesse de muitas cidades. Todos os dias, cerca de 18 milhões de passageiros são transportados ao longo de 186 corredores e há mais de 150 projetos planejados ou em construção. É realizada uma análise quantitativa por país do número de cidades e corredores, bem como as demandas diárias e extensão dos corredores. Explora-se a incidência de elementos físicos que afetam diretamente o desempenho dos sistemas em termos de velocidade e capacidade. Mostra-se que poucos corredores de ônibus foram projetados para servir altas demandas. Elementos físicos e planos operacionais impõem restrições limitantes e, como consequência, 59% dos corredores apresenta velocidades operacionais médias abaixo de 20 km/h.

ABSTRACT

There is a world-wide interest for bus priority and BRT. We present an overview of existing bus-based priority corridors in the American continent based on information included in BRTdata.org. Curitiba is considered the cradle of BRT, but it was after TransMilenio that the concept caught the attention of many cities. Every day approximately 18 million passengers are transported along 186 corridors and there are more than 150 projects planned or under construction. We present a country based quantitative analyses of the number of cities and corridors, as well as daily demands and corridor extensions. We explore the incidence of physical elements that impact directly the performance of the systems in terms of speed and capacity. We show that few bus corridors were designed for serving high passenger demands. Physical elements and operational schemes impose limiting restrictions and, as consequence, 59% of the corridors present average operating speeds below 20 km/h.

1. INTRODUÇÃO

A concentração de atividades econômicas e de oportunidades para uma melhor qualidade de vida incentiva a migração aos grandes centros urbanos. Juntas, as 100 maiores cidades concentram 40% do PIB mundial (Dobbs *et al.*, 2011). Atualmente, 52% da população do planeta vive nas cidades e a previsão é de que este índice alcance 67% em 2050, acrescentando 2,5 bilhões de pessoas nas áreas urbanas. O cenário é ainda mais crítico no continente americano, onde estimativas sugerem que esta taxa fique próxima a 90% (UN, 2012). Aliado a isso, o crescente aumento do poder aquisitivo da população, principalmente da classe média (Kharas, 2010), aponta para um significativo aumento da motorização. A atual frota de 1 bilhão de veículos deve crescer para 2 ou 3,3 bilhões em 2050, de acordo com o cenário considerado (ITF, 2012).

Embora o uso de veículos privados motorizados apresente inúmeros benefícios individuais, obtidos principalmente por ganhos em conforto e facilidade de deslocamentos porta-a-porta, muitos são os impactos gerados. As chamadas externalidades, como a emissão de poluentes, acidentes viários e o congestionamento, crescem à medida que a população urbana opta pelo transporte privado em detrimento do coletivo. Em 2011, os gastos com a perda de tempo e o

consumo excessivo de combustível nos Estados Unidos foram estimados em cerca de 121 bilhões de dólares, que corresponde a 8% do PIB do país (Schrank *et al.*, 2012). Estes gastos equivalem a quase dez vezes o total de investimentos previstos para a Copa do Mundo FIFA de 2014 (Brasil, 2013).

O aumento do congestionamento exige um uso mais racional do espaço viário urbano. Como uma faixa dedicada aos ônibus apresenta uma capacidade de transporte, em média, dez vezes superior a uma dedicada ao transporte privado (Lindau, 2013), cada vez mais cidades investem em corredores que priorizam a circulação dos ônibus. Este trabalho objetiva caracterizar o panorama atual do transporte coletivo com prioridade para o ônibus no continente americano.

2. CARACTERIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

O BRTdata (BRT Centre of Excellence *et al.*, 2013) é um banco de dados disponibilizado na internet desde abril de 2012 para disseminar o estado-da-prática e tornar público o acesso a informações globais sobre sistemas prioritários para ônibus. O objetivo da plataforma é servir de base para qualificar futuros projetos ao prover informações sobre diferentes atributos e indicadores que incluem aspectos de infraestrutura, desempenho operacional, frota, segurança viária e custos de sistemas.

O BRTdata é um dos projetos desenvolvidos pelo *Across Latitudes and Cultures - Bus Rapid Transit* (ALC-BRT), o Centro de Excelência em BRT. Ao conduzir pesquisas aplicadas, ALC-BRT objetiva melhorar o estado-da-prática no projeto, planejamento, financiamento, implantação e operação de sistemas BRT. O ALC-BRT está sediado na *Pontificia Universidad Católica de Chile* e incluiu pesquisadores e profissionais da *EMBARQ*, *Universidade Técnica de Lisboa*, *Massachusetts Institute of Technology* e *University of Sydney* (ALC-BRT, 2013).

O BRTdata abrange informações sobre corredores que priorizam a circulação de ônibus, incluindo:

- BRT (*Bus Rapid Transit*), um transporte rápido de massa que alia a qualidade do transporte ferroviário à flexibilidade do sistema ônibus (FTA, 2009; Levinson *et al.*, 2003; Wright e Hook, 2007);
- BHLS (*Bus with High Level of Service*), que visa ofertar um nível mais elevado de conforto ao usuário do que o BRT enquanto opera de forma mais eficiente que o serviço convencional de ônibus (COST, 2011);
- corredores de ônibus com segregação viária, incluindo qualquer tipo de faixa viária dedicada, desde as localizadas no centro da pista até as paralelas ao meio fio delimitadas por pintura.

O BRTdata está em constante atualização. No momento reúne informações de 116 atributos e indicadores sobre 278 corredores localizados em 156 cidades de 38 países em todo o mundo. Atualmente, o banco de dados não provê um ranking nem uma classificação dos corredores prioritários ao ônibus em categorias como BRT e BHLS. Todos os dias, aproximadamente 25 milhões de passageiros utilizam esses corredores que totalizam 4077 quilômetros. A Figura 1 ilustra a distribuição dos dados agregados por continentes. Embora o banco de dados contemple corredores localizados em cidades de todos os continentes, esse trabalho enfoca

apenas aqueles existentes no continente americano.

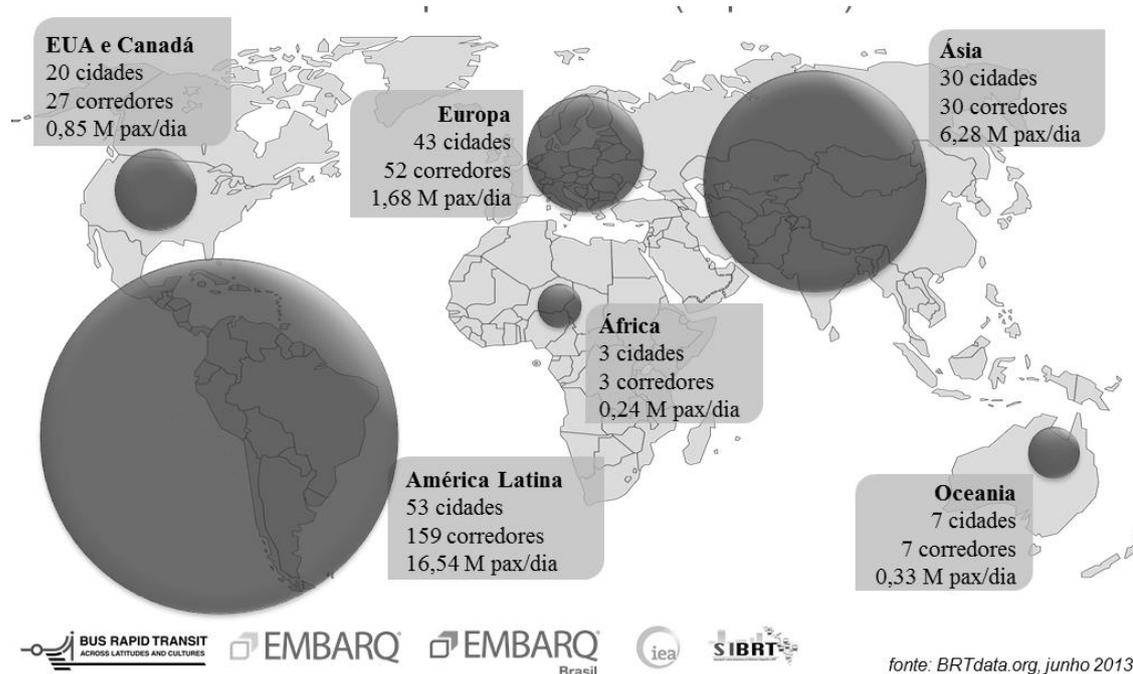


Figura 1: Distribuição de corredores prioritários para ônibus no planeta

3. PROVENDO PRIORIDADE AO ÔNIBUS: IMPORTÂNCIA E LINHA DO TEMPO

O ônibus é responsável por 25% de todas as viagens urbanas realizadas no Brasil, ou 85% se considerarmos apenas o contexto do transporte coletivo (ANTP, 2012). Mesmo nos Estados Unidos da América (EUA), onde o ambiente urbano foi estruturado para automóveis, o ônibus representa mais de 50% das viagens realizadas no transporte público (APTA, 2012).

Tendo em vista a necessidade de livrar o ônibus do congestionamento, que afeta praticamente todas as cidades de médio a grande porte, é imprescindível considerar a adoção de faixas que os separem do tráfego misto. Para fidelizar e atrair novos usuários é importante aumentar as velocidades operacionais e diminuir a variabilidade dos tempos de viagem. Ainda, tempos de ciclo mais curtos contribuem para a redução das frotas de ônibus e, assim, para a redução do custo da oferta.

A prioridade ao ônibus na forma de espaço viário dedicado iniciou no continente americano ao redor dos anos 70 (Wright e Hook, 2007) com a implantação de faixas preferenciais nos EUA e dos primeiros corredores em Lima (1972) e Curitiba (1974). O sistema atual de Curitiba teve origem na tronco-alimentação ao longo de corredores segregados no centro da caixa viária. Alcançou a condição de primeiro BRT do mundo (Lindau *et al.*, 2010) com a adoção de: (i) ônibus articulados em 1984; (ii) estações tubo em 1991, que possibilitaram o embarque em nível e o pré-pagamento; e (iii) bi-articulados em 1992 (URBS, 2013).

A implantação gradativa de uma rede de transporte coletivo de alto desempenho ao longo dos anos, aliada à adoção de políticas que fomentavam o uso misto do solo e uma maior densidade populacional no entorno destes eixos, foi determinante para o desenvolvimento da cidade (NTU, 2010). Em virtude disso, Curitiba desponta como uma das capitais brasileiras com o menor tempo de deslocamento casa-trabalho (Pereira e Schwanen, 2013).

O TransMilenio elevou o conceito de BRT de Curitiba ao possibilitar ultrapassagens. Essa característica permitiu a operação conjunta de serviços paradores e expressos no corredor, aumentando tanto a capacidade de carregamento como a velocidade média operacional (FTA, 2009). Esse novo paradigma influenciou o projeto de BRT de várias cidades como: Santiago, Lima, Medellín, Rio de Janeiro, Brasília, Belo Horizonte e, inclusive, Curitiba onde a Linha Verde foi recentemente implantada (Lindau *et al.*, 2010) e na reforma atual dos corredores existentes.

Entre a década de 70, quando foram implantados os primeiros corredores de ônibus no continente americano, até o ano 2000, quando inaugurou o TransMilenio em Bogotá, a expansão dos corredores de ônibus foi relativamente modesta. Após a virada do milênio, a tendência de crescimento, em termos de cidades com corredores de ônibus, se tornou exponencial, como ilustra a Figura 2.

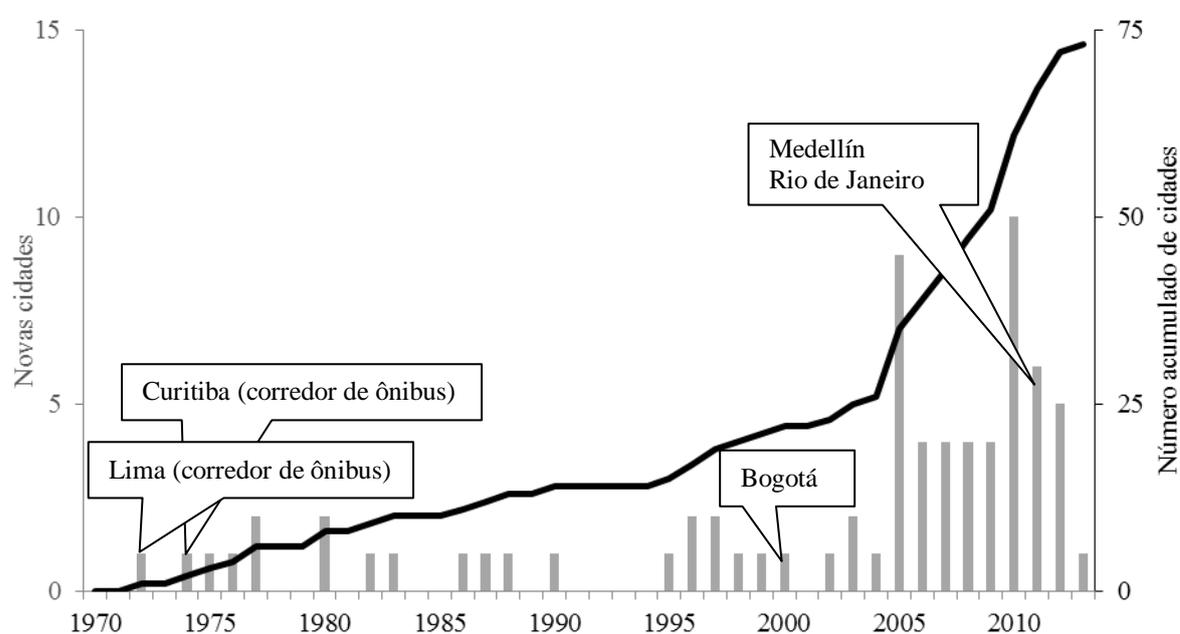


Figura 2: Evolução do número de cidades com BRT e corredores prioritários para ônibus no continente americano

Atualmente, existem mais de 150 corredores que estão sendo planejados, construídos ou expandidos em diferentes cidades do continente americano com um horizonte de implantação até 2017. Destes, cerca de dois terços estão localizados no Brasil, como consequência dos investimentos para a Copa do Mundo FIFA 2014, Olimpíadas 2016 e do Programa de Aceleração do Crescimento da Mobilidade Urbana (PAC-MOB) que totalizam 60 bilhões de reais. Estima-se que 5 milhões de passageiros adicionais serão beneficiados diariamente por estes corredores de ônibus e BRT após sua conclusão.

4. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E ANÁLISES

O BRTdata reúne características de 186 corredores com prioridade para ônibus localizados no continente americano. A Figura 3 apresenta a incidência de distintos tipos de prioridade viária por extensão de corredor implantado. A análise constou de três etapas: (i) características

gerais, que distribuem os corredores geograficamente e em termos de extensão e demanda; (ii) características físicas, que agregam os corredores em função de elementos de projeto que impactam as velocidades médias operacionais; e (iii) desempenho operacional, que enfoca a demanda da hora pico e as velocidades médias operacionais.

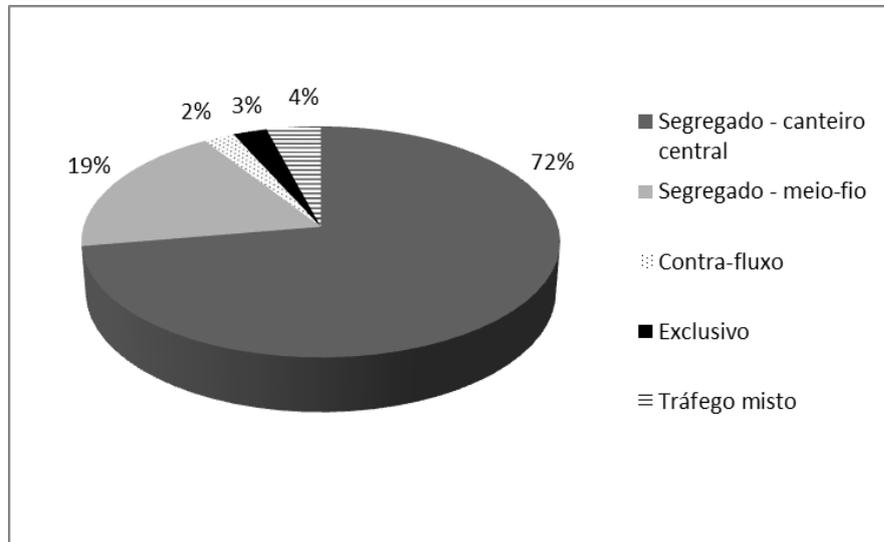


Figura 3: Incidência dos tipos de prioridade viária para corredores de ônibus e BRT

4.1. Quanto às características gerais

Os corredores de ônibus e BRT foram agregados por país. A distribuição de cidades, corredores e localização geográfica são apresentados nas Figuras 4, 5, e 6, respectivamente.

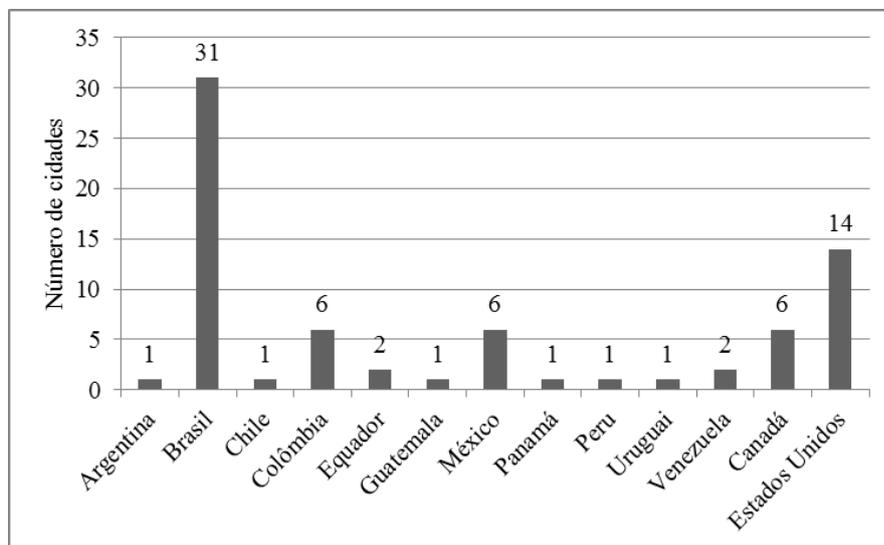


Figura 4: Distribuição do número de cidades com corredores de ônibus e BRT por país

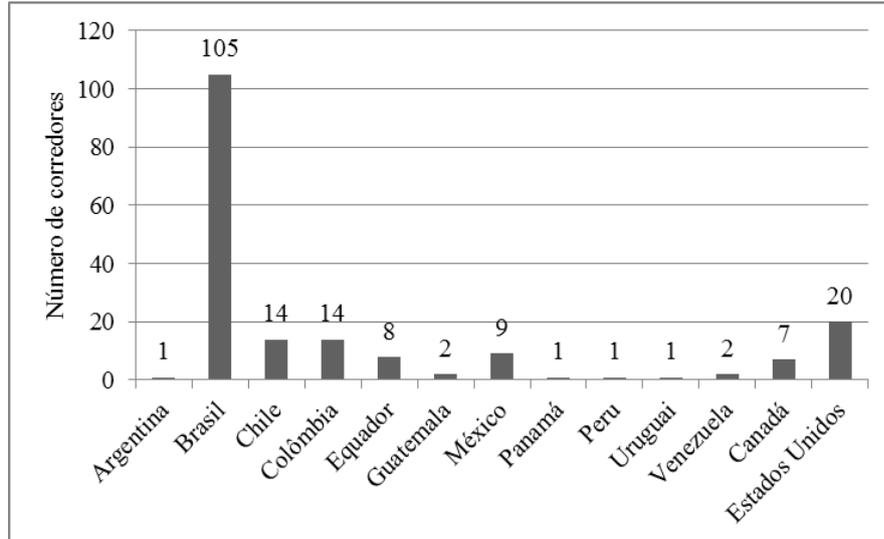


Figura 5: Distribuição do número de corredores de ônibus e BRT por país



Figura 6: Localização das cidades com corredores de ônibus e BRT

O Brasil tem cerca de 40% do total de cidades localizadas no continente americano listadas no banco de dados e possui 55% dos corredores. Os EUA aparecem em segundo lugar, com 19% do número total de cidades e 11% dos corredores de ônibus. O Brasil contempla 35% dos quase 2000 quilômetros com prioridade para ônibus da América (Figura 7). No que se refere à demanda, o país detém 60% dos mais de 17 milhões de passageiros transportados por dia (Figura 8). Os principais fatores que contribuem para a concentração desta demanda no Brasil são: (i) contar com a maior extensão construída de faixas prioritárias ao ônibus; e (ii) ter a segunda maior população e uma das maiores taxas de urbanização do continente americano

(World Bank, 2013).

Apesar da população dos EUA realizar 83,4% dos seus deslocamentos urbanos através automóveis (Santos *et al.*, 2011), é notório o esforço de várias cidades em implantar corredores dedicados ao ônibus. O caso estadunidense deveria ser tomado como exemplo para cidades de outros países que seguem priorizando a expansão de vias urbanas e a construção de obras de arte para automóveis em detrimento de investimentos em corredores prioritários para o transporte coletivo sobre pneus.

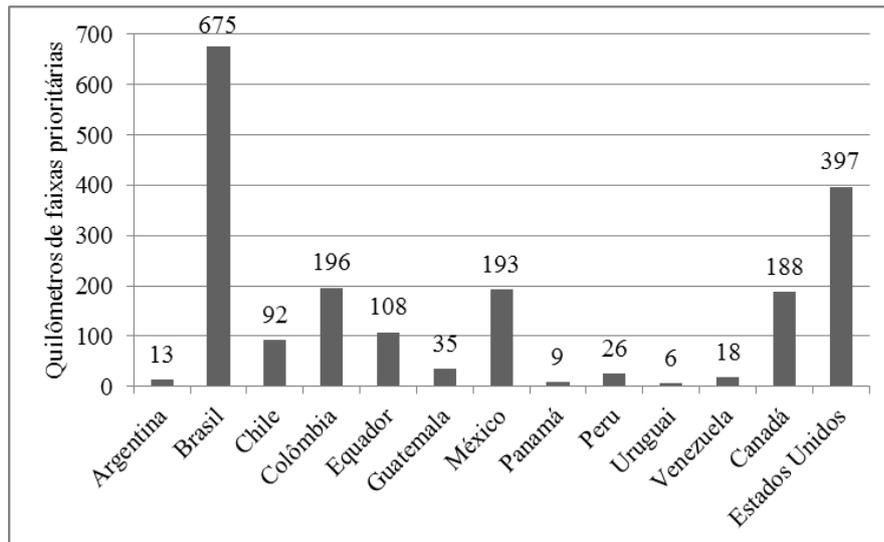


Figura 7: Distribuição da extensão dos corredores de ônibus e BRT por país

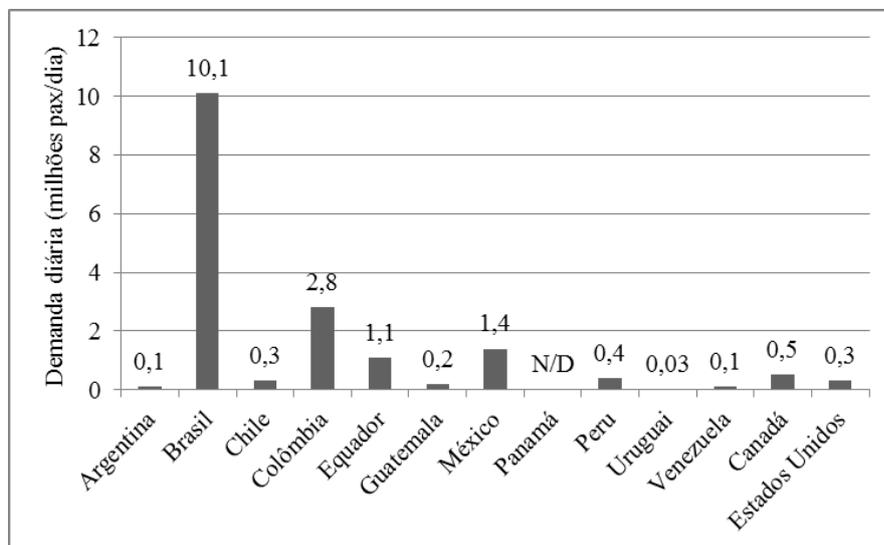


Figura 8: Distribuição da demanda em corredores de ônibus e BRT por país

Para avaliar o aproveitamento da infraestrutura construída, o volume diário de passageiros foi dividido pela extensão total dos corredores do país. Os resultados da Figura 9 indicam que os sistemas em operação no Brasil, Colômbia e Peru apresentam a melhor produtividade, isto é, desempenho em termos de embarques diários por quilômetro de corredor implantado. A Figura 10 apresenta uma comparação entre a produtividade e velocidade média operacional de sistemas BRT, VLT (Veículos Leves sobre Trilhos) e metrô que carregam as maiores

demandas do mundo, agrupada em *clusters* (Petzhold, 2012). Observa-se que a média da produtividade dos corredores prioritários de ônibus do Brasil (104 corredores), Colômbia (14 corredores) e Peru (corredor BRT de Lima) são equivalentes a do metrô de Nova Iorque e superior a de todos os sistemas VLT.

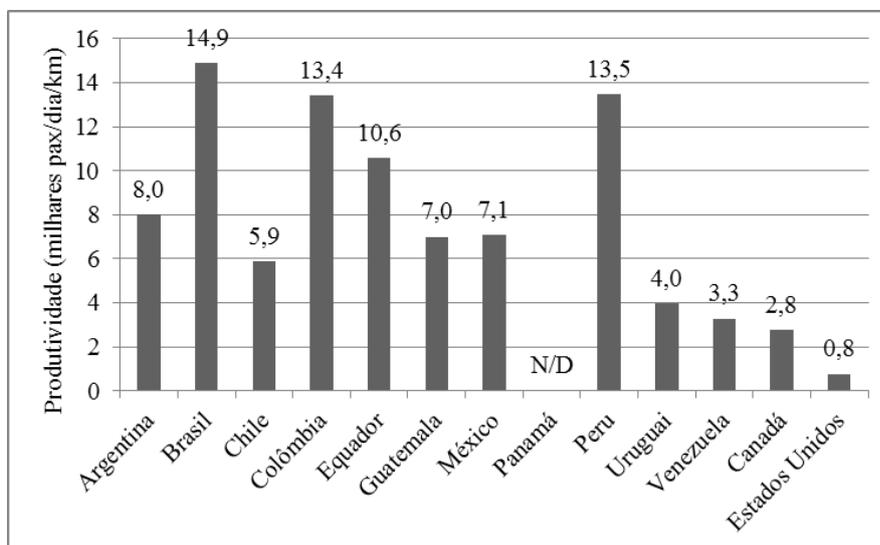


Figura 9: Produtividade dos corredores de ônibus e BRT por país

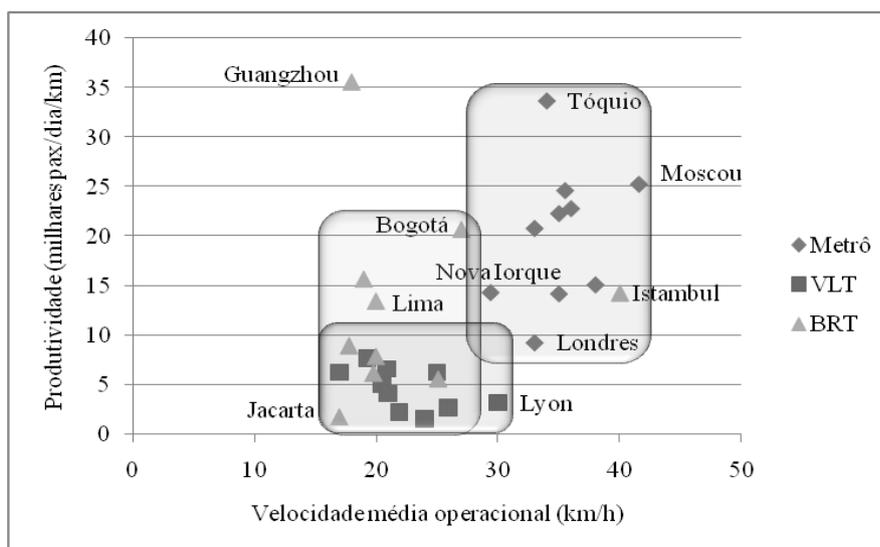


Figura 10: Produtividade de diferentes modais de transporte público urbano

4.2. Quanto a características físicas

Dentre os atributos mapeados no BRTdata, alguns têm o potencial de impactar mais acentuadamente o desempenho dos corredores em termos de capacidade de transporte e velocidade operacional (Pereira *et al.*, 2013). As Figuras 11 e 12 demonstram a incidência das seguintes características de projeto dos corredores de ônibus:

- prioridade semaforica;
- ultrapassagem nas estações;
- pré-pagamento;
- embarque em nível;

- distância média entre estações.

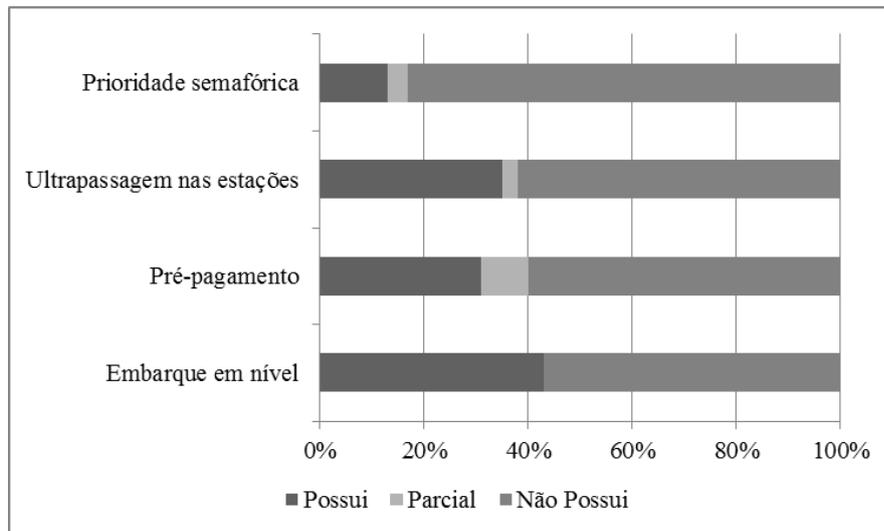


Figura 11: Incidência de características de projeto nos corredores

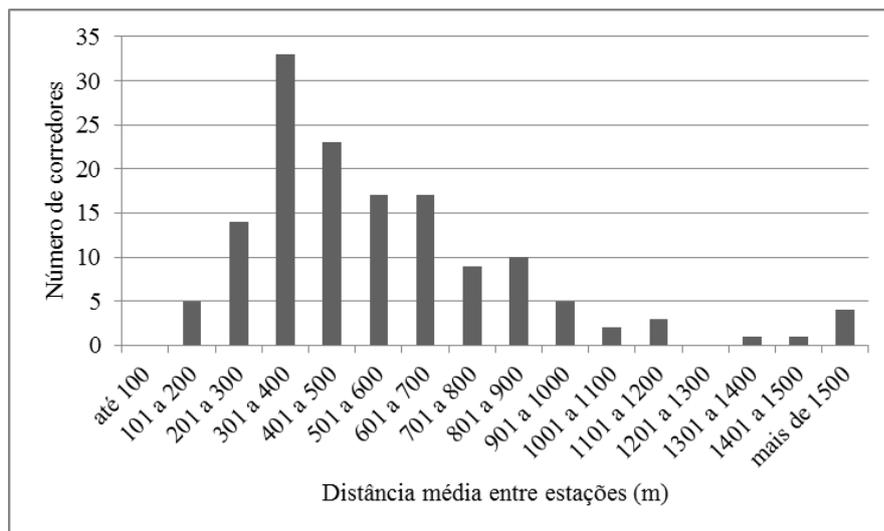


Figura 12: Distribuição dos corredores de acordo com a distância média entre as estações

Em apenas 13% dos corredores há semáforos atuados em tempo real pelos ônibus. A grande maioria deles encontra-se nos EUA e Canadá. Já os corredores que proporcionam ultrapassagem nas estações estão majoritariamente localizados na América Latina. Os corredores de ônibus dos EUA e Canadá melhor se incluíam no conjunto dos BHLS europeus (COST, 2011) do que no dos BRT latino-americanos. Em muitas cidades latino-americanas, os corredores com prioridade para ônibus despontam como o principal meio de transporte urbano. Nos BRT, a ultrapassagem nas estações possibilita não só uma maior capacidade de transporte como a operação conjunta de diferentes serviços expressos acelerados e paradores ao longo do corredor (FTA, 2009).

Pré-pagamento e embarque em nível aumentam a capacidade de transporte dos corredores, pois possibilita menores tempos de entrada e saída dos passageiros nos ônibus (Weinstock *et al.*, 2011). Isso também está presente em corredores do EUA e Canadá com o objetivo de

primordial de permitir o acesso universal e tornar mais rápido o embarque.

A distância média entre as estações que ocorre com mais frequência situa-se entre 301 a 400 metros. Isso é consequência da maior parte dos corredores brasileiros ser ainda da leva convencional implantada nos anos 80. Nos corredores dos outros países latino americanos, onde predomina o BRT, a distância média é superior, normalmente próxima aos 700 metros. Quanto maior o espaçamento entre as estações, maiores são as velocidades médias operacionais desenvolvidas (Kittelson & Associates, Inc *et al*, 2003; Pereira *et al*, 2013).

Em termos de pavimento, o asfalto é utilizado em 62% dos corredores. O concreto predomina em corredores BRT com elevada demanda, onde a operação é realizada principalmente por veículos articulados e bi-articulados. Dependendo da incidência, buracos e afundamentos do leito viário, que decorrem de pavimentos mal dimensionados, podem comprometer as velocidades operacionais.

4.3. Quanto ao desempenho operacional

Dentre os corredores com maior demanda no trecho crítico e no sentido mais carregado, constantes da Figura 13, destaca-se o BRT da Av. Caracas em Bogotá. Junto com o BRT de Lima, estes corredores contemplam todas as características físicas de projeto que são fundamentais para um corredor de alto desempenho, como: (i) duas faixas por sentido, (ii) múltiplas baias nas estações, (iii) pré-pagamento, (iv) embarque em nível e (v) pavimento de concreto. Os demais corredores listados na Figura 13, na sua maioria, são localizados no centro da via e oferecem apenas pontos de ultrapassagem nas estações. No caso da Av. Rio Branco, a faixa dedicada para ônibus localiza-se junto ao meio fio.

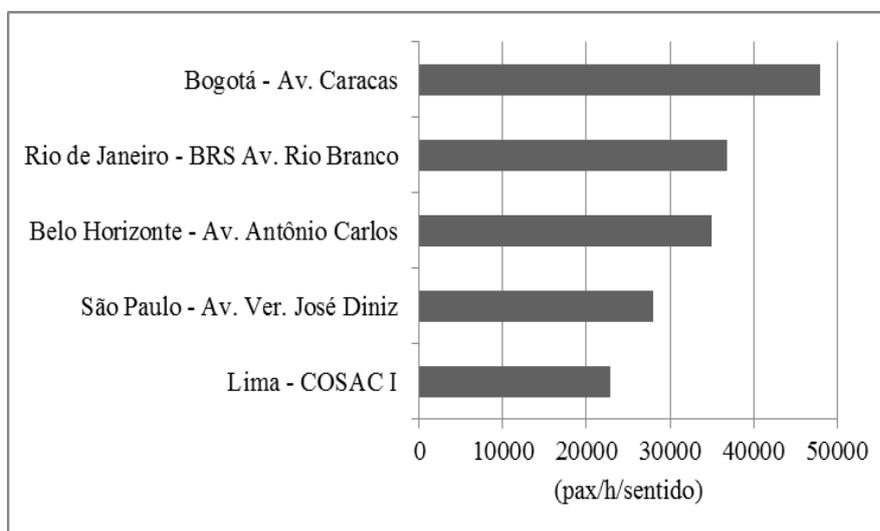


Figura 13: Demanda máxima na hora pico do trecho crítico no sentido mais carregado

A Figura 14 apresenta a distribuição da velocidade média operacional de 113 dos 186 corredores catalogados. A maioria deles (59%) opera abaixo de 20 km/h. Como muitas das faixas dedicadas ao ônibus encontram-se junto ao meio-fio, interferências com o tráfego misto, como conversões à direita e operações de carga e descarga reduzem as velocidades médias. Por outro lado, no caso de vias exclusivas, como o Expresso Tiradentes em São Paulo e o MLK em Pittsburgh, velocidades médias operacionais são superiores a 30 km/h.

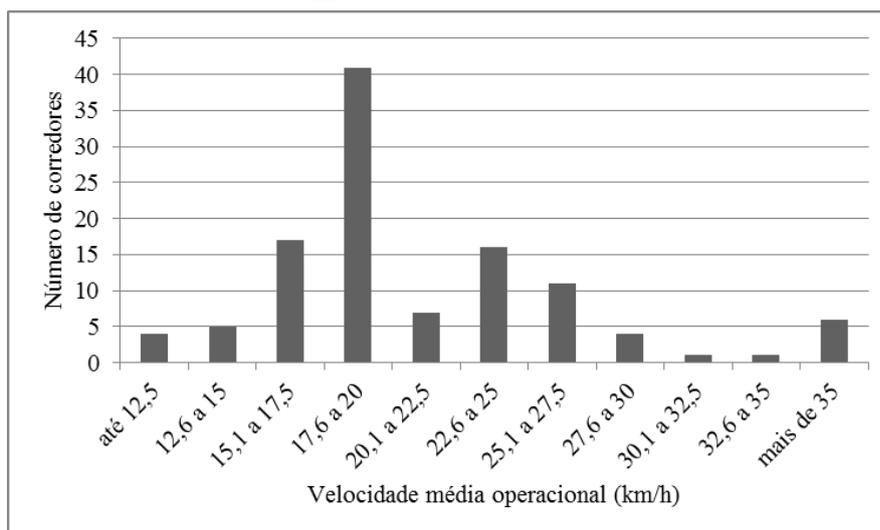


Figura 14: Distribuição dos corredores de acordo com a velocidade média operacional

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das grandes cidades ao redor do mundo, hoje, está empenhada em melhorar sua mobilidade urbana. Há uma tendência crescente em implantar corredores prioritários de ônibus e BRT tanto em cidades de países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. Isso começou em 2000, após o caso bem sucedido do TransMilenio, em Bogotá. No continente americano, seja Brasil ou EUA, os ônibus são responsáveis por transportar a maioria dos usuários do transporte coletivo. Mais de 150 ônibus corredores prioritários deverão ser implantados ao longo dos próximos cinco anos, somando cerca de 2000 km a rede atual.

O BRT surgiu em Curitiba, mas Bogotá introduziu importantes inovações para aumentar o desempenho do sistema, como duas faixas de ônibus por sentido e uma diversidade de serviços, do local ao expresso. Muitas outras cidades da América Latina adotaram o conceito de Bogotá para melhorar seu desempenho operacional, incluindo seções do TranSantiago, Metropolitano de Lima, Metroplús de Medellín, TransOeste do Rio de Janeiro, e os sistemas de BRT em implantação em Brasília e Belo Horizonte. Várias cidades estão redesenhando seus corredores de ônibus existentes para melhorar a qualidade dos serviços, aumentar a capacidade e a velocidade operacional e reduzir a variabilidade dos tempos de viagem.

A maioria dos corredores prioritários de ônibus está localizada no Brasil e foi implantada no século passado. No entanto, poucos deles foram originalmente concebidos para transportar as altas demandas de passageiros que agora estão enfrentando. Elementos físicos e planos operacionais impõem uma restrição limitante ao alto desempenho em termos de velocidade e capacidade. 59% dos corredores prioritários de ônibus apresentam velocidade média operacional abaixo de 20 km/h. Em muitos casos, transportar grandes demandas na hora pico implica o fornecimento de uma alta frequência de ônibus, a formação de filas e a operação em patamares ainda menores de velocidades.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do CNPq, da EMBARQ Brasil e do ALC-BRT, o Centro de Excelência em BRT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALC-BRT (2013) *About us*. Across Latitude and Cultures – Bus Rapid Transit, Santiago, Chile. Disponível em: <<http://www.brt.cl/about-us/>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

- ANTP (2012) *Sistema de Informações da Mobilidade Urbana: Relatório Geral 2011*. Associação Nacional de Transportes Públicos, Brasília.
- APTA (2012) *2012 Public Transportation Fact Book*. American Public Transportation Association, Washington, DC, USA.
- Brasil (2013) *Portal da Transparência*. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/copa2014/home.seam>>. Acesso em: 20 jun. 2013.
- BRT Centre of Excellence; EMBARQ; IEA e SIBRT (2013) *Global BRTdata: version 1.22*, last modified on June 27, 2013. Disponível em: <<http://www.brtdata.org>>. Acesso em: 09 jul. 2013.
- COST (2011) *Buses with High Level of Service*. European Cooperation in Science and Technology, Paris, France.
- Dobbs, R.; S. Smit; J. Remes; J. Manyika; C. Roxburgh e A. Crespo (2011) *Urban World Mapping the Economic Power of Cities*. McKinsey Global Institute, Chicago, USA.
- FTA (2009). *Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making*. Federal Transit Administration, Washington, DC, USA.
- ITF (2012) *Transport Outlook 2012: Seamless Transport for Greener Growth*. International Transportation Forum, Paris, France.
- Kharas, H. (2010). *The Emerging Middle Class in Developing Countries*. OECD Development Centre, Paris, France.
- Kittlenson & Associates, Inc.; Kfc Group, Inc.; Parsons Brinckerhoff Quade & Douglas, Inc; Hunter-Zaworski, K. (2003) *Transit capacity and quality of service manual*. Transit Cooperative Research Program: Report 100, 2nd Edition, Washington, DC, USA.
- Levinson, H.; S. Zimmerman; J. Clinger; S. Rutherford; R.L. Smith; J. Cracknell e R. Soberman (2003a) *Bus rapid transit, Volume 1: Case Studies in Bus Rapid Transit*. Transit Cooperative Research Program: Report 90, Washington, DC, USA.
- Lindau, L. A.; D. Hidalgo e D. Facchini (2010) Curitiba, the cradle of Bus Rapid Transit. *Built Environment*, v. 36, n. 3, p. 269-277
- Lindau, L. A. (2013) O papel do transporte coletivo na visão estratégica de cidades competitivas. In: NTU, *Mobilidade Sustentável para um Brasil Competitivo*. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília.
- NTU (2010) *Conceitos e Elementos de Custos de Sistemas BRT*. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília, DF.
- Pereira, B. M.; L. A. Lindau; M. C. D. Chagas e R. A. Castilho (2013) Avaliação do desempenho limite de corredores Bus Rapid Transit (BRT) sem ultrapassagem. *Transportes*, v. 21, p. 5-13.
- Pereira, R. H. M. e T. Schwanen (2013) *Tempo de Deslocamento Casa-Trabalho no Brasil (1992-2009): Diferenças entre Regiões Metropolitanas, Níveis de Renda e Sexo*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília.
- Petzhold, G. (2012) *Sistemas de Transporte Público Urbano: Análise Comparativa entre Modais de Alta Capacidade*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Santos, A.; N. McGuckin; H. Y. Nakamoto; D. Gray e S. Liss (2011) *Summary of Travel Trends: 2009 National Household Travel Survey*. U. S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington, DC.
- Schrank, D.; B. Eisele e T. Lomax (2012) *2012 Urban Mobility Report*. Texas A&M Transportation Institute, Texas A&M University System, College Station, Texas, USA.
- UN (2012) *World Urbanization Prospects: The 2011 Revision*. United Nation, Department of Economic and Social Affairs, New York, USA.
- URBS (2013) *Rede Integrada de Transporte*. Urbanização de Curitiba S. A, Curitiba, Brasil. Disponível em: <<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte>>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- Vuchic, V. (2007) *Urban Transit: Systems and Technology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Weinstock, A.; W. Hook; M. Replogle e R. Cruz. (2011) *Recapturing Global Leadership in Bus Rapid Transit: A Survey of Select U.S. Cities*. New York: Institute for Transport and Development Policy.
- World Bank (2013). *The World Bank Open Data*. The World Bank Group, Washington DC, USA. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/>>. Acesso em: 18 jun. 2013.
- Wright, L. e W. Hook (2007) *Bus Rapid Transit Planning Guide* (3ª ed.). Institute for Transport and Development Policy, New York, USA.