



# ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04  
de dezembro 2020

## Dieselização do Transporte Público Coletivo e Urbano em Relação as Smart Cities Brasileiras com População acima de 500.000 Habitantes

**Pedro Rosseto**

Engenharia Civil – Centro Universitário Estácio Ribeirão Preto

**Luiz Rodrigo Bonette**

Departamento – Centro Universitário Estácio Ribeirão Preto

**Resumo:** Este estudo prioriza a análise da dieselização do tipo de modo de transporte urbano coletivo em cidade com mais de 500.000 habitantes no Brasil. O estudo leva a questões sobre a concentração nestas cidades de um tipo de fonte de energia e assim política de eficiência energética a base do diesel e predominantemente utilizada pelo modo de transporte urbano coletivo e de massas sendo o ônibus a diesel. A pesquisa faz um estudo de caso múltiplo de 20 cidades existentes no Brasil em 2020 com este perfil de dieselização na política de transporte urbano público coletivo. Desta maneira os objetivos é levantar e comparar quais são os modos de transporte público urbano coletivos existentes nestas cidades e sua concentração em uma mobilidade com fonte de energia concentrada em veículos de combustão.

**Palavras-chave:** Transporte, Urbano, Energia, Tecnologias.

## Dieselization of Public and Urban Public Transport in Relation to Brazilian Smart Cities with Population above 500,000 Inhabitants

**Abstract:** This study prioritizes an analysis of the dieselization of the type of collective urban transport mode in a city with more than 500,000 inhabitants in Brazil. The study leads to questions about the concentration on cities of a type of energy source and thus energy efficiency policy based on diesel and predominantly used by the mass and collective urban transport mode being the diesel bus. A research makes a multiple case study of 20 cities in Brazil in 2020 with this profile of dieselization in the public urban transport policy. In this way, the objectives are to survey and compare the existing collective urban public transport modes and their concentration on mobility with an energy source concentrated in combustion vehicles.

**Keywords:** Transport, Urban, Energy, Technologies.

## 1. Introdução

As cidades recebem um número cada vez maior de habitantes em sua infraestrutura urbana onde é necessário que esta infraestrutura de sistemas de transporte urbano em massa esteja em condições atualizadas para receber e comportar a mobilidade urbana através da *smart mobility* e do *public transportation*. É possível analisar os sistemas de transporte urbano de massa quanto a sua caracterização, por sua composição de modos de transporte público coletivo e urbano dentro das cidades, para que elas cheguem a um nível satisfatório e característico de um *public transportation* condizente as *smart cities* e *smart mobility* dentro do Brasil em um conjunto de cidades analisadas com população acima de 500.000 habitantes.

O consumo de derivados de petróleo pelo setor de transporte entre 2006 até 2030 sofrerá um aumento constante e progressivo no mundo a níveis alarmantes analisando os estudos da *International Energy Agency* (IEA, 2009). O gerenciamento da operação de um sistema de transporte coletivo, dar-se-á como em qualquer organização, uma vez que o conjunto de decisões de acordo com a transformação dos recursos, de produção, investimento em tecnologias, criação de medidas e melhorias de desempenho ocorre necessitando apenas de adaptações à sua atividade fim (LOMBARDO, et al., 2012).

As cidades brasileiras são dependentes do processo de dielização do transporte urbano pela concentração do modo de transporte coletivo de massa que é o ônibus a diesel, desequilibrando a matriz com os outros modos como trens, trams e metrô como possíveis opções para a mobilidade inteligente.

O objetivo geral levanta e compara os modos de transporte urbanos coletivos de massa de 20 cidades brasileiras com populações acima de 500.000 habitantes. Já os objetivos específicos tendem a comparar estas lacunas de modos de transporte urbano, tecnologias e fontes de energia para os benefícios da mobilidade urbana.

Justifica-se que as cidades sofrem a tendência do aumento de densidade populacional e dos gastos com viagens diárias ao mesmo tempo em que as discussões sobre a funcionalidade da mobilidade urbana por modos de transporte público coletivo e urbano recebem diversas críticas as suas utilidades ou desutilidade por seus atributos que melhorem continuamente a mobilidade urbana.

É utilizado um estudo de caso múltiplo de 20 cidades brasileiras com população urbana acima de 500.00 habitantes.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 Transporte Coletivo e Mobilidade Urbana

Vasconcellos, et al. (2011), as necessidades sociais e econômicas das pessoas requerem seu deslocamento no espaço, onde pode ser feito a pé ou por meio de veículos de transporte motorizados ou não. Em economias em desenvolvimento, como o Brasil, as pessoas que moram nas cidades realizam, em torno, dois deslocamentos por dia (média entre as que se deslocam e as que não se deslocam), valor correspondente à metade dos deslocamentos de pessoas em países desenvolvidos.

Scarlato (1999), pensar no transporte coletivo como solução para os problemas urbanos de tráfego ainda é um problema, sendo que o governo vê as grandes montadoras de veículos como símbolos de progresso e desenvolvimento. Em meio a diversidade de conceitos e definições existentes, podemos afirmar que o cenário atual da mobilidade em algumas das cidades brasileiras tem origens e naturezas diversas (KNEIB, 2012).

No contexto sobre mobilidade urbana os serviços públicos atendem melhor os mais pobres quando as comunidades estão no centro da sua prestação, ou seja: quando os usuários

participam da especificação da qualidade, quantidade e avaliação dos serviços que recebem (GOMIDE, 2006).

O estudo irá abordar a evolução do sistema de transporte urbano, seu papel social e econômico, de grande importância, pois democratiza a mobilidade na medida em que facilita a locomoção das pessoas que não possuem outro meio de deslocamento na malha urbana das cidades (PEREIRA et al., 2008).

De Carvalho (2016), nos últimos anos, no Brasil, com o aumento do transporte individual motorizado, as condições de mobilidade da população vêm se degradando muito, principalmente em função do crescimento dos acidentes de trânsito com vítimas, dos congestionamentos urbanos e dos poluentes veiculares. A partir desse contexto, procurou-se iniciar um debate sobre os desafios mais importantes para dotar as cidades brasileiras com sistemas de mobilidade mais qualificados. Este texto apresenta alguns desses desafios destacados pelo autor, discutindo também políticas públicas necessárias para superar os problemas expostos.

## **2.2 Smart Cities e Public Transportation**

Masek et al. (2016), destaca que o conceito de *smart cities* olha para o elemento de longo prazo do desenvolvimento econômico e da qualidade do estilo de vida das pessoas que vivem nas cidades.

A ideia é fornecer serviços públicos melhores e mais inteligentes, considerados não apenas centrados no cidadão, mas também economicamente viável e sustentável. (BAMWESIGYE; HLAVACKOVA, 2019).

Masek et al. (2016) explica que o tráfego de automóveis influenciou significativamente o aumento da produtividade e apoiou o desenvolvimento econômico. A produtividade cresceu à medida que as carroças e a tração animal para o transporte foram gradualmente substituídas por veículos motorizados, enquanto ao mesmo tempo o transporte público aumentou a disponibilidade de mão de obra.

Castrogiovanni, et al. (2020) descreve que o uso de smartphones é generalizado atualmente, além do que, além do mais às capacidades de comunicação, eles também estão equipados com vários sensores e geralmente são carregados por pessoas ao longo do dia. Vários aplicativos foram lançados para fornecem ferramentas fundamentais para melhorar a vida nas smart cities.

As pessoas enfrentam vários problemas ao viajar para novas cidades já que eles têm que reservar transporte privado pelo qual têm que pagar muito em comparação com o *public transportaion* (KUMAR et al., 2019).

Ao longo do tempo, muitas definições foram somadas ao cenário dos estudos para a criação de novas formas e tecnologias para o gerenciamento das cidades, resultando no conceito de *smart cties* (WEISS, et al., 2015).

Uma *smart city* se forma quando investimentos em capital humano e social e tradicional (transporte) e modernas infraestruturas tecnologias de comunicação alimentam um crescimento econômico sustentável e qualidade de vida, com uma gestão sábia dos recursos naturais por meio de uma governança participativa. (ABDALA, et al., 2014).

## **2.3. A dieselização**

De Paula (2014), explica que se implementaram as construções de alto interesse econômico, fortalecidas na década de 1980, como a ferrovia do aço, com 310 km, entre Jaceaba e Saudade, para transportar minerais e produtos manufaturados no triângulo Rio-Minas-São Paulo. Renovou-se também a infraestrutura. A dieselização foi completada de

1970 a 1975, momento em que 83% do parque de locomotivas funcionava com tração diesel e o resto com eletricidade.

Gorni (2003), como se vê, mais uma vez foi a falta de carvão mineral de boa qualidade e a escassez de lenha que forçaram uma ferrovia brasileira a adotar a eletrificação e dieselização. A necessidade da implantação de um moderno e rápido sistema de trens suburbanos ao longo da linha servida pela Santos a Jundiaí também foi uma razão bastante convincente: afinal, o aumento no número de passageiros entre 1946 e 1949 foi de 22%.

Alvin et al., (2009) descreve que as políticas concebidas no período citado correspondem, principalmente, à substituição da gasolina pelo gás natural, à substituição da gasolina pelo óleo diesel no setor de transportes de cargas e passageiros e denominado por alguns autores de “dieselização da frota” e o advento do Programa Nacional do Álcool – Proálcool (ANDRADE, 2009).

Silva (2010), destaca que os dados da IEA (2010a), mostram significativos investimentos na produção de biocombustíveis avançados. Tomando como base o cenário Blue Map, a estimativa é de que os biocombustíveis atendam 27% da demanda do setor de transporte em 2050, contribuindo para diminuir a dependência energética em relação ao petróleo, assim como as emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera (é estimada uma redução de 50%, tomando como base o mesmo cenário de referência).

### **2.3. Mobilidade elétrica e ônibus elétrico**

Branco et al., (2009), explica que ao se analisar alternativas para o transporte público urbano nas grandes cidades, visando equilíbrio da matriz energética, três pontos são de primordial importância: a emissão de poluentes locais, inclusive o calor, a contribuição para o efeito estufa e a mobilidade.

O primeiro veículo elétrico foi construído em 1835 em Vermont – Estados Unidos, pelo ferreiro Thomas Davenport. Desta época até início do século 20, uma grande quantidade de veículos elétricos que andavam sobre trilhos foi produzida, sendo que em 1900, 28% dos veículos produzidos nos Estados Unidos era elétrico (GUENTHER et al., 2016).

De fato, o tema veículo elétrico ganhou força na agenda da sociedade civil e dos governantes. As razões todas nós sabemos: emissões descontroladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que provocam aquecimento global e outros problemas relacionados à poluição (NOVAIS, 2016).

Os resultados mostraram que, para a matriz energética brasileira, o veículo elétrico emite consideravelmente menos CO<sub>2</sub>eq. (redução de 85%), mesmo quando comparado ao veículo movido a etanol, considerado uma boa alternativa aos combustíveis não renováveis. (ROEWER et al., 2015).

Lima et al. (2019) destacam que o transporte motorizado baseado em combustíveis fósseis assumiu papel predominante nos deslocamentos cotidianos da população brasileira, respondendo por grande parte das emissões de poluentes nos grandes centros urbanos.

Segundo dados da ANTP (2016), mais de 93% das viagens motorizadas no Brasil são feitas por modalidades baseadas em energia derivada do petróleo. (DE SOUZA LIMA, et al., 2019).

Milanez (2015), para o cumprimento dessas metas, estão previstas, entre outras, medidas como: aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030, expandindo o consumo de biocombustíveis, aumentando a oferta de etanol, inclusive por meio do aumento da parcela de biocombustíveis avançados (segunda geração), e aumentando a parcela de biodiesel na mistura do diesel.

Nos veículos puramente elétricos, a propulsão é somente elétrica, não havendo motor a combustão. Nos veículos denominados *Battery Electric Vehicles* (BEV) – o tipo mais frequente de modelo puramente elétrico –, a energia provém da bateria e a recarga é feita pela conexão à rede elétrica (VAZ, et al., 2015).

Lopes (2008), explica que os veículos elétricos (VE) podem ser considerados uma solução direta para o problema referente à eliminação da poluição de origem veicular. São veículos que apresentam independência de derivados do petróleo, porém baixa autonomia de operação e grande tempo de recarga.

O termo “híbrido” deriva da combinação de duas ou mais fontes de potência, sendo que a combinação mais comum se faz através de um motor de combustão interna (MCI), comumente usados em veículos convencionais, com o conjunto bateria e motor elétrico (ME) usados nos VEs (Veículos Elétricos) (CORRÊA, 2013).

Aleixo (2018), explica que até o momento no Brasil, os VEs não possuem tratamento diferenciado com relação a impostos, como no caso do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) que tem alíquota de 25 %, sendo a mais elevada devido a categoria em que se enquadra chamada de “outros”. O motor de um veículo elétrico é incomparavelmente mais eficiente do que um veículo normal. Os motores elétricos convertem cerca de 70% da energia das baterias em energia útil para o veículo, valor bastante superior aos motores de combustão, que aproveitam apenas cerca de 20% da energia contida na gasolina. (PORCHERA et al., 2016)

Baran e Legey (2011), há barreiras institucionais e políticas, além das mercadológicas, a serem vencidas para que o carro elétrico se consolide no mercado.

Os veículos elétricos muitas vezes são chamados de Z.E. que significa “*Zero Emission*” que se traduz como sem emissão, pois diferentemente de um veículo a combustão, sua taxa de emissão de gases na atmosfera se reduz a zero. (VASCONCELOS et al., 2015).

Rodrigues et al. (2017), explica que para recarregar as baterias pode-se utilizar a energia proveniente da rede elétrica, ou outra fonte de energia elétrica. A unidade de recarga de bateria pode ser transportada a bordo do veículo, ou estar disponível no ponto de recarga.

De um ponto de vista mais amplo, o fato de o Brasil apresentar uma grande produção e potencial de energia elétrica adequada ao abastecimento de veículos elétricos, a partir de hidroelétricas bem como geração solar fotovoltaica e eólica, constata-se o grande potencial de utilização destes veículos no turismo. (PERES et al., 2016)

Pereira (2007), relata que desde o fim do século XIX as agências de trânsito utilizam ônibus elétricos com a introdução dos Trólebus, mas os ônibus elétricos autônomos só começaram a ser viáveis a partir da última década. De certo modo, os ônibus elétricos trilham o mesmo caminho dos carros elétricos, que passaram a ganhar atenção no início dos anos 1990. Durante aquela década, as atividades se focalizaram na produção de ônibus elétricos puramente a baterias, assim como aconteceu com os automóveis.

O modelo elétrico com baterias, que é o mais comum, este possui sistema de baterias a qual alimenta o motor de tração do ônibus. A evolução deste modelo projeta-se de forma adjunta a evolução das baterias, onde pode-se citar as mais utilizadas nos modelos atuais sendo de chumbo-ácido, íons-lítio e ferro-fosfato com uma grande capacidade de carga. (OLEGARIO et al., 2019)

### **3. Metodologia**

A pesquisa é aplicada com o levantamento em website oficiais das prefeituras, secretarias de transporte ou mobilidade urbana e empresas consorciadas das 20 cidades analisadas com a população acima de 500.000 habitantes, utilizando a método de estudo de caso múltiplo (YIN, 2001).

### 3.1. Descrição da amostra de 20 cidades com população acima de 500.000 habitantes

É levado em consideração as características econômicas e socioeconômicas gerando influências na seção de resultado e discussão do estudo.

**Tabela 1 – Dados econômicos e socioeconômicos das 20 cidades com população acima de 500.000 habitantes**

Nº	UF	Cidade	População	Densidade	PIB Per capita	IDH
1	RJ	Duque de Caxias	919.596	1.968,00	44.939,65	0,711
2	MS	Campo Grande	895.982	109,40	29.442,66	0,784
3	RN	Natal	884.122	5.285,80	24.890,54	0,763
4	PI	Teresina	864.845	621,30	22.597,68	0,751
5	SP	São Bernardo do Campo	838.936	2048,5	51239,64	0,805
6	RJ	Nova Iguaçu	821.128	1576,6	20625,93	0,713
7	PB	João Pessoa	809.015	3,8	23345,93	0,763
8	SP	São José dos Campos	721.944	656,7	53615,25	0,807
9	SP	Santo André	718.773	4111	36249,85	0,815
10	SP	Ribeirão Preto	703.293	1080,5	51759,84	0,789
11	PE	Jaboatão dos Guararapes	702.298	2714,8	19491,3	0,717
12	SP	Osasco	698.418	64,935	106841,78	0,776
13	MG	Uberlândia	691.305	168	48585,36	0,789
14	SP	Sorocaba	679.378	1490,3	42764,72	0,798
15	MG	Contagem	663.855	3379,1	40100,98	0,756
16	SE	Aracaju	657.013	3568,4	25717,68	0,77
17	BA	Feira de Santana	614.872	471,4	21765,41	0,712
18	MT	Cuiabá	612.547	184,4	37930,34	0,785
19	SC	Joinville	590.466	524,3	34787,17	0,809
20	GO	Aparecida de Goiânia	578.179	1962	22514	0,718

Fonte: Elaborado a partir das prefeituras, secretarias de transporte em mobilidade e empresas consorciadas de transporte públicos das 20 cidades analisadas (2020)

### 4. Resultado e Discussão

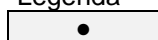
Nesta seção sobre os resultados do estudo de caso múltiplo é possível perceber que 100% das 20 cidades analisadas com população acima de 500.000 habitantes tem sua dependência de ônibus a diesel trazendo a indicação de políticas de mobilidade urbana dieselizada, e assim poluente, não tecnologia e sustentável aos modelos e padrões atuais de *smart cities*, *public transportation* e *smart mobility*.

**Tabela 2 – Dados da composição dos modos de transporte urbano coletivo de massa das 20 cidades com população acima de 500.000 habitantes**

Nº	UF	Cidade	Número de Modos	Modos de Transportes Urbanos de Massa						
				Ônibus a diesel	Ônibus a gasolina	Micro-ônibus	Metrô	Trem urbano	Trams	Fluviais
1	RJ	Duque de Caxias	2	•				•		
2	MS	Campo Grande	1	•						
3	RN	Natal	3	•		•		•		
4	PI	Teresina	3	•		•	•			
5	SP	São Bernardo do Campo	1	•						
6	RJ	Nova Iguaçu	2	•				•		
7	PB	João Pessoa	4		•		•	•	•	
8	SP	São José dos Campos	1	•						
9	SP	Santo André	2	•				•		
10	SP	Ribeirão Preto	2	•		•				

11	PE	Jaboatão dos Guararapes	1	•						
12	SP	Osasco	1	•						
13	MG	Uberlândia	2	•		•				
14	SP	Sorocaba	1	•						
15	MG	Contagem	1	•						
16	SE	Aracaju	1	•						
17	BA	Feira de Santana	1	•						
18	MT	Cuiabá	2	•		•				
19	SC	Joinville	1	•						
20	GO	Aparecida de Goiânia	1	•						

Legenda



**Fonte: Elaborado a partir das prefeituras, secretarias de transporte em mobilidade e empresas consorciadas de transporte públicos das 20 cidades analisadas (2020)**

Neste caso a política de mobilidade urbana sofre a interferência dos planos diretores, da gestão pública e do mercado do petróleo como condicionantes de um investimento a curto prazo e sem aporte a inovação e pesquisa de novas fontes como e-buses no Brasil para o transporte público urbano de massa. É importante ressaltar que os sistemas de transporte público coletivo e urbano, como o metrô, o trams e o trem urbano expõe pouca implantação nas cidades analisadas devido ao tempo de retorno do investimento e aos custos altos para implantação da infraestrutura de transporte para a construção civil.

## 5. Considerações Finais

É considerado que a matriz energética dos modos de transporte público coletivo urbano no Brasil para as cidades com população acima de 500.000 habitantes é dependente de um tipo de mobilidade poluente com perfil de motores a combustão e dieselização. Por outro lado, existem limitações ao retorno do investimento tanto para as empresas consorciadas quanto ao fator financeiro lucratividade e para população quanto ao fator oferta em sua aplicação e uso que utiliza desse meio sistema de transporte. É considerado também o fator tempo, já que o investimento e o retorno para operacionalização na estrutura do sistema de transporte urbano coletivo pautado em ônibus a diesel, tem em si o menor valor e o menor tempo para construção e implantação se comparado a sistemas de metrô, trams e trens.

## Referências

ABDALA, L. N et al. Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de literatura. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v.3, n.5, p. 98-120, 2014.

ALEIXO, R. A. **Análise do consumo de energia em veículos elétricos com base nas suas possíveis configurações**. Curitiba, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ALVES, Pedro Leonardo de Lacerda. **Implantação de tecnologias de automação de depósitos: um estudo de casos**. Rio de Janeiro, 173 p. 2000. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ANDRADE, André Luiz. **CO2 e crescimento econômico: uma análise para as emissões dos combustíveis líquidos de origem fóssil no Brasil**. 2009.

- BAMWESIGYE, D.; HLAVACKOVA, P. Analysis of sustainable transport for smart cities. **Sustainability**, v. 11, n. 7, p. 2140, 2019.
- BARAN, R.; LEGEY, L. F. L. **Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 33, p. 207-224, mar. 2011., 2011.
- BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BRANCO, M. G. et al. **Perspectivas de alteração da matriz energética do transporte público urbano por ônibus: questões técnicas, ambientais e mercadológicas**. São Paulo: NTU, 2009.
- CASTROGIOVANNI, P.; FADDA, E.; RIZZO, A. Rizzo. Smartphone Data Classification Technique for Detecting the Usage of Public or Private Transportation Modes, **Computer Science**, v. 8, p. 58377-58391, 2020.
- CORRÊA, F. C. Desenvolvimento e análise de estratégias de gerenciamento de potência em veículo elétrico híbrido de configuração paralela. 2013. 138 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
- DE CARVALHO, C. H. R. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Texto para Discussão 2198, **IPEA**, 2016.
- DE PAULA, Dilma Andrade. Passado-presente: a extinção de ramais ferroviários durante a ditadura civil-militar. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 14, n. 56, p. 186-201, 2014.
- DE MATTOS PEREIRA, Alexandre. **Sistema de tração de um ônibus elétrico híbrido com pilhas a combustível e baterias**. 2007. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.
- DE SOUZA LIMA, Gregório Costa Luz; DA SILVA, Gabriel Lassery Rocha; NETO, Genezio dos Santos Albuquerque. Mobilidade elétrica: o ônibus elétrico aplicado ao transporte público no Brasil. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 41, p. 2º, 2019.
- GOMIDE, A. A. **Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais**. 2006. políticas sociais – acompanhamento e análise, IPEA, 2006.
- GORNI, Antônio Augusto. A eletrificação nas ferrovias brasileiras. **Personal homepage of Gorni, A. A. Accessed on April**, v. 19, p. 2015, 2003.
- GUENTHER, PAULO RENATO; PADILHA, THOMAZ DALMAS. **Estudo de viabilidade para substituição de veículos a combustão por veículos de tração elétrica em uma linha de ônibus de Curitiba**, Curitiba, 80 p. 2016. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Paraná.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. IEA 2009. **Energy Prices and Taxes. Quarterly Statistics. Fourth Quarter, 2009**. Disponível em: <[www.iea.org/books](http://www.iea.org/books)>. Acesso em: 06 ago. 2020.
- KNEIB, E. C. Mobilidade urbana e qualidade de vida: do panorama geral ao caso de Goiânia. **Revista UFG**, v. 14, n. 12, 2012.



KUMAR, Manohar et al. Smart Public Transportation for Smart Cities. In: **International Conference on Advances in Engineering Science Management & Technology (ICAESMT)-2019, Uttaranchal University, Dehradun, India. 2019.**

LOPES, J. **Estratégias de gerenciamento de potência em ônibus de transporte urbano elétrico híbrido série.** São Paulo, 167 p. 2008. (Tese) Doutorado. Universidade de São Paulo.

LOMBARDO, A.; CARDOSO, O. R.; SOBREIRA, P. E. Mobilidade e Sistema de Transporte Coletivo. **Opet.** com. br, c2017. Disponível em:< <http://www.opet.com.br/faculdade/revista-cc-adm/pdf>, n. 7, 2012.

MASEK, P., MASEK, J.; FRANTIK, P.; FUJDIAK, R.; OMETOV, A.; HOSEK, J.; SERGEY, A.; MLYNEK, P.; MISUREC, J. A harmonized perspective on transportation management in smart cities: The novel IoT-driven environment for road traffic modeling. **Sensors**, v. 16, n. 11, p. 1872, 2016.

MILANEZ, A. Y. **Second-generation ethanol as an opportunity for sustainable development.** Rio de Janeiro, RJ: BNDES Biofuels Department, 2015.

NOVAIS, C. R. B. **Mobilidade elétrica: desafios e oportunidades.** Caderno Opinião. FGV Energia, 2016.

OLEGARIO, Gabriel Zimmer; VAZ, Caroline Rodrigues. **Estudo de Caso eBus: O Primeiro Ônibus Elétrico 100% Movido a Energia Solar do Brasil.** IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Ponta Grossa, P r, 2019. p. 5-11

PEREIRA, F. L. **A tarifa do transporte coletivo urbano:(TCU) na (i) mobilidade da população de Uberlândia.** Uberlândia, p. 231, 2008. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia.

PERES, Luiz Artur Pecorelli et al. **Análise Energética e Ambiental da Utilização de Ônibus Elétrico em Serviços Turísticos.** Rio de Janeiro: UERJ, 2016. p. 2-11

PORCHERA, G. S. O.; LOSS, M. E. S.; MIRANDA, P. H. R.; LEAL, E. A. S. **VANTAGENS E BARREIRAS À UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS.** Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 1-12 p. 2016.

RODRIGUES, J. C. B. **Dimensionamento do sistema de tração para veículos elétricos- tração dianteira in-wheel,** Curitiba, 2017.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ROEWER, D., BRACARENSE, L. S. F. P.; PEIXOTO. A.; BRASIL, A. **Estudo comparativo da emissão de CO2 equivalente das fontes de energia de veículos elétricos e movidos a etanol.** In: Trabalho apresentado no XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET, Ouro Preto. 2015

SCARLATO, F. C., PONTIN, J. A.; coordenação Furlan, S. A. **O ambiente urbano.** Atual, São Paulo, 1999.

SILVA, Juliana Rodrigues de Melo. **Implicações econômicas do uso do óleo Diesel no setor de transporte rodoviário brasileiro**. 2010.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Transporte e mobilidade urbana**. TEXTOS PARA DISCUSSÃO CEPAL, IPEA, 1-76 p.2011.

VAZ, L. F. H.; BARROS, D. C.; CASTRO, B. H. R. Veículos híbridos e elétricos: sugestões de políticas públicas para o segmento. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social: Rio de Janeiro, abr. 2015.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 3, p. 310-324, 2015.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos; trad. Daniel Grassi- 2.ed.- Porto Alegre: Bookman, 2001.