



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E O TRANSPORTE URBANO EM PAÍSES DA AMÉRICA DO SUL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Luciane Silva Franco*

Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO

ORCID: orcid.org/0000-0003-1913-9275

Mestrado em Desenvolvimento Comunitário pela UNICENTRO.

Sergio Luis Dias Doliveira

Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO

ORCID: orcid.org/0000-0001-9957-225X

Professor titular da UNICENTRO, em cursos de Graduação, Especialização e no Mestrado em Desenvolvimento Comunitário. Doutorado em Administração pela Universidade Federal do Paraná (2013).

Antonio Carlos Franco

Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO

ORCID: orcid.org/0000-0003-1616-2648

Doutorando em Desenvolvimento Comunitário pela UNICENTRO, Paraná.

RESUMO

A integralização do desenvolvimento sustentável ao transporte urbano vem se tornando tendência nos países de todo o mundo, beneficiando a cooperação entre os países. O presente estudo tem como objetivo analisar o uso do transporte urbano e o impacto no desenvolvimento sustentável dos países da América do Sul. A metodologia utilizada foi revisão sistemática de literatura, para identificar os principais artigos relevantes sobre o tema. As bases de dados pesquisadas foram *Scopus*, *Web of Science* e *ScienceDirect*, os softwares *Mendeley* e *VOSviewer* foram utilizados no gerenciamento das referências. Ao pesquisar o setor do transporte urbano em países da América do Sul, os resultados revelam elevados níveis de emissões de CO₂, uso constante de combustíveis fósseis e falta de incentivos no uso de transporte público, estes indicadores impactam no desenvolvimento sustentável do transporte urbano nos países sul-americanos. Apesar disso, dados mostram que municípios como Montevideo (Uruguai) e Curitiba (Brasil), destacam-se na redução de emissões de GEE, com índices considerados exemplos em nível mundial. Entretanto, as ações destes municípios não podem avançar de forma isolada. A criação de uma agenda conjunta pelos países da América do Sul pode capitalizar e potencializar essas experiências. Conclui-se que os resultados apresentam tendências para o desenvolvimento sustentável do transporte urbano na América do Sul.

Palavras-Chave: Desenvolvimento Sustentável; Transporte Urbano; América do Sul.

*Autor para correspondência / Author for correspondence / Autor para la correspondencia:

Luciane Silva Franco - lu05-franco@hotmail.com

Data do recebimento do artigo (received): 20/06/2020

Data do aceite de publicação (accepted): 02/12/2020

Desk Review

Double BlindReview

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND URBAN TRANSPORT IN SOUTH AMERICAN COUNTRIES: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

The integration of sustainable development into urban transport has become a trend in countries around the world, benefiting cooperation between countries. This study aims to analyze the use of urban transport and the impact on sustainable development in the countries of South America. The methodology used was a systematic literature review to identify the main relevant articles on the topic. The databases searched were Scopus, Web of Science and ScienceDirect, the software Mendeley and VOSviewer were used to manage the references. When researching the urban transport sector in South American countries, the results reveal high levels of CO₂ emissions, constant use of fossil fuels and lack of incentives in the use of public transport, these indicators impact on the sustainable development of urban transport in the countries South Americans. Despite this, data show that municipalities such as Montevideo (Uruguay) and Curitiba (Brazil), stand out in the reduction of GHG emissions, with indexes considered examples at the global level. However, the actions of these municipalities cannot proceed in isolation. The creation of a joint agenda by the countries of South America can capitalize and enhance these experiences. It is concluded that the results present trends for the sustainable development of urban transport in South America.

Keywords: Sustainable development; Urban Transport; South America

DESARROLLO SOSTENIBLE Y TRANSPORTE URBANO EN PAÍSES SUDAMERICANOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

RESUMEN

La integración del desarrollo sostenible en el transporte urbano se ha convertido en una tendencia en países de todo el mundo, beneficiando la cooperación entre países. Este estudio tiene como objetivo analizar el uso del transporte urbano y el impacto en el desarrollo sostenible en los países de América del Sur. La metodología utilizada fue una revisión sistemática de la literatura para identificar los principales artículos relevantes sobre el tema. Las bases de datos buscadas fueron Scopus, Web of Science y ScienceDirect, el software Mendeley y VOSviewer se utilizaron para administrar las referencias. Al investigar el sector del transporte urbano en los países de América del Sur, los resultados revelan altos niveles de emisiones de CO₂, uso constante de combustibles fósiles y falta de incentivos en el uso del transporte público, estos indicadores impactan en el desarrollo sostenible del transporte urbano en los países sudamericanos. A pesar de esto, los datos muestran que municipios como Montevideo (Uruguay) y Curitiba (Brasil) se destacan en la reducción de emisiones de GEI, con índices considerados ejemplos a nivel mundial. Sin embargo, las acciones de estos municipios no pueden proceder de forma aislada. La creación de una agenda conjunta por

parte de los países de América del Sur puede capitalizar y mejorar estas experiencias. Se concluye que los resultados presentan tendencias para el desarrollo sostenible del transporte urbano en América del Sur.

Palabras Clave: Desarrollo sostenible; Transporte urbano; Sudamerica.

1 INTRODUÇÃO

O transporte é uma temática evidenciada como destaque no desenvolvimento econômico, ambiental e social. No entanto, os atuais padrões de transporte, fundamentados essencialmente em veículos movidos a combustíveis fósseis, geram diversos impactos ao meio ambiente e a sociedade, desta forma, não se enquadram ao desenvolvimento sustentável (Guzman, Arellana & Alvarez, 2020).

O investimento e o planejamento em transporte requerem, portanto, modificações de paradigmas, para estimular a acessibilidade ao invés da mobilidade, focando em tipos de transportes eficazes e promovendo veículos e uso de combustíveis limpos e com baixo carbono. Este “novo paradigma” pode ser evidenciado, por meio, de ações fundamentais como investir na gestão de operações de transporte, tecnologias e mudanças na logística do transporte de pessoas de forma eficiente (Silva & Teles 2020; Oviedo & Guzman, 2020).

O transporte pode fornecer um suporte representativo para o desenvolvimento ambiental, econômico e social dos municípios na América do Sul, porém, o direcionamento do cenário atual e os padrões de comportamento não favorecem a sustentabilidade (Tirachini & Del Río, 2019). Mesmo com a maior participação de transporte público e não motorizado entre os passageiros, existe um crescimento exponencial na propriedade e utilização de carros e motocicletas (Greene, Mora, Figueroa, Waintrub & Ortúzar, 2017).

Na América do Sul, em 2015 havia 2,6 registros novos de veículos motorizados para cada nascimento de criança (OICA, 2016). O uso constante de veículos motorizados aumenta o congestionamento, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluição do ar. Contudo, os veículos a motor impactam no uso de combustíveis fósseis e na diminuição de atividades físicas, que geram doenças na população como a obesidade (Guzman et al., 2020).

A poluição do ar e o uso de automóveis apresentam uma relação direta. Desta forma, a redução do uso veículos motorizados pode ser um benefício para toda a sociedade (Silva, Saldiva, Lourenço, Silva & Miraglia, 2012; Demirel, 2006). Na América do Sul existe um cenário propício ao desenvolvimento de mudanças nas tendências de transporte urbano por motorização, podendo ser realizado, por meio da realocação de recursos para evidenciar o acesso das pessoas ao transporte público, ao invés de estimular a atividade do transporte individual (Amaya, Arellana & Delgado-Lindeman, 2020).

Como os municípios da América do Sul apresentam uma fase intermediária de desenvolvimento, os governos têm oportunidades para desenvolver suas atividades de sistema de transporte, condizentes com o novo paradigma que está relacionado com mudanças para evitar deslocamentos desnecessários (Camargo Pérez, Carrillo & Montoya-Torres, 2014). Desta forma, é possível evitar impactos negativos relacionados ao aumento descontrolado de veículos motorizados. Existem boas práticas que podem permanecer dispersas e muitas vezes secundárias às ampliações de estradas. Isso exige, entretanto, ações de políticas públicas, financiamento e desenvolvimento institucional privado (Silva & Teles, 2020; Greene et al., 2017).

Devido à representatividade do tema transporte urbano e desenvolvimento sustentável, este estudo apresenta como objetivo analisar o uso do transporte urbano e o impacto no desenvolvimento sustentável dos países da América do Sul, fornecendo uma descrição condizente com as demandas ambientais, sociais e econômicas. A integralização do desenvolvimento sustentável ao transporte urbano pode beneficiar a cooperação entre os países da América do Sul, exigindo apoio da comunidade internacional, por meio, do uso de recursos financeiros destinados ao desenvolvimento e assistência técnica.

O estudo está estruturado da seguinte forma. Esta seção apresentou as considerações iniciais e o propósito do estudo. A segunda seção deste artigo traz a fundamentação teórica, e a terceira demonstra os métodos adotados para o desenvolvimento deste estudo. Na sequência, são apresentadas as principais tendências e discussões sobre o tema. Por fim, as considerações finais do estudo são desenhadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desenvolvimento Sustentável e o Transporte Urbano

O desenvolvimento sustentável foi definido de várias maneiras, mas a definição frequentemente citada é a conhecida pelo *Relatório Brundtland*: "é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades" (Elkington, 1994, p.91).

O fato de o conceito ter sido criado há mais de 30 anos, e ainda ser amplamente discutido e debatido, demonstra a sua representatividade. O conceito de desenvolvimento sustentável refere-se a uma nação que precisa equilibrar a necessidade de progresso social

e crescimento econômico com preservação e aprimoramento do ambiente natural (Mercier, Duarte, Domingue & Carrier, 2015).

O desenvolvimento sustentável contribui no entendimento de como os problemas sociais, econômicos e ambientais estão conectados. Por meio do desenvolvimento sustentável é possível reconhecer as atitudes e comportamentos atuais para não ter uma consequência negativa para as gerações futuras (Medina & Cárdenas, 2010).

Um exemplo disso é a dependência do sistema de transporte para alimentar o crescimento e desenvolvimento econômico mundial (carros, caminhões, ônibus, trens, navios e aviões). A expansão do transporte urbano em nível global acompanha o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) (Herrmann-Lunecke, Mora e Sagaris, 2020). As tecnologias convencionais e os modos de transporte emitem quantidades substanciais de dióxido de carbono (CO₂), tornando o transporte urbano uma chave para contribuição na mudança climática global induzida pelo homem (Sagaris, 2010).

Com o rápido desenvolvimento da economia na América do Sul e do processo de urbanização, a população dos municípios foi ampliada de forma crescente e, como consequência, o consumo de energia e o uso do transporte urbano aumentaram (Silva & Teles, 2020). Sendo assim, surgem preocupações sérias com a poluição dos transportes urbanos, como aquecimento global e poluição atmosférica. A principal fonte de poluição nos municípios em razão do transporte urbano é a poluição do ar (Filho, Barbir, Nagy & Sima 2020; Osorio, Silvestre, Yamamura & Heinzen, 2020).

O desenvolvimento sustentável do transporte urbano precisa atender a demanda perante princípios de desenvolvimento equilibrado e justo, considerando a capacidade de suporte do ambiente urbano e a taxa de consumo de energia, buscando, finalmente, atingir as metas dos objetivos do desenvolvimento sustentável (Sagaris & Arora, 2016).

À medida que é cada vez mais reconhecida a representatividade da mobilidade para questões como equidade, saúde e impacto climático, o transporte urbano sustentável está se tornando relevante em nível mundial (Correia & Galves, 2018; Hidalgo & Huizenga, 2013).

Especificamente na América do Sul, existem diversos desafios de transporte urbano a serem enfrentados, exigindo a implementação de políticas eficazes e ideias inovadoras (Pedroso, Bermann & Pereira, 2018).

2.2 Transporte Sustentável e ODS

A sustentabilidade é a base da atual estrutura global líder de cooperação internacional, a Agenda 2030 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Ao todo são 17 ODS que apresentam metas a serem atingidas até 2030 (SDG, 2015).

Para atingir metas dos ODS são necessárias intervenções de governos, empresas e sociedade civil, já que todos os *stakeholders* têm uma função a desempenhar. Os objetivos e metas são para todos os países e não somente para os considerados em desenvolvimento. Os ODS são a estabilidade em longo prazo da economia e meio ambiente; isso só é possível, por meio, da integração e reconhecimento de preocupações econômicas, ambientais e sociais durante todo o processo de tomada de decisão (Osorio et al., 2020).

No entanto, a realização dos ODS dependerá de avanços no transporte sustentável (Sagaris & Arora, 2016). Conforme a Rede de Governos Locais pela Sustentabilidade, em consonância com várias definições de transporte sustentável, representantes do governo de cinco países da América do Sul adotaram a seguinte definição: prestação de serviços e infraestrutura para a mobilidade de bens e pessoas, necessários para desenvolvimento econômico e social e para melhorar qualidade de vida e competitividade (ICLEI, 2018).

O transporte sustentável permite o progresso global na redução das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, os países não podem fornecer segurança alimentar ou assistência médica sem o fornecimento de sistemas de transporte confiáveis e sustentáveis para esses avanços (Filho et al., 2020; Sagaris & Arora, 2016).

Além dessas conexões sistêmicas, alguns ODS estão direta e indiretamente conectados ao transporte sustentável, por meio de metas e indicadores, conforme mostra a Figura 1.

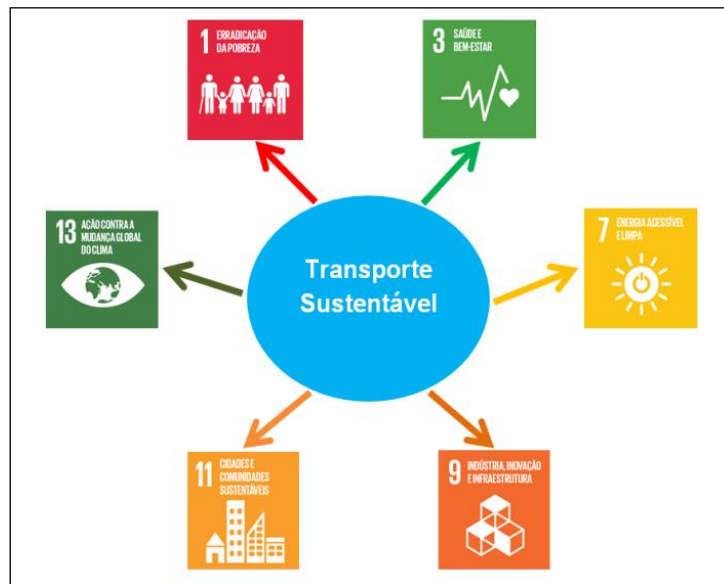


Figura 1 - Relação dos ODS com o transporte sustentável

Fonte: Elaboração própria

A infraestrutura de transporte e serviços fornece mobilidade, segurança, confiabilidade, desenvolvimento econômico e acessibilidade, mitigando os impactos negativos no ambiente e saúde regional e global, a curto, médio e longo prazo, sem comprometer o desenvolvimento das gerações do futuro (Osorio et al., 2020).

A compreensão do transporte sustentável consiste com os princípios da “Economia Verde”. Na Conferência Rio+20 das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, declarou-se que a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza vão além do que simplesmente o desenvolvimento com baixo carbono (Correia & Galves, 2018).

A dimensão social e a erradicação da pobreza (ODS1) permanecem como fundamentais para os países em desenvolvimento. O que torna a atividade do transporte urbano uma temática essencial da economia verde na Conferência Rio+20. O facilitar, permitir e catalisar os âmbitos econômico, ambiental e social prevalece como principal fator para o desenvolvimento da atividade do transporte nos países em desenvolvimento (Filho et al., 2020).

Ainda, a garantia de saúde e bem-estar (ODS3) inclui um objetivo para lidar com mortes e ferimentos causados por acidentes nas estradas, e sobre as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis (ODS11), inclui uma meta de expansão do transporte público (SDG, 2015).

A representatividade do transporte sustentável estabelecida nos ODS inclui a meta 11.2, que afirma a necessidade de “fornecer acesso a informações seguras, sistemas de transporte acessíveis e sustentáveis para todos, melhorando a segurança rodoviária, notadamente expandindo o transporte público [...]” (SDG, 2015).

Além disso, o Acordo de Paris concentra-se na necessidade de garantir que o aumento da temperatura seja abaixo de 2°C, um objetivo para o qual o transporte de baixo carbono desempenha um papel crucial (Osorio et al., 2020).

Em 2016, a Nova Agenda Urbana, desenvolvida em Quito no Equador, determina aspectos sobre segurança no trânsito, ciclismo, facilidade de locomoção e garantia de acesso aos municípios. As políticas que promovem a mobilidade sustentável podem, portanto, contar com o apoio global, que envolve o acesso aos fundos de desenvolvimento, apoios em acordos vinculativos e expertise (ICLEI, 2018).

2.3 Transporte urbano na América do Sul

Percebe-se que o transporte urbano está relacionado com o desenvolvimento humano e ambiental, tendo a necessidade de avançar de forma equilibrada (Greene, et al., 2017; Levent & Nijkamp, 2006; Vasconcelos, 2005). Entretanto, este não é o cenário atual, pois há um desequilíbrio fundamentado essencialmente pela dependência do transporte motorizado que utiliza combustíveis fósseis (Bezerra, Dos Santos e Delmonico, 2020; Silva & Teles, 2020).

O paradigma que predomina é resultado da falta de eficiência nos transportes de cargas e pessoas; custo alto com sistemas logísticos; poluição do ar; congestionamento; acidentes e mortes no trânsito; consumo de energia em excesso e aumento de emissão de GEE. Estes fatores negativos acabam impactando de forma propícia a população vulnerável: pessoas de baixa renda, idosos e crianças (Herrmann-Lunecke et al., 2020; Hidalgo & Huizenga, 2013).

Em razão das pressões oriundas do rápido crescimento econômico e do atual paradigma do setor de transporte, dificuldades são encontradas para melhoria da situação dos países da América do Sul (Bezerra et al., 2020). A tendência é o aumento no congestionamento, acidentes, impactos na saúde e aumento no consumo de energia (Greene et al., 2017). Um exemplo, é a estimativa realizada pela Organização Mundial da

Saúde que mostra que em 2030 os acidentes de trânsito serão a quarta causa de morte na América do Sul (OMS, 2018). Já a Organização Latino-Americana de Energia faz uma projeção que o consumo de energia no setor do transporte, aumentará 65% até 2040, sendo este aumento em sua maioria oriundo do crescimento do transporte individual motorizado dos países em desenvolvimento (OLADE, 2019).

Desde a década de 1990, os países como a Argentina e o Brasil apresentam aumento na quantidade de veículos a motor, o que causa grave congestionamento no transporte urbano e emissões de CO₂ pelo uso frequente de combustíveis fósseis (Camargo Pérez et al., 2014; Vasconcelos, 2005).

Estudos mostram que ao introduzir fontes de energias renováveis é possível alcançar uma redução nas emissões gerais de gases de efeito estufa no setor do transporte (Silva & Teles, 2020; Greene, et al., 2017; Rodrigues, Filho, Macêdo, Serratini, Silva, Lima & Pinheiro, 2015). O uso de biocombustíveis é considerado fonte renovável de energia, entretanto, notavelmente gera mudanças nos padrões de cultivo da agricultura e nas práticas de manejo da terra, gerando ameaças na base de recursos naturais (Silva & Teles, 2020).

Desta forma, políticas públicas do governo precisam formular estratégias para um transporte sustentável, onde os principais desafios incluem o controle do aumento exponencial da população, o aumento descontrolado de veículos particulares e investimento insuficiente em infraestrutura de transporte, o que leva ao desenvolvimento insustentável dos municípios de países em desenvolvimento (Filho et al., 2020; Bandeira, Goes, Gonçalves, D'Agosto & Oliveira, 2019). Portanto, ressalta-se a representatividade da implementação de planejamento estratégico sustentável no desenvolvimento do transporte urbano (Osorio et al., 2020; Hidalgo & Huizenga, 2013).

3 METODOLOGIA

Para realização desta revisão sistemática e construção do portfólio de pesquisa as seguintes etapas foram realizadas, conforme mostra a Figura 2:

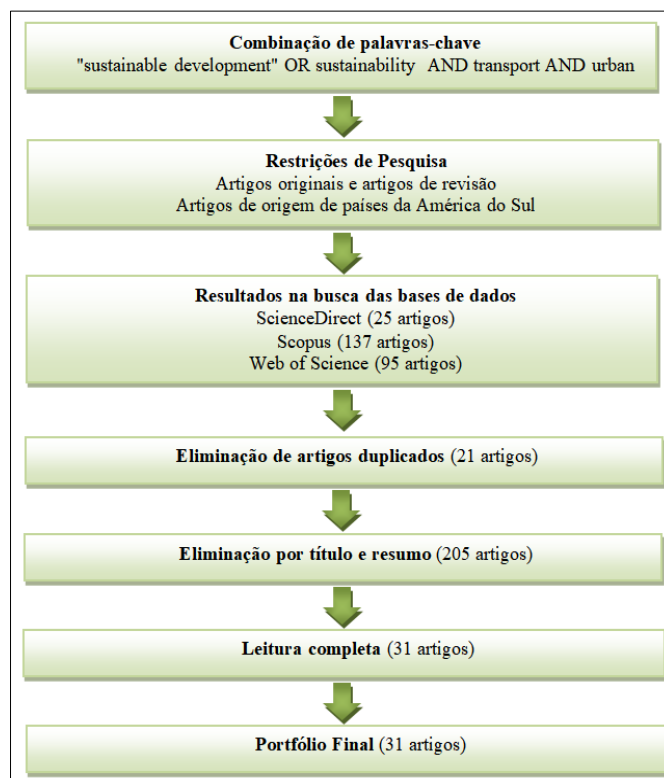


Figura 2 - Etapas de Pesquisa.

Fonte: Autoria própria

A pesquisa utilizou as bases de dados *ScienceDirect*, *Scopus* e *Web of Science* incluindo artigos originais e artigos de revisão publicados em países da América do Sul, desta forma conferências e capítulos de livro foram excluídos. Justifica-se a escolha da *ScienceDirect*, *Scopus* e *Web of Science* por serem referências em bases de literatura científica multidisciplinar, integrando inovação, ciência e tecnologia. Todas as bases escolhidas contemplam artigos de alto impacto na área de ciências sociais (Elsevier, 2020; Archambault, Campbell, Gingras & Larivière, 2009).

Com isso, foi definido um conjunto de palavras-chave utilizando símbolos de truncagem e operadores booleanos, da seguinte maneira:

("sustainable development" OR sustainability AND transport AND urban)

Após pesquisar as bases de dados, 257 artigos foram encontrados sem a utilização de recorte temporal. Após esta etapa, alguns filtros de classificação foram utilizados para a seleção dos artigos representativos a serem avaliados de forma integral. O *software Mendeley* foi utilizado para auxílio no gerenciamento das referências.

A Tabela 1 mostra os critérios utilizados para exclusão dos artigos:

Tabela 1.
Critérios de exclusão dos artigos.

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS	QUANTIDADE DE ARTIGOS
Duplicados	Artigos que se repetiram nas bases foram eliminados.	21
Objeto de estudo	Artigos que não abordaram o desenvolvimento sustentável no transporte urbano.	138
Campo de pesquisa	Artigos que não abordaram países da América do Sul foram eliminados.	67
Total		226

Fonte: Autoria própria

Inicialmente 21 artigos duplicados foram eliminados, sendo assim, 236 permaneceram. Com a realização do filtro por títulos e resumos, 205 estudos não se enquadraram no tema proposto, em razão do objeto de estudo e campo de pesquisa e, portanto, foram eliminados restando 31 artigos. Foi realizada a leitura integral dos 31 artigos, e após leitura nenhum dos artigos foi eliminado já que todos se enquadraram no tema proposto. O *software VOSviewer* (versão 1.6.12) foi utilizado para desenvolver um mapa visual que mostra a co-ocorrência de palavras-chave.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta os 31 artigos do portfólio final deste estudo sobre o tema transporte urbano e desenvolvimento sustentável, os quais foram classificados de acordo com o ano de publicação.

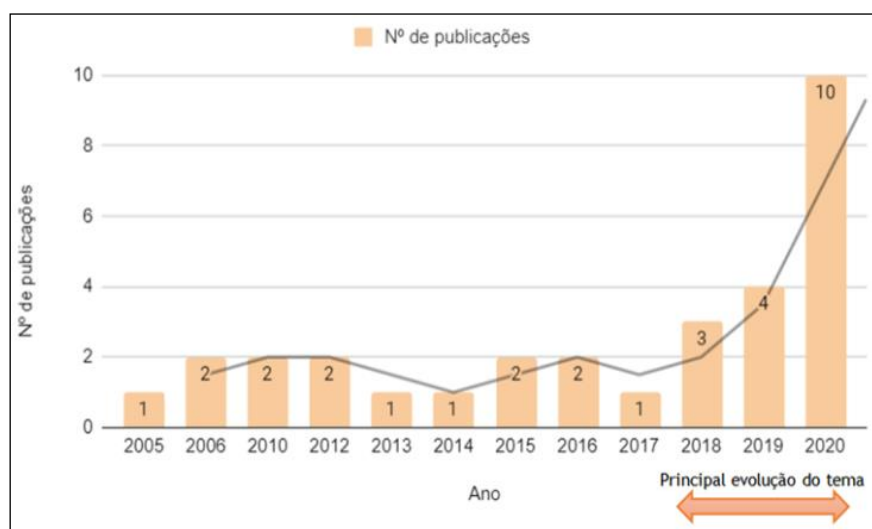


Figura 3 - Número de publicações versus Ano.

Fonte: Autoria própria.

Percebe-se que a temática apresentada passa a ter maior quantidade publicações a partir de 2018, e que desde então, a pesquisa científica dedica atenção sobre o tema, já que um aumento significativo de artigos é registrado.

A seguir, foi elaborado um mapa visual de co-ocorrência de palavras-chave para pesquisar as principais tendências no tema proposto. O método de contagem completa foi utilizado, com o qual se obteve um total de 249 palavras-chave. Com um corte de 3 ocorrências, 22 termos foram obtidos em três *Clusters* com um total de 148 elementos de ligação, conforme a Figura 4.

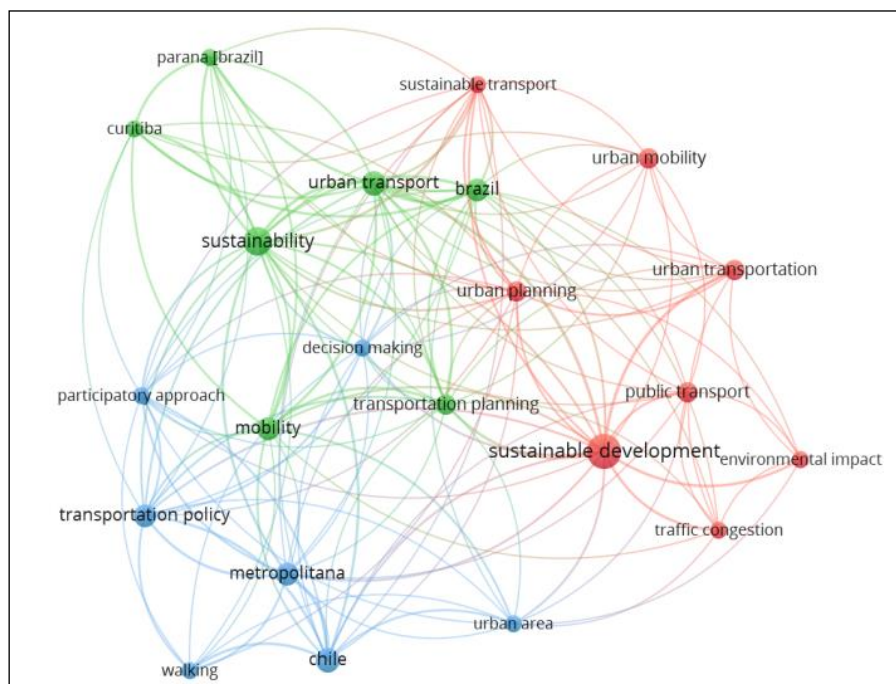


Figura 4 - Mapa visual de co-ocorrência de palavras-chave.

Fonte: Autoria própria

O maior Cluster é o vermelho, formado por oito palavras-chave: Cluster 1 – environmental impact, public transport, sustainable development, sustainable transport, traffic congestion, urban mobility, urban planning e urban transportation. Concentra principalmente estudos que investigam o impacto do transporte público no desenvolvimento sustentável, como por exemplo, pesquisas sobre a influência do congestionamento do tráfego na mobilidade urbana (Guzman et al., 2020; Muñoz-Villamizar, Santos, Torres & Martínez, 2020).

O segundo Cluster é o verde, composto por sete palavras-chave: Cluster 2 – Brazil, Curitiba, mobility, Parana [Brazil], sustainability, transportation planning e urban transport. O

município de Curitiba aparece com maior destaque em pesquisas de transporte urbano sustentável, sendo considerada no Brasil como modelo no sistema de transporte sustentável e com menor índice de emissão de CO₂ (Osorio et al., 2020; Barbosa & Galves, 2019; Mercier et al., 2015; Miranda & Silva, 2012).

O terceiro *Cluster* é o azul, composto também por sete palavras-chave: *Cluster 3 - Chile, decision making, metropolitana, participatory approach, transportation policy, urban area e walking*. Pesquisas apontam o Chile como o país com maior número de ônibus elétricos em circulação, o que reduz significativamente as emissões de gases de efeito estufa (Sagaris, Berríos & Tiznado-Aitken, 2020; Tirachini & Del Río, 2019).

Os países da América do Sul apresentam características culturais semelhantes, no entanto, cabe ressaltar as diferenças na quantidade da população – de cerca de 3 milhões no Uruguai para 209 milhões no Brasil. Já no percentual de população concentrada na área urbana, de cerca de 30% na Guiana para 92% na Venezuela, Uruguai e Argentina. Os países Guiana Francesa e Suriname não foram identificados dados do percentual de população urbana, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2.
População e urbanização nos países da América do Sul.

PAÍS	POPULAÇÃO (2018)	PERCENTUAL DE POPULAÇÃO URBANA (2018)
Argentina	44.490.000	92.1%
Bolívia	11.350.000	67.8%
Brasil	209.500.000	84.4%
Chile	18.730.000	88.2%
Colômbia	49.650.000	77.4%
Equador	17.080.000	64.0%
Guiana	779.004	31,2%
Paraguai	6.956.000	63.2%
Peru	31.990.000	72.3%
Uruguai	3.449.000	91.8%
Venezuela	28.870.000	92.4%

Fonte: Adaptado de UN – United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. World Urbanization Prospects (2019). Disponível em <<http://esa.un.org/unpd/wup/asp>> Acessado em 15/05/2020.

Segundo a United Nations, em 2018, 80% das pessoas na América do Sul moravam em áreas urbanas. Este dado mostra que é uma região urbanizada e em desenvolvimento, porém com características de desigualdade social e econômica. Estima-se que a população urbana na América do Sul aumente de 422,5 milhões em 2016 para 458,8 em 2030, e parte deste aumento natural acontecerá em municípios de porte médio (UN, 2019).

Países da América do Sul apresentaram um crescimento da economia de forma moderada com 3,4% nos últimos 10 anos entre 2010 e 2019. Nos últimos 10 anos o maior crescimento da economia foi do Chile (5,7%) e o menor do Paraguai (2,3%), nota-se que a crise financeira global não impactou fortemente o crescimento de grande parte dos países, com exceção da Venezuela (Ortúzar, 2019).

O crescimento financeiro relacionado com a urbanização gera uma pressão considerável na infraestrutura das atividades de transporte na América do Sul (Muñoz-Villamizar et al., 2020; Greene et al., 2017). Em um cenário geral, os países apresentam dificuldades em sua capacidade para acompanhar o crescimento da população e o aumento da demanda por transportes (Medina & Cárdenas, 2010).

O uso dos veículos motorizados na América do Sul é relativamente baixo quando comparado aos países industrializados, nos quais normalmente há um índice de 580 carros por mil habitantes (Pedroso et al., 2018).

De acordo com a Corporação Andina de Fomento (CAF), a obtenção de veículos próprios apresenta uma variação de 65 veículos por 1000 habitantes no Equador a 289 veículos por 1000 habitantes no Uruguai, sendo explicado este alto número no Uruguai em razão da propriedade de motocicletas (139/1000 habitantes) (CAF, 2019). Mesmo perante níveis considerados baixos da obtenção de veículos, o aumento por ano é alto, já que em países como Paraguai e Brasil o aumento é de 5% e 18% respectivamente. Este aumento é em razão essencialmente do crescimento de motocicletas e veículos leves (Barbosa & Galves, 2019; Sagaris & Arora, 2016).

Os países da América do Sul perceberam um aumento no número de acidentes causados por motocicletas com elevados índices de mortalidade, já que a Colômbia é o país com maior número de mortes por acidentes de motocicletas das Américas, com 3,7 mortes a cada 100 mil habitantes (MERCOSUR, 2020).

Outro fator identificado no transporte urbano da América do Sul que impacta no desenvolvimento sustentável, é a variação no tipo de combustível utilizado. Países como Equador, Venezuela, Uruguai, Peru e Chile são dominados por veículos a gasolina. Na Colômbia, Paraguai e Argentina o domínio do tipo de combustível é o diesel (MERCOSUR, 2020; Camargo Pérez et al, 2014). Outras fontes como o gás natural veicular (GNV), aparecem

em destaque no Brasil e Argentina. Com relação aos biocombustíveis, o Brasil apresenta 5% dos veículos movidos a biocombustível (Bezerra et al, 2020).

Dados sobre a divisão modal urbana foram coletados sistematicamente. Uma amostra de doze municípios da América do Sul foi selecionada, o critério de seleção estabelecido para pesquisa nestes municípios, foi em razão da disponibilidade de dados encontrados no *Observatorio de Movilidad Urbana y Banco de Desarrollo de America Latina*, assim como mostra a Figura 5.

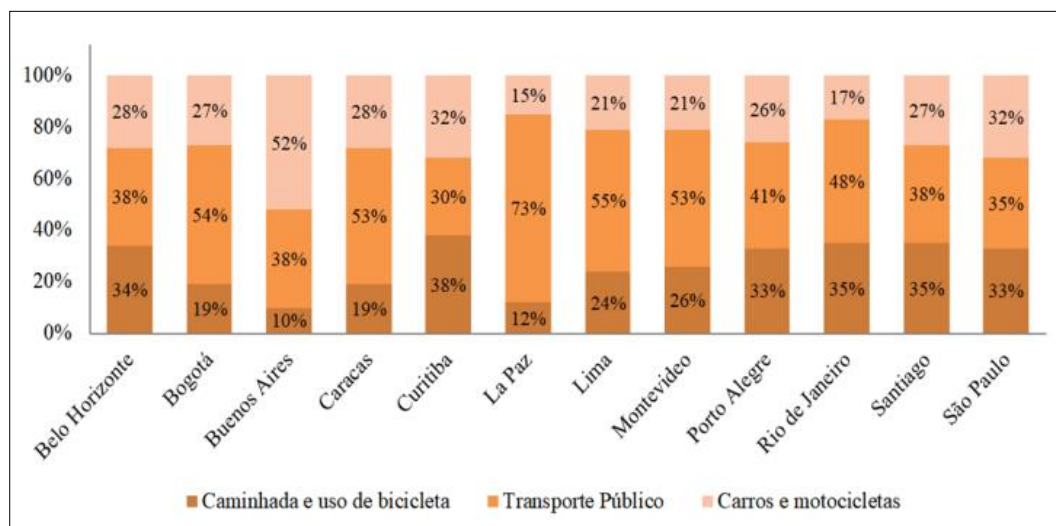


Figura 5 - Divisão modal urbana de passageiros em municípios da América do Sul.

Fonte: Adaptado de OMU CAF - Observatorio de Movilidad Urbana y Banco de Desarrollo de America Latina (2015). Disponível em < <http://omu.caf.com> >. Acessado em 03/05/2020.

Em doze municípios, a caminhada e o uso de bicicleta aparecem como um importante meio de transporte; no caso de Curitiba, sua participação é de 38%. Municípios como Bogotá, Caracas, La Paz, Lima e Montevideo, a parcela que utiliza o transporte público é acima de 50%. Buenos Aires é o único que apresenta a maior parte do transporte por veículos individuais; o uso de carro e motocicletas individuais está entre 15% e 32% nos demais municípios (OMU CAF, 2015).

Percebe-se que os dados indicam que os municípios apresentados ainda possuem participações em modais considerados sustentáveis, como caminhadas, o uso de bicicletas e transporte público, no entanto, enfrentam pressões para expandir a motorização urbana.

Ressalta-se que, com exceção de municípios brasileiros, o transporte público é dominado por pequenas empresas privadas informais, que usam vans, combis ou micro-

ônibus sob propriedade dispersa. Ocorre a competição de mercado entre estes operadores, perante regras informais econômicas, competindo por passageiros na rua (Guzman et al., 2020).

O impacto deste cenário ao desenvolvimento sustentável são externalidades negativas consideradas graves, tais como, o congestionamento e emissão de CO₂ (Pedroso et al. 2018). A Figura 6 mostra a emissão de CO₂ por megatonelada/ano dos países da América do Sul em 2018, com base nos dados do *Carbon Dioxide Information Analysis Center* (CDIAC). Não foram identificados dados a respeito dos países Guina, Suriname e Guiana Francesa.

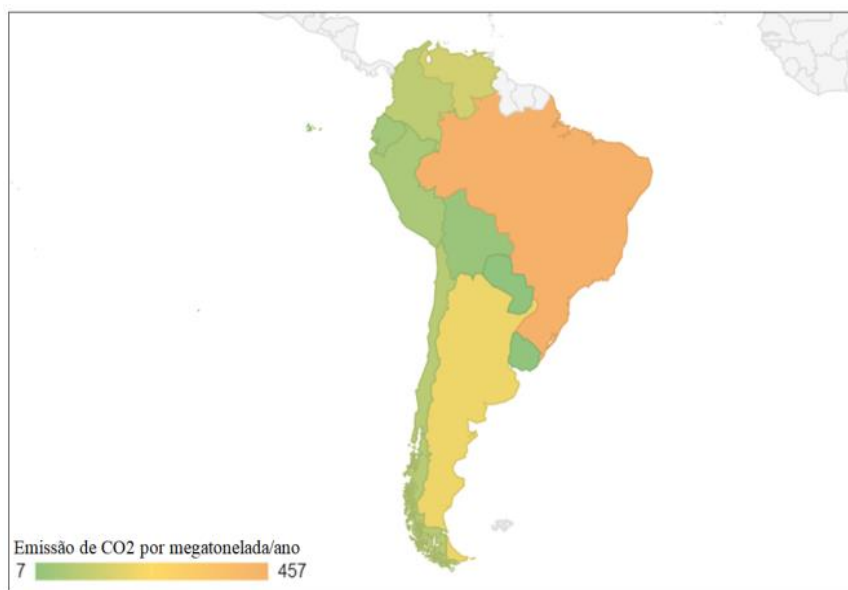


Figura 6 - Emissão de CO₂ por megatonelada/ano nos países da América do Sul.

Fonte: Adaptado de CDIAC - Carbon Dioxide Information Analysis Center. ESS-DIVE CDIAC Data Transition (2018). Disponível em < <https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/home.html> >. Acessado em 02/04/2020.

O Brasil aparece como o maior responsável pela emissão de CO₂. No Acordo de Paris em 2015, o Brasil firmou compromisso de reduzir as emissões em 38% até 2025 e 42% em 2030, comparando com o índice de 2004. O transporte representa o principal desafio para o Brasil, por ser o maior emissor de CO₂ no país, com destaque ao modal rodoviário que contribui com 78% desta fatia (Silva & Teles, 2020; CDIAC, 2018; Silva et al., 2012).

Paraguai e Uruguai aparecem com menor impacto nas emissões, porém, o setor do transporte é responsável por aproximadamente 89% das emissões de CO₂ no Paraguai, já que as atividades comerciais e de transporte respondem por 50% do Produto Interno Bruto

(PIB) e acaba fomentando o uso de combustível fóssil, consequentemente, destinando a maior parte da emissão de CO₂ ao transporte (Filho, et al. 2020; WORLD BANK, 2020; CDIAC, 2018).

O setor do transporte responde pelas emissões de CO₂ em larga escala na América do Sul. Em 2015 na COP21, Conferência das Nações Unidas responsável pelas mudanças no clima, o principal foco foi o transporte urbano. Um projeto foi lançado na América do Sul, para que cada município atinja no mínimo uma meta de redução de 50% das emissões relacionadas ao transporte urbano até o ano de 2050 (Sagaris et al., 2020; Rojas, Páez, Barbosa & Carrasco, 2016).

Desta forma, a Figura 7 mostra o levantamento realizado da emissão de CO₂ (toneladas/milhão de pessoas/dia) no transporte urbano em 11 municípios da América do Sul. O critério para amostra destes municípios foi razão da disponibilidade de dados no Observatório de Mobilidade Urbana da América Latina.

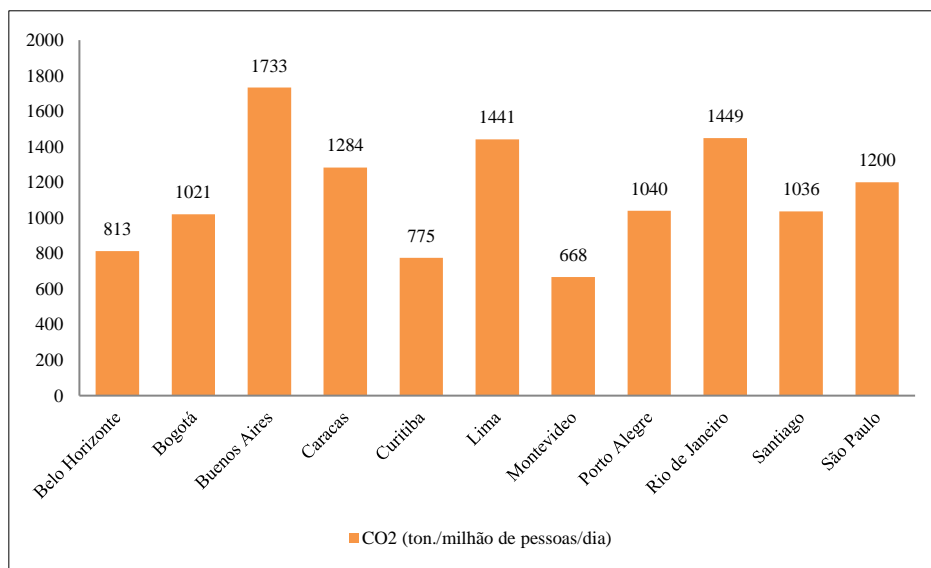


Figura 7 - Emissão de CO₂ no transporte urbano em municípios da América do Sul.

Fonte: Adaptado de OMU CAF - Observatorio de Movilidad Urbana y Banco de Desarrollo de America Latina (2015). Disponível em < <http://omu.caf.com> >. Acessado em 03/05/2020.

O município de Buenos Aires (Argentina) aparece com maior índice de emissão de CO₂ no transporte urbano. Em 2010, o município apresentou um planejamento de redução de 30% nas emissões de GEE, fixado como meta até 2030. Para alcance desta meta, são representativas políticas públicas no transporte urbano, como o incentivo do uso de transporte não motorizado, investimentos no transporte público e redução de combustíveis

fósseis, já que o município não apresenta números favoráveis neste setor (Greene et al., 2017; OMU CAF, 2015).

Montevideo (Uruguai) e Curitiba (Brasil) aparecem com destaque na baixa emissão de CO₂ no transporte Urbano. Conforme o Ministério de Meio Ambiente do Uruguai, o município de Montevideo apresenta um projeto que tem com meta em 2030 capturar mais CO₂ do que emitir, além disso, em 2015 os dados de emissões do município apresentados já são 30 vezes mais baixos do que a média mundial (MMA, 2017).

Curitiba também está entre os menores índices de emissão de CO₂ no setor transporte urbano na América do Sul, no entanto, cabe ressaltar que apesar de apresentar políticas públicas que favorecem a redução de GEE, o setor do transporte ainda é o responsável por maior parte das emissões do município, com cerca de 67% do total (Mercier et al., 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foi explorado o uso do transporte urbano e o impacto no desenvolvimento sustentável dos países da América do Sul. O setor de transportes é responsável por mais de um terço das emissões de GEE na América do Sul. Devido ao aumento da motorização e do uso de veículos, é a fonte de emissões que mais cresce na região. Ao mesmo tempo, as cidades sul-americanas estão crescendo rapidamente em áreas urbanas, onde ocorre a maior concentração de veículos de transporte.

O transporte urbano, portanto, representa um setor essencial para os esforços de mitigação de GEE em longo prazo na região. Apesar do crescimento no número de veículos, a maioria das cidades sul-americanas ainda não está presa à dependência absoluta de automóveis. O atual o nível de propriedade de 100 veículos por 1.000 habitantes ainda é baixo em comparação com as médias internacionais e, portanto, oferece uma grande oportunidade para manter a atual divisão modal.

Esse desenvolvimento no setor no transporte pode ser alcançado de forma consistente com a saúde humana e as necessidades ambientais. Os municípios na América do Sul apresentam ações que buscam a implantação do transporte urbano sustentável. Montevideo com índices de emissões de CO₂ no transporte, 30 vezes abaixo da média mundial é uma dessas experiências. No entanto, estas ações não podem avançar de forma

isolada. A criação de uma agenda conjunta pelos países da América do Sul capitaliza e potencializa essas experiências. Este estudo mostrou que existem níveis de progresso na geração de políticas de transporte sustentável na América do Sul, o que pode representar múltiplas oportunidades de colaboração nos países da região.

Nas limitações, este artigo não fornece uma visão geral completa dos indicadores que impactam no desenvolvimento sustentável do transporte urbano. Em vez disso, o artigo foca em identificar o estado da pesquisa quando se trata destes indicadores para obter uma cooperação entre os países no transporte urbano sustentável, atendendo assim as demandas da sociedade. Com estudo futuros, sugere-se que outras variáveis sejam utilizadas na pesquisa, como o transporte sustentável e o impacto em demais stakeholders (indústria e comunidade local).

REFERÊNCIAS

- Amaya, J., Arellana, J., & Delgado-Lindeman, M. (2020). Stakeholders perceptions to sustainable urban freight policies in emerging markets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132(1), p. 329–348.
- Archambault, E., Campbell, D., Gingras, Y., & Larivière, V. (2009). Comparing Bibliometric Statistics Obtained From the Web of Science and Scopus. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(7), p.1320-1326.
- Bandeira, R. A. de M., Goes, G. V., Gonçalves, D. N. S., D’Agosto, M. A., & Oliveira, C. M. (2019). Electric vehicles in the last mile of urban freight transportation: A sustainability assessment of postal deliveries in Rio de Janeiro-Brazil. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67(1), p. 491-502.
- Barbosa, T. L., & Galves, M. L. (2019). Analysis of the inclusion of sustainable mobility into master plans of Brazilian cities. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Urban Design and Planning*, 172(6), p.228-236.
- Bezerra, B. S., Dos Santos, A. L. L., & Delmonico, D. V. G. (2020). Unfolding barriers for urban mobility plan in small and medium municipalities – A case study in Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132(1), p. 808–822.
- Çalışkan, A., Kalkan, M., & Ozturkoglu, Y. (2017). City logistics: Problems and recovery proposals. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 26(2), p. 145–162.
- Camargo Pérez, J., Carrillo, M. H., & Montoya-Torres, J. R. (2014). Multi-criteria approaches for urban passenger transport systems: a literature review. *Annals of Operations Research*, 226(1), p. 69–87.

- CDIAC. Carbon Dioxide Information Analysis Center. ESS-DIVE CDIAC Data Transition. (2018). Disponível em < <https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/home.html>>. Acesso em 02/04/2020.
- CAF. Corporação Andina de Fomento. Banco Nacional de Desenvolvimento da América Latina. (2019). Disponível em < <https://www.caf.com/pt/>>. Acessado em 18/04/2020.
- Correia, L. F. De M, & Galves, M. L. (2018). Sustainable metropolitan transport: stakeholders' objectives in the greater santos metropolitan Area in Brazil. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 13(6), p.917-930.
- Demirel, H. (2006). A novel approach for determining the impacts of road transportation on air quality. *Fresenius Environmental Bulletin*, 15(8), p. 891–897.
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, 36(2), p.90-100.
- Elsevier. Research Platforms. (2020). Disponível em <<https://www.elsevier.com/pt-br/research-platforms>>. Acessado em 20/05/2020.
- Filho, W. L., Barbir, J., Nagy, G. J., & Sima, M. (2020). Reviewing the role of ecosystems services in the sustainability of the urban environment: A multi-country analysis. *Journal of Cleaner Production*, 262(1), p. 1-12.
- Greene, M., Mora, R. I., Figueroa, C., Waintrub, N., & Ortúzar, J. de. (2017). Towards a sustainable city: Applying urban renewal incentives according to the social and urban characteristics of the area. *Journal Habitat International*, 68(1), p. 15–23.
- Guzman, L. A., Arellana, J., & Alvarez, V. (2020). Confronting congestion in urban areas: Developing Sustainable Mobility Plans for public and private organizations in Bogotá. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 134(1), p. 321–335.
- Herrmann-Lunecke, M. G., Mora, R., & Sagaris, L. (2020). Persistence of walking in Chile: lessons for urban sustainability. *Transport Reviews*, 40(2), p. 135–159.
- Hidalgo, D., & Huizenga, C. (2013). Implementation of sustainable urban transport in Latin America. *Research in Transportation Economics*, 40(1), p. 66-77.
- ICLEI. Rede de Governos Locais pela Sustentabilidade. ICLEI anuncia cidades selecionadas para projeto de frete urbano de baixo carbono. (2018). Disponível em <<http://sams.iclei.org/pt/novidades/noticias/arquivo-de-noticias/2018/iclei-anuncia-cidades-selecionadas-para-projeto-internacional-de-transporte-de-carga-de-baixo-carbono.html>>. Acessado em 21/05/2020.
- Levent, T. B., & Nijkamp, P. (2006). Quality of Urban Life: A Taxonomic Perspective. *Studies in Regional Science*, 36 (2), p. 269–281.
- Medina, P. A., & Cárdenas, D. C. B. (2010). Urban environmental sustainability in Colombia. *Bitacora Urbano Territorial*, 17(2), p. 73–93.

- MERCOSUR. Mercado Comum do Sul. Países assinam acordo para reduzir número de vítimas de trânsito. (2020). Disponível em <<https://www.mercosur.int/pt-br/paises-assinam-acordo-para-reduzir-numero-de-vitimas-de-transito/>>. Acessado em 15/04/2020.
- Mercier, J., Duarte, F., Domingue, J., & Carrier, M. (2015). Understanding continuity in sustainable transport planning in Curitiba. *Journal Urban Studies*, 52(8), p. 1454–1470.
- Miranda, H. D. F., & Silva, A. N. R. da. (2012). Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil. *Transport Policy*, 21(1), p. 141–151.
- MMA. Ministério de Meio Ambiente do Uruguai. Segundo Informe Bienal de Actualización a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2017). Disponível em <https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/43207915_Uruguay-BUR2-1-1-BUR_2-URUGUAY>. Acessado em 15/04/2020.
- Muñoz-Villamizar, A., Santos, J., Torres, J. R. M., & Martínez, J. C. V. (2020). Measuring environmental performance of urban freight transport systems: A case study. *Sustainable Cities and Society*, 52(1), p. 1-14.
- OICA. Organisation Internationale des Constructeurs D'automobiles. Sales and Production Statistics. (2016). Disponível em <www.oica.net>. Acessado em 03/05/2020.
- OMU CAF. Observatorio de Movilidad Urbana. CAF Banco de Desarrollo de America Latina. (2015). Disponível em <<http://omu.caf.com>>. Acessado em 03/05/2020.
- OLADE. Organización Latinoamericana de Energia. Expertos em Red, Eléctricidad. (2019). Disponível em <<http://www.olade.org/>>. Acessado em 02/04/2020.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. Road Traffic Injuries: The Facts. (2018). Disponível em <https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/infographicEN.pdf?ua=1>. Acessado em 11/05/2020.
- Ortúzar, J. D. (2019). Sustainable Urban Mobility: What Can Be Done to Achieve It? *Journal of the Indian Institute of Science*, 99(4), p. 683–693.
- Osorio, A. M. R., Silvestre, F. A. C., Yamamura, J. S., & Heinzen, M. K. (2020). Urban Spaces Sustainability. Applied Study to Curitiba's Central District - Brazil. *World Sustainability Series*, 2(1), p. 465-478.
- Oviedo, D., & Guzman, L. A. (2020). Revisiting accessibility in a context of sustainable transport: Capabilities and inequalities in Bogota. *Sustainability (Switzerland)*, 12(11), p. 44-64.
- Rodrigues, A. N. R. da, Filho, M. A. N. de A., Macêdo, M. H., Serratini, J. A., Silva, A. F., Lima, J. P., & Pinheiro, A. M. G. S. (2015). A comparative evaluation of mobility conditions in selected cities of the five Brazilian regions. *Transport Policy*, 37(1), p. 147–156.
- Rojas, C., Páez, A., Barbosa, O., & Carrasco, J. (2016). Accessibility to urban green spaces in Chilean cities using adaptive thresholds. *Journal of Transport Geography*, v. 57, p. 227–240.

- Sagaris, L. (2010). From sustainable transport development to active citizenship and participatory democracy: The experience of Living City in Chile. *Natural Resources Forum*, 34(4), p. 275–288.
- Sagaris, L., & Arora, A. (2016). Evaluating how cycle-bus integration could contribute to “sustainable” transport. *Research in Transportation Economics*, 59(1), p. 218–227.
- Sagaris, L., Berríos, E., & Tiznado-Aitken, I. (2020). Using PAR to frame sustainable transport and social justice on policy agendas. A pilot experience in two contrasting Chilean cities. *Journal of Transport Geography*, 83(1), p. 1-14.
- Pedroso, G., Bermann, C., & Pereira, A. S. (2018). Combining the functional unit concept and the analytic hierarchy process method for performance assessment of public transport options. *Case Studies on Transport Policy*, 6(4), p.722–736.
- SDG. Sustainable Development Goals. Transforming our world: the 2030, Agenda for Sustainable Development. (2015). Disponível em <<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>>. Acessado em 06/04/2020.
- Silva, B. V. F. & Teles, M. P. R. Pathways to sustainable urban mobility planning: A case study applied in São Luís, Brazil. (2020). *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 4(1), p. 1-12.
- Silva, C. B. P. D., Saldiva, P. H. N., Lourenço, L. F., Silva, F. R., & Miraglia, S. G. K. (2012). Evaluation of the air quality benefits of the subway system in São Paulo, Brazil. *Journal of Environmental Management*, 101(1), p. 191–196.
- Tirachini, A., & Del Río, M. (2019). Ride-hailing in Santiago de Chile: Users’ characterisation and effects on travel behaviour. *Transport Policy*, 82(1), p. 46–57.
- UN – United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. World Urbanization Prospects. (2019). Disponível em <<http://esa.un.org/unpd/wup/asp>>. Acessado em 17/04/2020.
- Vasconcelos, E. A. de. (2005). Urban change, mobility and transport in São Paulo: Three decades, three cities. *Transport Policy*, 12(2), p. 91-104.
- WORLD BANK. The World Bank in Paraguay. (2020). Disponível em <<https://www.worldbank.org/en/country/paraguay>>. Acessado em 02/04/2020.