

**UTILIZAÇÃO DO SISTEMA METROVIÁRIO COMO FORMA DE  
REDUÇÃO DE ITINERÁRIO EM ROTAS INTERMUNICIPAIS**  
USE OF THE SUBWAY SYSTEM AS A WAY OF REDUCING ITINERARY ON  
INTERMUNICIPAL ROUTES

<sup>1</sup>Guilherme Alves Maciel  
<sup>2</sup>Walter Gonçalves Ferreira Filho  
<sup>3</sup>Fabiana Florian

**RESUMO**

Este artigo aborda a implantação de um novo sistema de transporte, o metroviário, ao mesmo ponto em que também relata o impacto que um obra deste calibre pode causar em um meio urbano ou, de acordo com o itinerário adotado, a natureza. O meio de transporte utilizado pelo cidadão, seja para trabalhar, estudar ou até mesmo durante seu tempo de lazer, é algo que tem de se fazer eficiente, seja em tempo ou em custo, pois é algo que está diretamente relacionado com a qualidade de vida dos usuários. O conforto do usuário de qualquer método de transporte é essencial para que autoridades competentes tomem ciência de sistemas que precisam de mudanças ou melhorias, ou ainda servem muito bem a população. É abordado também neste estudo sobre a quantidade de carbono que consome em média um sistema metroviário em operação, em comparação com o mesmo veículo em outras localidades. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica, embasada em livros, artigos, monografias, sites e documentos relevantes ao tema.

**Palavras-chave:** Transporte. Impacto. Consumo.

**ABSTRACT**

This article discusses the implementation of a new transport system, the subway, at the same point where it also reports the impact that a work of this caliber can cause in an urban environment or, according to the route adopted, the nature. The means of transport used by the citizen, whether to work, study or even during their leisure time, is something that has to be efficient, whether in time or in cost, because it is something that is directly related to the quality of life of users. The user comfort of any method of transport is essential for competent authorities to take into account systems that need changes or improvements, or still serve the population very well. It is also addressed in this study about the amount of carbon that consumes on average a subway system in operation, compared to the same vehicle in other locations. The methodology used was the bibliographic review, based on books, articles, monographs, websites and documents relevant to the theme.

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP. E-mail: [Guilherme\\_Maciel@outlook.com](mailto:Guilherme_Maciel@outlook.com)

<sup>2</sup> Orientador. Docente Curso de Engenharia Civil da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP. E-mail: [gferreira05@gmail.com](mailto:gferreira05@gmail.com)

<sup>3</sup> Orientadora. Doutora em Alimentos e Nutrição. Docente do curso de Engenharia Civil da UNIARA. Email: [fflorian\\_@uniara.com](mailto:fflorian_@uniara.com)

**Keywords:** Transport. Impact. Consumption

## 1. INTRODUÇÃO

Muito se gasta em tempo, durante trajetos que necessitam ser simples como; trabalhar, estudar e até mesmo se divertir torna-se uma rotina maçante, se considerar que há cidadãos que fazem o itinerário duas vezes ou mais ao dia utilizando transporte público ou longas caminhadas que se tornam impossíveis em certos períodos do ano e está incerteza “Problemas na infraestrutura de transporte e a qualidade do próprio transporte utilizado comprometem a mobilidade das pessoas e, conseqüentemente, a capacidade de transitar delas” (ARAUJO, 2011, p. 575), limitando o direito de ir e vir de quem depende única e exclusivamente do transporte público.

Com base neste problema recorrente em várias cidades do Brasil principalmente nas grandes cidades e metrópoles, na região de Araraquara não diferente do citado acima temos o caso supracitado, o que se faz incomodo ao observar que por ser uma região de grande potencial acadêmico e econômico, e que mantem um grande fluxo de pessoas entre as cidades de maior porte, Araraquara e São Carlos, devido ao grande fluxo de locomoção entre estas duas cidades, Um dos transportes com a melhor relação custo benefício está sobre os trilhos, “O uso do modal ferroviário para transporte urbano de pessoas se justifica por diversos aspectos, tais como o melhor controle de fluxo e o volume de pessoas carregadas por batelada, que chega a ser dezenas de vezes superior aos ônibus” (SANTOS; SOBRAL, 2014, p.482, 2021).

A implantação de um sistema metroviário entre as cidades citadas seria o suficiente para melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores que necessitam do transporte coletivo, de estudantes e todos que optarem por utilizar o meio de transporte em questão, o veículo tende a viabilizar viagens mais rápidas e confortáveis por um preço mais acessível e justo. “O aumento desses custos pode comprometer, além da qualidade dos serviços de transporte público e da capacidade financeira de gestão das empresas operadoras, o próprio acesso da população de baixa renda a esses serviços. Situação está que se agrava em períodos de queda de renda familiar” (CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes, 2011, p. 07), se tornando atrativo também para empregadores na questão do custo de vale transporte, entretanto há outro benefício e talvez a principal questão que podemos

levantar é, o impacto ambiental de tal obra pode ser benéfico o suficiente para que o impacto urbano, e seus custos sejam vantajosos também financeiramente na ótica do poder público.

Essa pesquisa tem o objetivo de demonstrar a viabilidade de um sistema intermunicipal de transporte metroviário tal como seu benefício monetário para ambas as partes, população e poder público de forma qual a sociedade como um todo se beneficie.

## **2. POLITICAS URBANAS**

Políticas urbanas tendem a se concentrar em investimentos e gastos públicos com vistas a melhorar a qualidade de vida e apoiar o desenvolvimento econômico; entretanto, a redução do espaço fiscal obriga a busca pelo equilíbrio entre investimentos e gastos, de um lado, e as receitas, de outro (Almeida citado por PEREIRA & GALO 2019), É preciso que uma avaliação minuciosa da necessidade da população de melhorias na qualidade de transporte oferecido pelo poder público, atualmente pode-se contar com o modal rodoviário como principal forma de transporte municipal e intermunicipal, fato que impulsionado pelo crescimento populacional projetado para futuras gerações, pode o tornar aparelhado ou ineficiente para o bem estar e conforto do contribuinte, que se reflete em um descontentamento com as autoridades e órgãos competentes e em alguns casos até mesmo com serviços de cunho privado, pois há grande influência da mobilidade urbana no cotidiano e humor do cidadão. (RESEARCHGATE, 2021)

Não podendo se desconsiderar que a construção de uma nova infraestrutura de transporte precisa de recursos, por ser uma obra do poder público e que por padrão é utilizado de métodos de licitações como forma de encontrar o melhor custo benefício para a obra, pois há ainda o convívio com a escassez de recursos para investimentos, de forma que não infrinja a lei de responsabilidade fiscal, que avalia a utilização dos recursos públicos, assunto ao qual não vai ser abordado em detalhes, pois não é o escopo deste trabalho. (GOVBR, 2021)

Conforme Rodrigues mencionado por RODRIGUES, Evaldo Cesar Cavalcante (2014), o sistema metroviário tem papel fundamental para os deslocamentos nos principais centros urbanos brasileiros e de outros países, por atender milhares de

usuários diariamente. Na Figura 1 (um) são apresentados os formatos de operação dos principais veículos de transporte de pessoas.

<b>Formas de transporte</b>	<b>Veículo</b>	<b>Regras gerais</b>
Privado	Bicicleta	Código de trânsito
	Motocicleta	
	Automóvel	
Público coletivo	Ônibus	Código de trânsito e Regulamentação do serviço
	Trem	
	Metrô	
Público exclusivo	Táxi	Código de trânsito e Regulamentação do serviço
	Ônibus fretado	

Figura 1 - Formas de transportes de passageiros.  
Fonte: Vasconcellos (2021)

O sistema de transporte público por ônibus sobrepõe nos centros urbanos brasileiros, principalmente por ser mais flexível (cobertura em vias pavimentadas e não pavimentadas), necessitar de investimentos iniciais menores e maior cobertura, ao ser comparado ao metrô. Mas quanto a confiabilidade, velocidade, segurança, conforto e menor índice de poluição ambiental o sistema metroviário obtém o melhor desempenho entre os métodos supracitados. (BNDS, 2021)

### **3. ORIGEM DOS SISTEMAS METROVIÁRIOS BRASILEIROS**

A partir de investimentos públicos mais pesados no segmento de transportes, em específico no setor metroviário, no ano de 1967, se deu o início da construção da primeira linha de metrô brasileiro, o da cidade de São Paulo. Na década de 1970 começaram as operações dos sistemas de transporte metroviários, que passaram a atender as populações localizadas nas duas maiores cidades brasileiras. Foram instalados e começaram a operar neste período os metrôs das cidades de São Paulo, em 1973 e Rio de Janeiro, em 1979. O momento foi considerado como a primeira onda de investimentos pesados no setor de transportes. Na década seguinte os investimentos foram para as regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Recife e Porto Alegre. A última década do século XX foi marcada pelo início da construção dos metrôs das cidades de Brasília, Fortaleza e Salvador. (INBEC, 2021)

A Figura 2 (dois) apresenta a situação atual dos sistemas metroviários brasileiros, a partir de algumas variáveis.

Metrô no País	Extensão da Linha	Nº de Estações	Nº de Trens	Operação Comercial	Usuários /dia	Horário de Funcionamento
São Paulo	70,6 km	63 (4 linhas)	118 (6 carros)	1974	3,6 milhões	4h40 até 24 h
Belo Horizonte	21,3 km	19 (3 linha)	21 (4 carros)	1985	150 mil	5h até 23h
Recife	39,5 km	28 (3 linhas)	25 (4 carros)	1985	205 mil	6h até 22h
Rio de Janeiro	40,9 km	35 (2 linhas em "Y")	32 (6 carros)	1980	645 mil	5h até 24h
Porto Alegre	34,5km	17(2 linhas)	25 (4 carros)	1985	150 mil	5h até 23h20min
Brasília	42km	24 (2 linhas em "Y")	32 (4 carros)	2002	140mil	6h até 23h30min
Fortaleza/ Salvador	(Em Construção)					

Figura 2 - Sistemas metroviários brasileiro  
Fonte: (Adaptada de METRÔ-DF, 2021)

#### 4. IMPACTOS SOB O MECANISMO DA CAUSALIDADE

Independentemente da natureza de um dado impacto, ele pode ser gerado por uma ação direta, indireta ou induzida atribuída ao projeto ao qual este estudo sendo trabalhado, em seguida se desenvolve uma classificação das diferentes tipologias de impactos.

##### 4.1. Impactos diretos

Os impactos diretos de uma infraestrutura de transportes consistem num vasto conjunto de efeitos com incidência imediata sobre o ambiente, as pessoas ou bens. Resultam da ação de implantação direta da infraestrutura ou da própria operação do sistema de transporte. São impactos de primeira ordem, entre diversos fatores podemos listar os impactos ambientais, sociais e econômicos.

##### 4.2. Impactos indiretos

Impactos indiretos se constituem de profundas transformações introduzidas por uma infraestrutura de transporte que se constituem como fator de impacto, são efeitos que resultam e são impulsionados pelos de origem direta. São impactos de segunda

ou terceira ordem, gerados pela repercussão do amplo conjunto de ações e intervenções associadas a introdução ou operação de um novo sistema de transporte.

#### **4.3. Impactos induzidos**

Impactos induzidos são relacionados a capacidade da implementação de uma infraestrutura de transportes em influenciar o aparecimento de novas práticas e comportamentos, geralmente traduzindo e representando a capacidade de um sistema de transporte em evidenciar e aumentar as insuficiências ou gerar novas oportunidades para os sistemas concorrentes.

#### **4.4. Impactos sob a ótica cronológica**

Simultaneamente é importante analisar os impactos quanto a dimensão cronológica, deste modo é interessante diferenciar os impactos de uma incidência temporária ou permanente.

#### **4.5. Impactos temporários**

Aqui é interessante analisar, considerar e quantificar os impactos que acontecem durante a construção da infraestrutura, nomeadamente pelo efeito em empregos e pelos impactos ambientais que esta fase gera.

#### **4.6. Impactos permanentes**

Outros impactos de base e duração permanente, que estão diretamente associados ao funcionamento da infraestrutura precisamente, pelo emprego criado devido a existência e operação da mesma.

#### **4.7. Impactos ambientais**

Neste estudo vamos entender impacto ambiental como todos os impactos com uma natureza eminentemente física que se refiram à mudanças benéficas ou não sobre os recursos naturais, sobre a qualidade nos espaços urbanos, seja na estrutura territorial total ou em mudanças nos sistemas de transportes.

#### **4.8. Impactos sobre recursos naturais**

Impacta diretamente a condição ambiental da cidade, devido á menor emissão de gases na atmosfera, e menor ruído de utilização se comparada a outros modais de transporte urbano.

#### **4.9. Impactos urbanos**

A construção de uma nova malha, ou a ampliação e reforma da malha já existente, acarretaria na mudança visual de certos pontos da cidade circunvizinhas as estações, e caso seja necessário a utilização de trilhos elevados o espaço urbano sofre grande alterações que há a possibilidade ou não de estarem previstas no plano diretor, de forma que o conforto populacional seja mantido.

O sistema de transporte, também sofre a mudança de receber um novo modal, aumentando a capacidade de passageiros, de forma que investimentos antigos pareçam desnecessários.

### **5. AS MATRIZES ENERGÉTICAS E AS EMISSÕES DE CO2 DA ENERGIA UTILIZADA POR TRENS**

O CoMET/NOVA é um grupo internacional de sistemas metroferroviários com o intuito de, em parceria, criarem projetos cobrindo diversas áreas de interesse comum. Na matriz de energia elétrica dessa comunidade, constata-se que em todos os continentes existe um uso extensivo de fontes térmicas, com um mix de carvão, óleo e gás. (HUGE, 2021)

A figura 3 apresenta a utilização média de fontes térmicas, por continente, dos componentes do grupo.

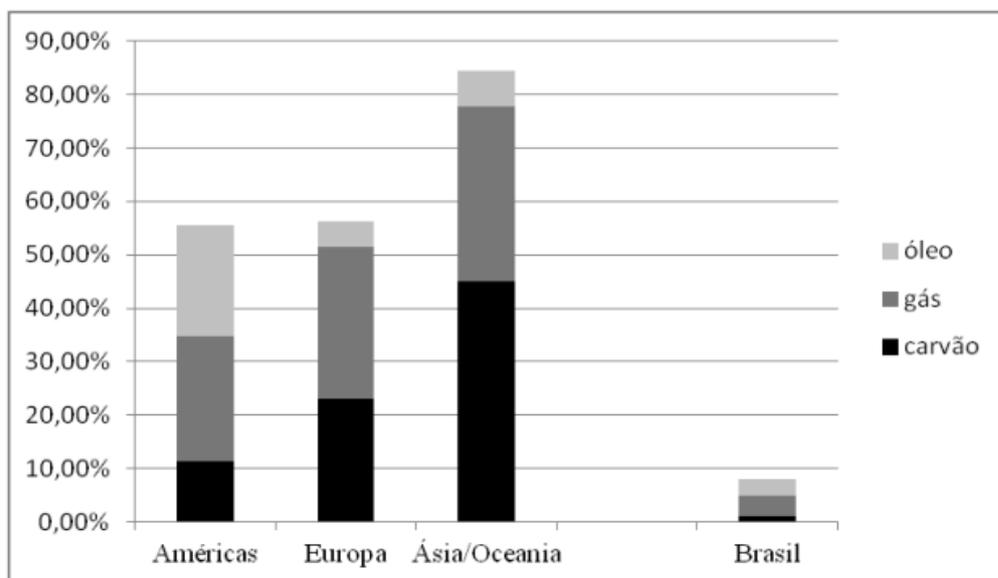


Figura 3 - Gráfico de utilização das fontes térmicas em geração de energia.  
Fonte: (HUGE, 2021)

No Brasil há pouca utilização de fontes térmicas, com predominância de fontes hidrelétricas, beirando a totalidade da matriz energética, apesar de causarem problemas ambientais de outra forma, informação que foge do foco do trabalho e por sua vez dispensa a necessidade de se apresentar, a emissão de carbono das hidrelétricas é usualmente considerada desprezível devido a este motivo os metrô brasileiros terão emissões de CO<sub>2</sub>, em média, menores que os demais metrôs. (HUGE, 2021)

## 6. ABORDAGEM DA EMISSÃO DA ENERGIA DE TRAÇÃO DOS TRENS

Serão tomados como base para uma comparação com outros meios de transporte, como ônibus e automóveis, alguns metrôs que publicaram dados de emissões devidas à energia de tração dos trens. Emissões em CO<sub>2</sub> e da energia de tração dos trens em sistemas metroviário. (HUGE, 2021)

Metrô	Emissão produzida (tCO <sub>2</sub> e)	Emissão em gCO <sub>2</sub> e por passageiro-km	Ano Base Emissão	Fontes
Londres	473.491	58	2008	London Underground (2009)
Lisboa	28.272	33	2010	Metro de Lisboa (2011)
São Paulo	11.917	2	2011	Metrô de São Paulo (2013)
Rio de Janeiro	4.110	2	2011	MetrôRio (2012)

Figura 4 - Dados de emissão de CO<sub>2</sub>  
Fonte: (HUGE, 2021)

Observa-se que os metrô do Rio de Janeiro e São Paulo apresentaram os melhores resultados, em gCO<sub>2</sub>e por passageiro-km, com uma larga vantagem em relação aos metrô de outras localidades, e da média do grupo que utilizam matriz energética com elevados índices de emissão de CO<sub>2</sub>. As implicações de carbono, em países como o Brasil, são importantes devido ao crescimento contínuo da indústria. A pegada de carbono atribuída às atividades de desenvolvimento econômico deve ser cuidadosamente avaliada para que sejam desenvolvidas medidas mais eficazes de redução de carbono (RESEARCHGATE, 2021).

Para efeito de comparação de resultados com outros meios de transportes, na Imagem 5 são apresentadas as emissões em CO<sub>2</sub>, e para ônibus, carros e metrô, de cada uma das localidades.

Metrô	Metrô	Carros	Ônibus	Fontes (metrô)	Fontes (carros e ônibus)
Londres	58	170	80	London Underground (2009)	TFL (2011)
Lisboa	33	180	85	Metro de Lisboa (2011)	AGENEAL (2005)
São Paulo	2	127	16	Metrô de São Paulo (2013)	IPEA (2011)
Rio de Janeiro	2			MetrôRio (2012)	

Figura 5 - Emissão CO<sub>2</sub>  
 Fonte: (HUGE, 2021)

Observa-se que todos os sistemas metroviários têm emissão menor que os carros e ônibus, sendo que os metrô do Rio de Janeiro e São Paulo têm os melhores desempenhos devida a natureza da matriz energética que é composta que quase em sua totalidade de hidrelétricas, fonte com geração nula de CO<sub>2</sub>.

## CONCLUSÕES

A implantação de um sistema metroviário, em uma cidade como Araraquara de aproximadamente 240mil habitantes é de grande benefício ambiental e social, como listado acima, o número de fatos que colaboram com este sistema de transporte se sobressaem diante dos fatos que o impedem de ser implantado, que majoritariamente são por motivos orçamentários.

Se considerarmos a cidade de Araraquara como um centro urbano em potencial que pode entrar em conturbação futura com outras cidades como São Carlos e Ibaté,

que atualmente possuem respectivamente um valor aproximado de 257 mil e 35 mil habitantes, inicialmente pode ser considerado baixo número de passageiros mas a possibilidade da inovação para gerações futuras e aberto a região para investimentos de cunho privado devido á esta unificação regional que um transporte de melhor qualidade acarreta. (IBGE, 2021)

A construção de novas malhas deixa de ser algo a se desconsiderar, uma nova e extensa malha de forma que toda a região seja beneficiada com itinerários com menos ruídos e melhor conforto, pelo menor preço possível. A limitação orçamentária do poder público é perceptível, seria necessário atualmente devido a situação em que se encontra financeiramente tal projeto precisa de uma parceria público-privada, mas considerando que proporcionar tal infraestrutura não trará retorno financeiro imediato, o número de interessados em desenvolver um projeto como esse pode diminuir ou até mesmo desaparecer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. ARAUJO, Marley Rosana Melo de et al, Transporte público coletivo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/XWXTQXKJ44BtT5Qw7dLWgvF/?lang=pt> >15 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. ANDRADE. Disponível em: [http://anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2013/125\\_CT.pdf](http://anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2013/125_CT.pdf) > 28 de outubro de 2021.

BNDES – Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/guia-tpc> >Acesso em: 26 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. DE ANDRADE, Carlos Eduardo Sanches; BITTENCOURT, Isabela Araujo. EMISSÕES DE CO2 EM SISTEMAS METROVIÁRIOS: ABORDAGEM DA ENERGIA DE TRAÇÃO DOS TRENS. 2013. > 21 de outubro de 2021.

GOVBR – Licitações. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.133-de-1-de-abril-de-2021-311876884> >Acesso em: 28 de setembro de 2021.

HUGE – Sistema metroferroviários. Disponível em:

[https://hugepdf.com/download/emissoes-de-co2-em-sistemas-metroviarios\\_pdf](https://hugepdf.com/download/emissoes-de-co2-em-sistemas-metroviarios_pdf) > 23 de outubro de 2021.

HUGE – Figura 6 - Gráfico de utilização das fontes térmicas em geração de energia; Figura 7 - Dados de emissão de CO2; Figura 8 - Emissão CO2. Disponível em:

[https://hugepdf.com/download/emissoes-de-co2-em-sistemas-metroviarios\\_pdf](https://hugepdf.com/download/emissoes-de-co2-em-sistemas-metroviarios_pdf) >23 de outubro de 2021.

IBGE – População. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-carlos/panorama> >Acesso em: 26 de setembro de 2021.

IBGE – População. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/ibate/panorama> Acesso em: >02 de outubro de 2021.

IBGE – População em Araraquara. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/araraquara/panorama> >Acesso em: 02 de outubro de 2021.

INBEC – Construção do metro. Disponível em: <https://inbec.com.br/blog/conheca-historia-construcao-metro-sao-paulo> >12 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. PINHO, Paulo; VILARES, Manoel (2009). A Avaliação da Grandes Obras Públicas - O Caso do Metro do Porto. Porto: Gráfica Maiadouro, 1ª edição [https://books.google.com.br/books?id=wn6FR\\_Nj8zQC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=wn6FR_Nj8zQC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) >21 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. PIMENTEL<sup>1</sup>, Gabriel Sanches; FACCA, Claudia Alquezar. Análise de tendências de mobilidade urbana individual: os meios de transporte e as cidades do futuro. In: Anais do 17º Congresso de Iniciação Científica. 2017. > 25 de outubro de 2021.

RESEARCHGATE – Gastos públicos – CO2. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/339786398\\_AVALIACAO\\_DA\\_PEGADA\\_DE\\_CARBONO\\_EM\\_TRANSPORTES\\_O\\_CASO\\_DA\\_LIGACAO\\_GOIANIA-BRASILIA](https://www.researchgate.net/publication/339786398_AVALIACAO_DA_PEGADA_DE_CARBONO_EM_TRANSPORTES_O_CASO_DA_LIGACAO_GOIANIA-BRASILIA) >Acesso em: 26 de setembro de 2021.

\_\_\_\_\_. RODRIGUES, Evaldo Cesar Cavalcante. Metodologia para investigação da percepção das inovações na usabilidade do sistema metroviário: uma abordagem antropotecnológica. 2014. xxii, 262 f., il. Tese (Doutorado em Transportes) — Universidade de Brasília, Brasília, 2014. >12 de setembro de 2021.

\_\_\_\_\_. SANTOS, Jonas Clemente dos; SOBRAL, Marcos Felipe Falcão. Diagnóstico, perspectivas de uso e expansão dos serviços de trens metropolitanos no Brasil. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/DZm9TG9kM7QqtB4Kv8KYJ5b/?lang=pt> >12 de setembro de 2021.

\_\_\_\_\_. <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/infraestrutura/>.>23 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. <https://anprilhos.org.br/o-setor-metroferroviario-no-brasil-onde-estamos-e-para-onde-vamos/> >Acesso em: 18 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. <https://www.itl.org.br/certificacao-internacional-sistemas-ferroviarios-metroferroviarios> >Acesso em: 15 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. [http://www.aeamesp.org.br/wp-content/uploads/2017/09/artigo\\_GEE\\_LINHA5.pdf](http://www.aeamesp.org.br/wp-content/uploads/2017/09/artigo_GEE_LINHA5.pdf) >Acesso em: 21 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. <https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/transporte-metroferroviario-de-passageiros-cnt.pdf> >Acesso em: 20 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. <https://www.scielo.br/j/rap/a/DZm9TG9kM7QqtB4Kv8KYJ5b/?lang=pt> >Acesso em: 04 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1373/1/TD\\_1552.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1373/1/TD_1552.pdf) >Acesso em: 04 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_. <https://cargox.com.br/blog/conheca-os-principais-tipos-de-modais-de-transporte-de-cargas> >Acesso em: 09 de outubro de 2021.

\_\_\_\_\_.  
<http://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2013/175-AC.pdf> >Acesso em: 03 de outubro de 2021.