



## PANORAMA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA INFRAESTRUTURA DAS CIDADES DA AMÉRICA LATINA

DOI: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020740-752>

**Bruna Giacomelli<sup>1</sup>, Gabriel Rodighero<sup>2</sup>  
Luana C. G. Basso<sup>3</sup>, Rodrigo Vanzetta<sup>4</sup>  
Vera M. C. Fernandes<sup>5</sup>, Francisco D. Rosa<sup>6</sup>**



### RESUMO

A América Latina passou por um processo de urbanização muito rápido e, atualmente, estima-se que 79,5% da população vive em centros urbanos (CEPAL, 2017), com a tendência de crescimento para as cidades de pequeno e médio porte. Os desafios que os governantes enfrentam são nas questões de infraestruturas de qualidade ofertadas para manter um padrão de vida de acordo com os direitos humanos para todos os habitantes. Os modelos de urbanização na discussão sobre os desafios ambientais enfrentados pelas cidades e sua infraestrutura são pautas que devem ser consideradas na definição de uma solução para um desenvolvimento sustentável e que acompanhe o crescimento acelerado das tecnologias e acesso à informação. Com isso, o presente trabalho objetiva uma análise geral dos modelos de infraestrutura urbana das cidades da América Latina como parâmetros para o desenvolvimento sustentável, a fim de auxiliar na distribuição de informação tanto nos meios acadêmicos como para os gestores públicos. Observa-se que, a partir dos bons resultados operacionais, gestão financeira eficiente e contenção de despesas, de acordo com o Informe Anual do CAF (2018), os latino-americanos poderão ter acesso a investimentos, a fim de alcançarem intervenções na infraestrutura educacional, de segurança, acesso à energia, conectividade e mobilidade.

**Palavras-chave:** Desafios ambientais. Gestão. Informação. Urbanização. Sustentabilidade.

<sup>1</sup> Arquiteta e Urbanista. Mestranda em Eng. Civil e Ambiental pela Universidade de Passo Fundo. 144427@upf.br

<sup>2</sup> Engenheiro Civil. Mestrando em Eng. Civil e Ambiental pela Universidade de Passo Fundo. 154558@upf.br

<sup>3</sup> Engenheira Civil. Mestranda em Eng. Civil e Ambiental pela Universidade de Passo Fundo. 120332@upf.br

<sup>4</sup> Engenheiro Eletricista. Universidade de Passo Fundo. 44661@upf.br

<sup>5</sup> Engenheira Civil. Mestre em Eng. da Construção Civil e Urbana, Doutora em Eng. da Construção Civil e Urbana e professora no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Passo Fundo. cartana@upf.br

<sup>6</sup> Engenheiro Civil, Mestre e Doutor em Eng. Civil e professor no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Passo Fundo. dallarosa@upf.br

# OVERVIEW OF INFRASTRUCTURE SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN LATIN AMERICAN CITIES

## ABSTRACT

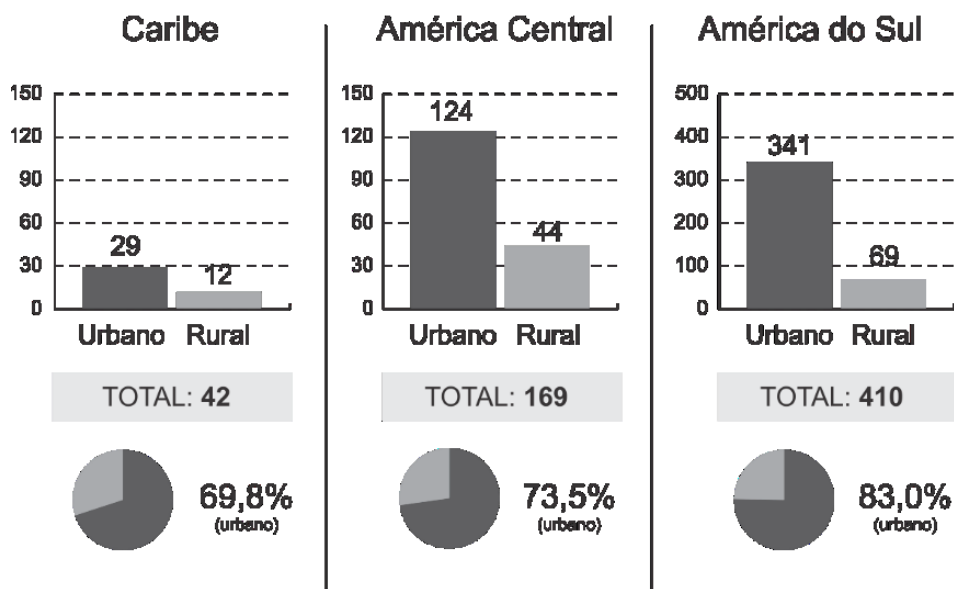
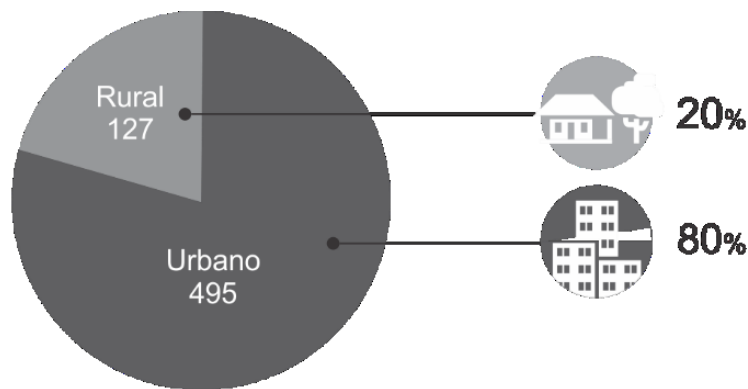
Latin America has passed through a very fast urbanization process and, currently, it is estimated that 79,5% of the population lives in urban centers (CEPAL, 2017), with growth tendency in small and medium cities. The challenges faced by the authorities are related to offering high quality infrastructure to maintain a pattern of life according to human rights to all inhabitants. The urbanization models in discussion about environmental challenges faced by cities and their infrastructure are topics that must be considered when defining a solution to a sustainable development that follows the accelerated growth of technologies and access to information. Thus, the present paper aims to make a general analysis of the urban infrastructure models of Latin American cities as parameters to a sustainable development, in order to help in the spread of information in the academic community as well as for the public managers. It is observed that, according to good operational results, efficient financial management and expenditure restraint, according to CAF Annual Report (2018), the Latin Americans may have access to investments in order to achieve interventions in the infrastructures of education, security, access to energy, connectivity and mobility.

**Key words:** Environmental challenges. Management. Information. Urbanization. Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

A América Latina, nas últimas décadas, passou por um processo de urbanização muito acelerado, tendo se tornado a região em desenvolvimento mais urbanizada do mundo. Dados levantados pela CEPAL em 2017 (Montero e Garcia, 2017) mostravam que, da sua população total estimada em 623 milhões de pessoas, 79,5% viviam em zonas urbanas. O infográfico abaixo (Figura 01) ilustra essa informação, ainda mostrando um panorama desses dados divididos entre Caribe, América Central e América do Sul. A América do Sul, além de ter a maior população entre as três regiões, também é a que possui maior porcentagem de urbanização, a qual já é superior a 80% (Montero e Garcia, 2017).

Figura 1 - População em áreas urbanas e rurais em 2014



Fonte: adaptado de Montero e Garcia, 2017

Tamanho mudança na forma das cidades requer que diversos componentes da infraestrutura urbana sejam repensados, para que todos os habitantes tenham acesso à serviços de qualidade. Nesse contexto, repensar os modelos de urbanização dessas cidades para que eles sejam orientados à sustentabilidade se torna importante. Para isso, é essencial compreender que os sistemas urbanos não são zonas fechadas, e sim um espaço integrado e conectado com outros territórios. Compreende-se que o desenvolvimento sustentável só é possível pela compreensão que a tríade cidade-sociedade-ambiente como um item indivisível e que requer ser pensada em conjunto.

As políticas públicas devem abordar os problemas e as oportunidades que há nas cidades, uma vez que a urbanização tem impacto sustentável nos três níveis – regional, nacional e global. A necessidade das políticas tratara sobre o alto grau de urbanização coincide com a transição demográfica do aumento da expectativa de vida

da população que, por sua vez, produz um modelo de espaços urbanos economicamente fracos, desiguais e com maior deterioração ambiental. Esse modelo aumenta os custos das redes de infraestrutura por habitante e dificulta a expansão das cidades de maneira inteligente (Bárcena et al., 2019).

Segundo o vice-presidente do Banco Mundial para a América Latina, Jorge Familiar, países da Ásia investem cerca de 7% de seu PIB em infraestrutura ao ano, enquanto na América Latina, o investimento é de menos de 3%. Isso traz um impacto direto no aumento da pobreza e redução da produtividade. Familiar afirma que para se diminuir esse gargalo, mais importante do que aumentar o investimento, é reorientá-lo para que se obtenha mais atração de recursos privados (Revista Exame, 2018). Essa reorientação nos orçamentos destinados à infraestrutura deve também levar em consideração as agendas de desenvolvimento social e igualdade de gênero, permitindo o enfoque no desenvolvimento sustentável, visto que a América Latina é a região que apresenta a maior desigualdade no mundo (Barbero, 2018)

Mesmo enfrentando muitas desigualdades, diversas intervenções foram realizadas nos últimos anos a fim de melhorar a infraestrutura de acesso à educação, segurança, conectividade e mobilidade. Com isso, este trabalho apresenta alguns modelos de infraestrutura de sucesso na América Latina, que poderão servir como exemplos de sucesso para o desenvolvimento sustentável.

## **2 PROJETOS EXECUTADOS NA AMÉRICA LATINA**

A concepção de projetos de infraestrutura sustentável tem ganhado cada vez mais espaço na América Latina. Assim, neste item serão discutidos alguns exemplos de projetos de infraestrutura executados em Colômbia, Panamá, Uruguai e Brasil.

### **1.1 Planejamento do bairro Comuna 13, em Medellín**

No bairro Comuna 13, na cidade de Medellín (Colômbia), o planejamento voltado à mobilidade e acessibilidade deixou de atender a demanda por conta da forte onda de ocupação urbana que ocorreu nas décadas de 1960 e 1970. Assim, a solução encontrada foi realizar fortes investimentos na infraestrutura de transportes, como a construção de linhas do MetroCable e de uma escada rolante que conectou bairros

isolados à rede de metrô e, conseqüentemente, ao centro da cidade (DRUMMOND; DIZGUN; KEELING, 2012).

Jiménez (2017), informa que a cidade conta com o Metro de Medellín, o qual tem interligação com os sistemas de teleférico, o sistema Metroplus (ônibus articulado tipo BRT), Tranvia (um veículo elétrico sobre trilhos), as escadas elétricas (demonstradas na Figura 2) e o Encicla (programa de bicicletas públicas). Essa interligação entre os diferentes modais de transporte vem permitindo que a cidade ofereça serviços neste ramo com qualidade.

Na cidade, as ações de aprimoramento da infraestrutura, inclusive nas regiões mais carentes da cidade, contribuíram consideravelmente para integração urbana. Foi possível melhorar a mobilidade local sem custo significativo aos moradores, principalmente por conta do MetroCable, o qual auxiliou o crescimento do turismo local, nacional e internacional (DÁVILA, 2013).

Justamente pelo fato de serem aplicadas em regiões mais carentes, são necessários investimentos em todas as áreas sociais, fato que se comprova por Drummond, Dizgun e Keeling (2012), quando os autores afirmam que a infraestrutura social e de transporte são componentes importantes, mas insuficientes para a melhoria social, sendo necessária a oferta por melhores serviços, como segurança, educação, e saúde. Somente conciliando todas estas questões, a integração urbana será possível por meio das melhoras nos sistemas de infraestrutura.

Figura 2 - Escadas elétricas instaladas no Bairro Comuna 13



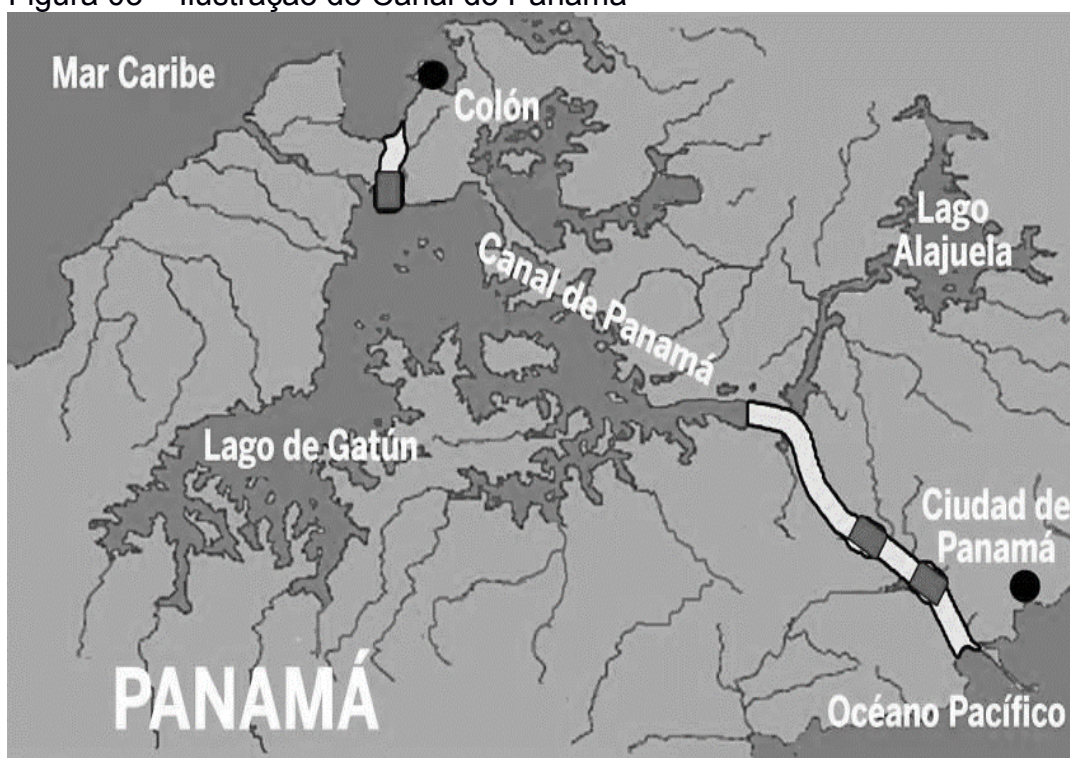
Fonte: Carlos Wanderlan – STARTUPI, 2015



## 1.2 Canal do Panamá

O canal do Panamá (Figura 03) foi oficialmente aberto em 1914, ligando o oceano Atlântico ao Pacífico através do mar do Caribe, com 84 quilômetros de extensão, permitindo a travessia de grandes embarcações. Em junho de 2016, foi inaugurada a ampliação do canal, uma das maiores obras do século XXI, com orçamento estimado em mais de 5 bilhões de dólares e prazo de execução de 9 anos (BENAIGES, 2016).

Figura 03 – Ilustração do Canal do Panamá



Fonte: Benaiges, 2016

Como toda grande obra de infraestrutura, diversas questões ambientais surgiram. O lago Gatún, que abastece as duas maiores cidades do país, Colón e a capital do Panamá, teve seu nível elevado por causa da ampliação. Como resultado disso, houve o alagamento de 430 hectares de florestas, que foram compensados com a plantação de mais de 100 mil árvores nativas em áreas destruídas. Além disso, estima-se que 40 mil hectares de floresta encolhem anualmente, por consequência das queimadas, da pecuária e da ampliação das áreas agrícolas (RAIMUNDO, 2014).

A ampliação do canal foi feita com a criação de um novo jogo de eclusas, que se une aos dois já existentes, como mostra a Figura 04. As novas eclusas possuem 427 metros de comprimento e 55 metros de largura. Para isso, cerca de 30 milhões de metros cúbicos de terra foram removidos para aprofundar e expandir a entrada do Atlântico permitindo, dessa forma, a entrada de navios cargueiros que até então não tinham esse acesso por serem grandes demais. A obra permitiu que navios de até 13 mil contêineres tenham acesso ao canal, que até então só suportava 4 mil contêineres (CLARIDGE, 2014).

Figura 04 - Imagem das novas e antigas eclusas do Canal do Panamá



Fonte: Muñoz, 2016

O canal do Panamá é responsável por, aproximadamente, 5% do comércio mundial. Com a ampliação, a estimativa é de um aumento de 3% no volume de cargas que passam por ele. Segundo os responsáveis pela obra, o canal traz uma economia de até 15 dias de viagem, quando comparado a outros trajetos, como os que passam pelo canal de Suez. Como o número de viagens se torna menor, consequentemente há uma redução nas emissões de CO<sub>2</sub> (MUÑOZ, 2016).

Para que o desenvolvimento sustentável se tornasse um dos pilares da obra de ampliação do Canal, o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) fomentou algumas iniciativas, como o Plano de Redução da Pegada de Carbono em 10 anos. Para isso, o banco contribuiu com ferramentas para o reconhecimento de navios de

alto desempenho ambiental, com base em esquemas de Green Connection (CAF, 2016). Dessa forma, alguns parâmetros ambientais e relacionados aos combustíveis utilizados foram estabelecidos para que se classificassem os navios com melhor desempenho e eficiência energética.

Segundo o CAF (2016), estima-se que a ampliação do Canal, em um período de 10 anos de operação, proporcionará uma redução de mais de 160 milhões de toneladas de dióxido de carbono graças à possibilidade de navios maiores poderem fazer uso da rota, o que resulta em menos viagens e, conseqüentemente, economia de combustível.

### 1.3 BRT – Bus Rapid Transit, Curitiba x Bogotá

A cidade de Curitiba é considerada uma das primeiras a implantar um sistema de Bus Rapid Transit (BRT) e tem sido uma inspiração fundamental para outras cidades do continente, incluindo Bogotá, na Colômbia. A primeira linha de BRT em Curitiba (Figura 05) foi planejada no final da década de 1960 e lançada em 1974, quando a cidade tinha 609 mil habitantes (DUARTE; ROJAS, 2012).

Figura 05 – BRT da cidade de Curitiba, Brasil



Fonte: Green City Streets, 2005



O sistema de transporte público chamado TransMilenio, operado por BRT, é formado por ônibus que circulam pelas principais vias da cidade de Bogotá (Figura 06) com pontos de parada projetados para facilitar o embarque e desembarque dos passageiros, sem apresentar degraus que possam dificultar a locomoção ou acesso ao ônibus, contribuindo para acessibilidade do transporte (Morato, 2015). Na cidade, essa modalidade foi implantada no ano de 2000 e conta com doze linhas, 1.989 ônibus, 5.318 motoristas e 137 estações em 112,9 km de corredores exclusivos (CÉSAR, 2015).

Figura 06 – BRT na cidade de Bogotá, Colômbia



Fonte: EMBARQ Brasil, 2012

As características desse tipo de transporte são: o uso de corredores de ônibus separados do restante do tráfego; presença de duas faixas em cada sentido; monitoramento em tempo real de toda a frota; uso de bilhetagem eletrônica; pontos estratégicos de parada para facilitar o embarque e desembarque; capacidades entre

160 e 290 passageiros; ligação com outras linhas de ônibus com capacidades menores e que atendam aos bairros fora das linhas de BRT's (MORATO, 2015).

Uma inovação introduzida por Bogotá no conceito do sistema de BRT é que, além das paradas em todos os pontos de ônibus, há linhas expressas que param apenas nas principais estações, possibilitando o aumento da velocidade operacional geral do sistema de transporte. A cidade de Curitiba adaptou, recentemente, uma solução para essa questão, ao introduzir uma nova faixa em alguns segmentos para uma linha expressa que para apenas nos principais terminais (DUARTE; ROJAS, 2012).

Ambos os sistemas não são tecnicamente comparáveis, mas enfrentam os mesmos desafios: projetos de metrô estão sendo considerados nas duas cidades. Em Bogotá, a extensão do sistema foi adiada, já que está sendo questionada a capacidade do sistema em atender à demanda da população. O sistema atual sistema está saturado e incapaz de atender as demandas de trânsito existentes em uma cidade em pleno crescimento. Em 2008, o projeto de uma linha metrô esteve em discussão para ser implementado, mas foi atrasado por desacordos políticos entre os órgãos municipais e nacionais. Por sua vez, Curitiba no mesmo ano, aprovou um novo plano de mobilidade urbana, onde é mencionado a substituição de umas das linhas de BRT pelo sistema de metrô (DUARTE; ROJAS, 2012).

### **3 CONCLUSÕES**

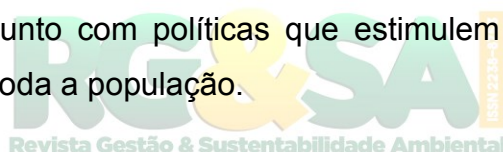
Com o aumento da porcentagem da população nas zonas urbanas, o apelo por um planejamento da infraestrutura em busca da qualidade de vida para todos e em equilíbrio com os recursos naturais existentes estão cada vez mais em evidência. Para tanto, é necessária a reavaliação dos investimentos por parte dos gestores públicos para que os projetos sejam aplicados de forma consciente e com perspectiva de crescimento e adaptação frente às frequentes mudanças nas cidades.

Em Medellin, o principal transformador no sistema de transportes local é o MetroCable. Não por sua capacidade de transporte de passageiros, mas por realizar um elemento que deve ser mais difundido na engenharia de transportes: a integração modal. O fato de conectar bairros mais distantes do centro com estações de metrô propicia um deslocamento mais eficiente de pessoas de baixa renda, provocando a

chamada urbanização social. Um desafio, nesse caso, é elaborar políticas de preço na utilização de diferentes meios de transporte subsequentes.

Os BRT's implantados tanto na cidade de Curitiba, quanto em Bogotá, trouxeram mobilidade e agilidade ao setor de transporte público, facilitando ao usuário o deslocamento na área urbana, diminuindo tempo de viagem e permitindo a integração entre todos por meio da acessibilidade. Entretanto, enfrentam algumas dificuldades nas questões de ampliação e capacidade de atender a demanda da população que cresce diariamente de forma desenfreada. É nesse momento que deve se reavaliar todo o projeto e as necessidades atuais impostas pela sociedade para que se possa obter um planejamento de ampliação e readequação de forma racional e que sirva de exemplo para a aplicação em outras cidades.

A partir dos modelos de infraestrutura citados, se observa que além de proporcionar melhores condições de vida e bem-estar, estes possibilitaram a diminuição de desigualdades, ao aproximar áreas distintas e até mesmo como um meio de socialização. Porém, para que tenha sua total funcionalidade, deve ser implementada em conjunto com políticas que estimulem o uso e traga equidade, garantindo o acesso à toda a população.



## AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código Financeiro 001.

## REFERÊNCIAS

AFP. América Latina tem déficit de investimento em infraestrutura de US\$ 180 bi. **Revista Exame**, São Paulo, 2018. Disponível em <<https://exame.abril.com.br/economia/america-latina-tem-deficit-de-investimento-em-infraestrutura-de-us-180-bi/>> Acesso em: 16 set. 2019

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA. **Negócios verdes: aposta do Canal do Panamá em que todos ganham. Corporación Andina de Fomento**, 2016. Disponível em <<https://www.caf.com/pt/presente/noticias/2016/06/negocios-verdes-aposta-do-canal-do-panama-em-que-todos-ganham/>> Acesso em: 16 set. 2019

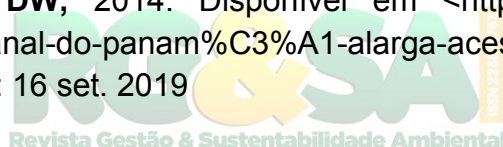
BARBERO, J. La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina. **Corporación Andina de Fomento**, 2018. Disponível em <[http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1355/IDEAL\\_VolSec\\_20181129.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1355/IDEAL_VolSec_20181129.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso em: 16 set. 2019

BÁRCENA, A. *et al.* Informe de avance cuatrienal sobre el progreso y los desafíos regionales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe **Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL)**, 2019.

BENAIGES, M.G. Qual é a origem da água do Canal do Panamá? **Jornal El País**, 2016. Disponível em <[https://brasil.elpais.com/brasil/2016/01/07/internacional/1452186470\\_568732.htm](https://brasil.elpais.com/brasil/2016/01/07/internacional/1452186470_568732.htm)> Acesso em: 16 set. 2019

CÉSAR, Y. Em Bogotá, Transmilênio dá sinais de esgotamento. **Mobilize Brasil**, 2015. Disponível em <<https://www.mobilize.org.br/noticias/7722/em-bogota-brt-transmilenio-da-sinais-de-esgotamento.html>> Acesso em: 16 set. 2019

CLARIDGE, M.K. Ao completar cem anos, Canal do Panamá alarga acesso para faturar mais. **Jornal DW**, 2014. Disponível em <<https://www.dw.com/pt-br/ao-completar-cem-anos-canal-do-panam%C3%A1-alarga-acesso-para-faturar-mais/a-17559336>> Acesso em: 16 set. 2019



DÁVILA, Julio D. et al. **Urban mobility and poverty: Lessons from Medellín and Soacha, Colombia**. 2013.

DRUMMOND, Holli; DIZGUN, John; KEELING, David J. Medellín: A city reborn?. **FOCUS on Geography**, v. 55, n. 4, p. 146-154, 2012.

DUARTE, Fábio; ROJAS, Fernando. Intermodal connectivity to BRT: a comparative analysis of Bogotá and Curitiba. **Journal of Public Transportation**, v. 15, n. 2, p. 1, 2012.

JIMENEZ, D. M. **Caracterização do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) para a cidade de Medellín – Colômbia**. 2017. xvii, 115 f., il. (Mestrado Profissional em Sustentabilidade junto a Povos e Territórios Tradicionais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

MONTERO, L.; GARCIA, J. Panorama multidimensional del desarrollo urbano em América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, **Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL)**, 2017.



MORATO, M. Bogotá – Um conceito de transporte público que vai além de veículos de transporte de massa. **Revista Arq.Urb**, 2015, n. 13, Universidade São Judas Tadeu.

MUÑOZ, R. Panamá inaugura seu novo Canal como um ato de reivindicação patriótica. **Jornal El País**, 2016. Disponível em <[https://brasil.elpais.com/brasil/2016/06/26/economia/1466913941\\_375424.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2016/06/26/economia/1466913941_375424.html)> Acesso em: 16 set. 2019

RAIMUNDO, J. Obra de ampliação do Canal do Panamá causa impacto nas florestas. **Jornal G1**, 2014. Disponível em <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2014/08/obra-de-ampliacao-do-canal-do-panama-causa-impacto-nas-florestas.html>>

