

AVANCES EN EL TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS: UNA REVISIÓN INTEGRAL DE LA LITERATURA SOBRE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Anderson Reis
Isabella da Hora
Fernanda Pimentel
Victor Hugo
Márcio D'Agosto
Matheus Oliveira
Andrea Santos

Resumen

1. Introdução
2. Metodología
3. Transporte de mercancías por carretera
4. Electromovilidad
5. Resultado y Consideraciones finales

introducción



Introducción

- Necesidad de reducir las emisiones.
- Importancia de una transición tecnológica en el sector del transporte de mercancías.
- Transporte urbano de mercancías.
- Implementación de camiones eléctricos.

Objetivos

- Objetivo principal

Buscar y analizar artículos publicados en la plataforma “web of science”

Objetivos secundários

- (i) Analizar el comportamiento del tema del vehículo eléctrico en el transporte urbano de carga en la última milla;
- (ii) Verificar como o proceso de electromovilidad se presenta hoy em los países.



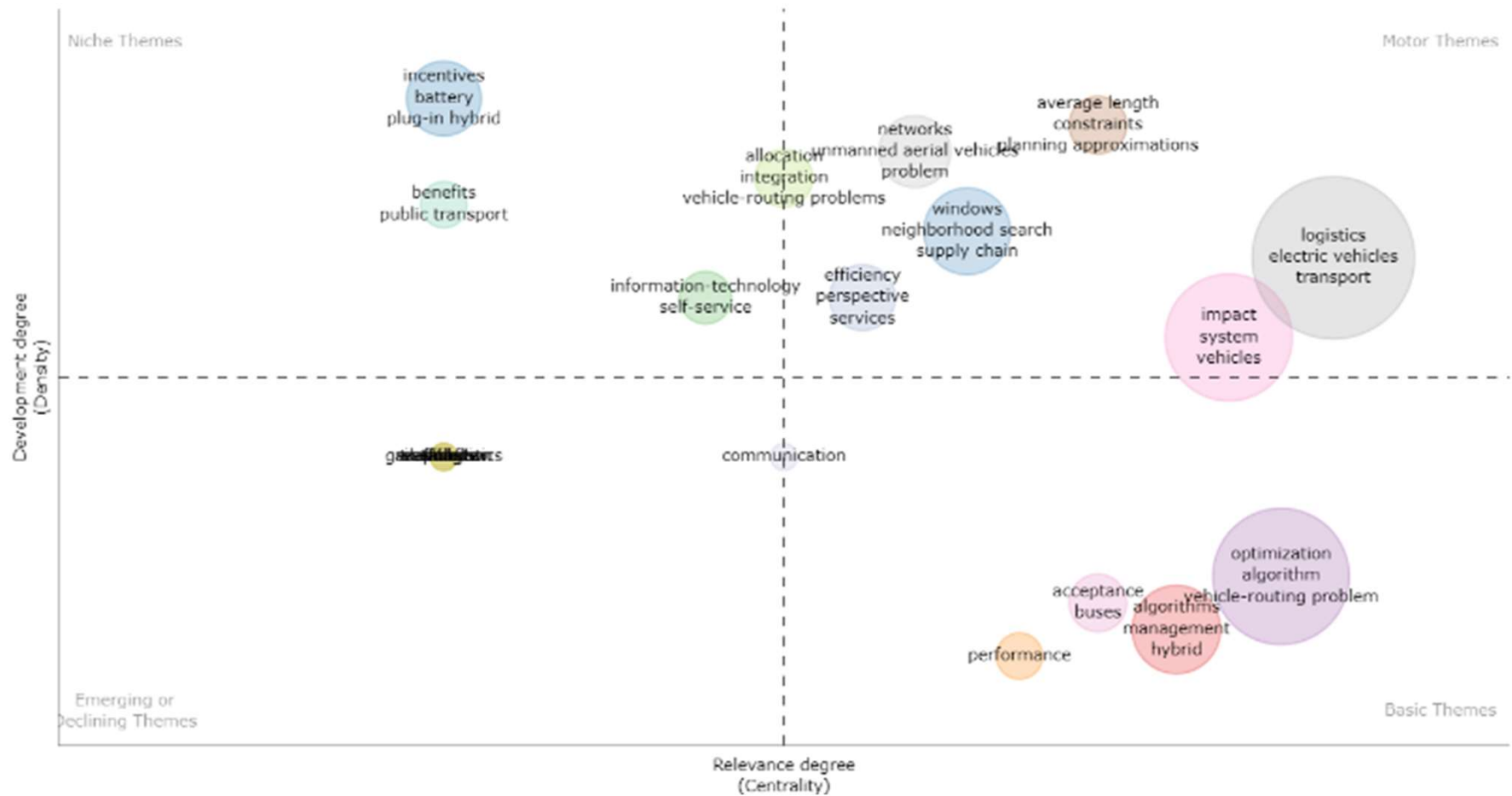
Metodología

Revisão bibliográfica

Palabras clave: Transporte de mercancías, Última milla, Vehículo eléctrico.

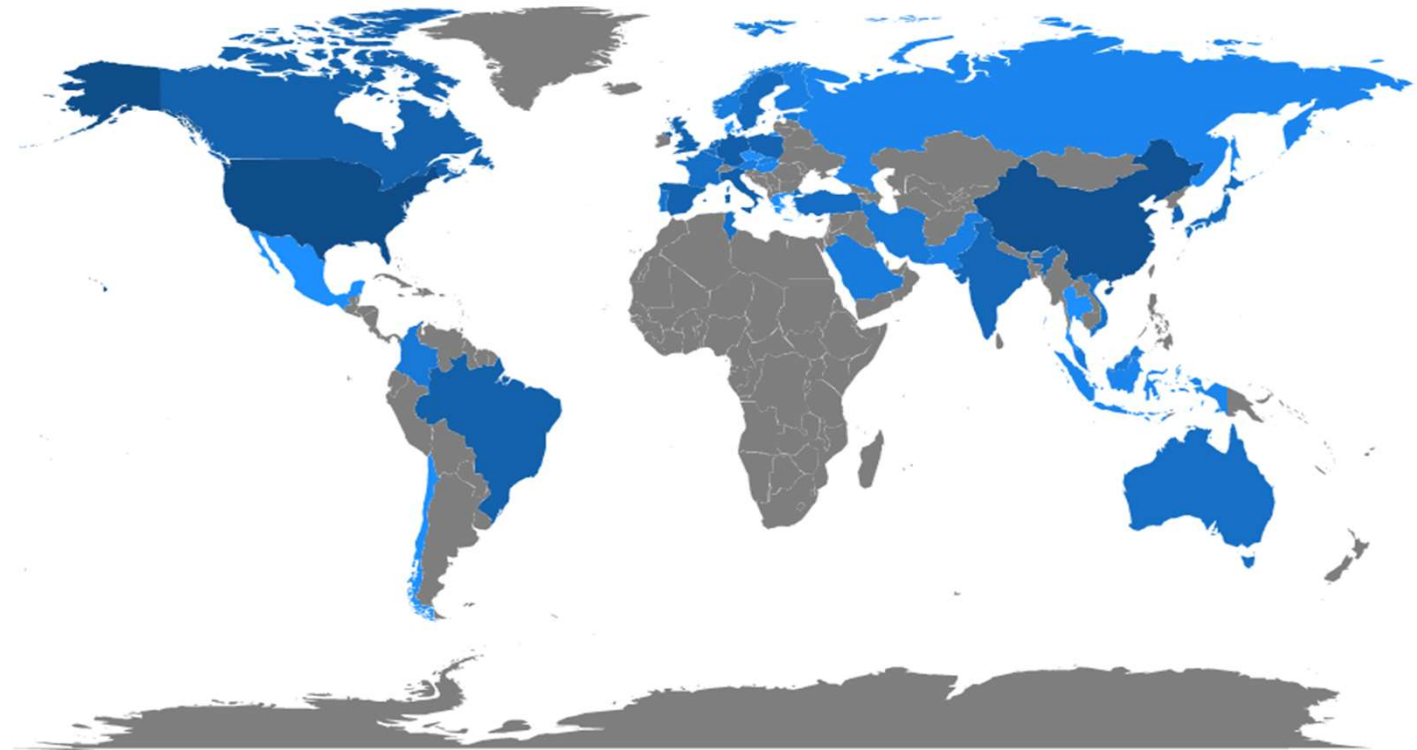


Revisão bibliográfica



Revisão bibliográfica

Mapa de intensidade de la distribución de publicaciones científicas por país





TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA

Matriz de Transporte de Mercancías – 2019 (em TKUs – Tonelada/kmÚtil)

PAÍS	Carretera	Ferrocarril	Tubería	Via Fluvial	Cabotage
Brasil	61%	21%	4%	2%	12%
Japão	51%	5%	0%	0%	44%
UE	50%	11%	3%	4%	32%
EUA	43%	27%	22%	5%	3%
China	35%	14%	3%	23%	25%
Austrália	27%	55%	4%	0%	14%
Canadá	19%	34%	40%	4%	3%
Fonte: ILOS (2020)					

Matriz de Transportes nos países (% de TKU). Fontes: ILOS (Brasil); National Bureau of Statistics of China, Bureau of Transportation Statistics (EUA), Eurostat (UE), North American Transportation Statistics (Canadá), Department of Infrastructure, Transport, Cities and Regional Development (Austrália), Statistics Bureau (Japão).



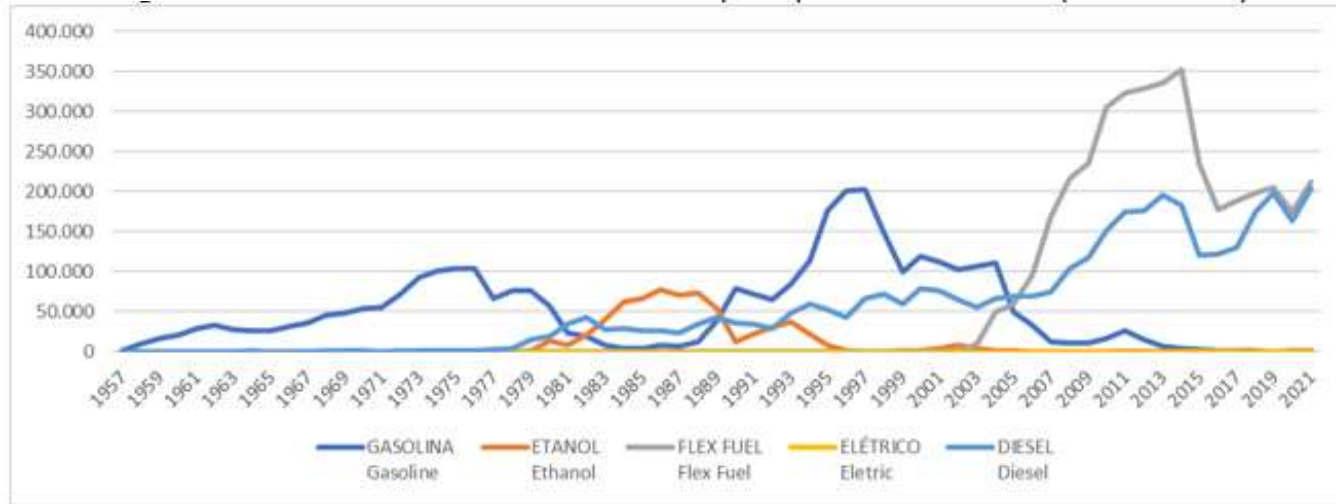
Registro de camiones electricos

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Brasil	0	1	0	3	29	23	293
China	5.760	4.460	3.770	1.620	6.110	6.720	13.000
Europa	10	50	20	50	360	450	1.000
EUA	30	130	20	110	190	240	1.000

Fonte: Elaboração própria, com base em IEA, 2022 e CNT, 2022

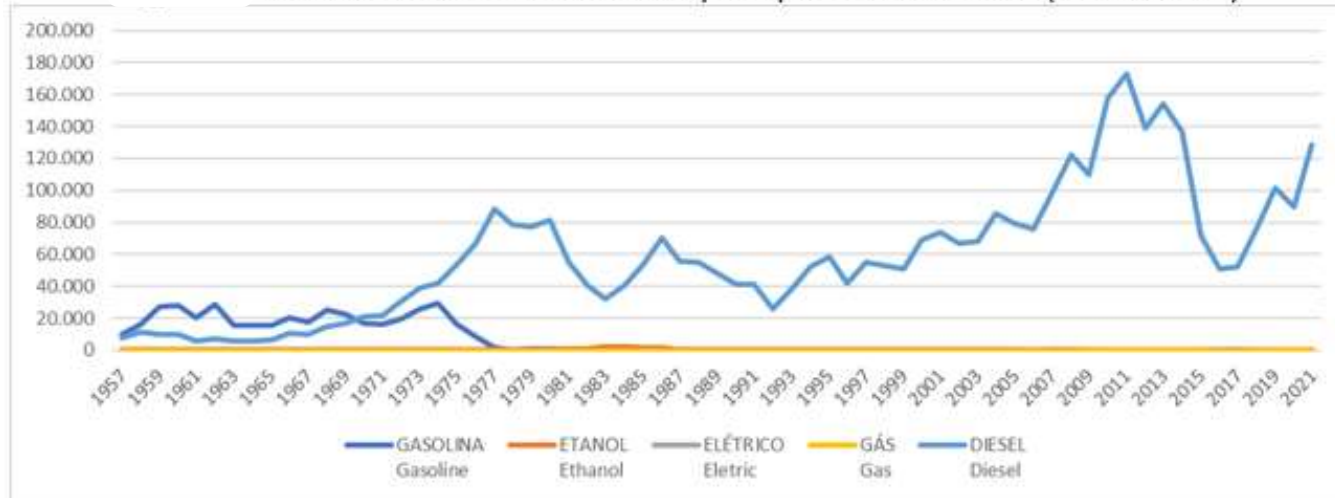


Licenciamentos Comerciais Leves por tipo de combustível (1957 a 2021)



Fonte: Elaboração própria, com base em ANFAVEA (2022)

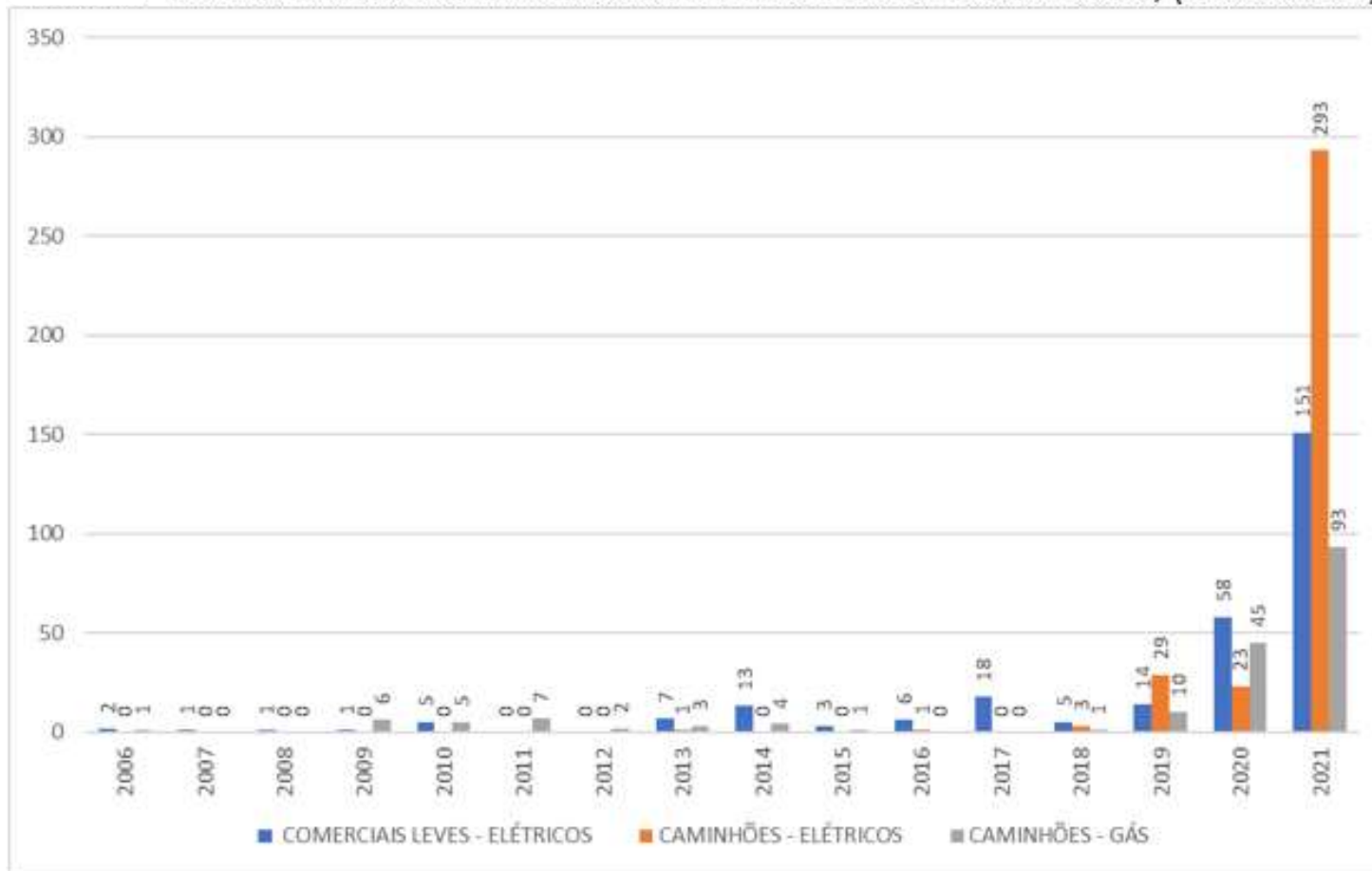
Licenciamentos de Caminhões por tipo de combustível (1957 a 2021)



Fonte: Elaboração própria, com base em ANFAVEA (2022)



- Licenciamentos de Caminhões com baixa ou nula emissão de CO2, (2006 a 2021)

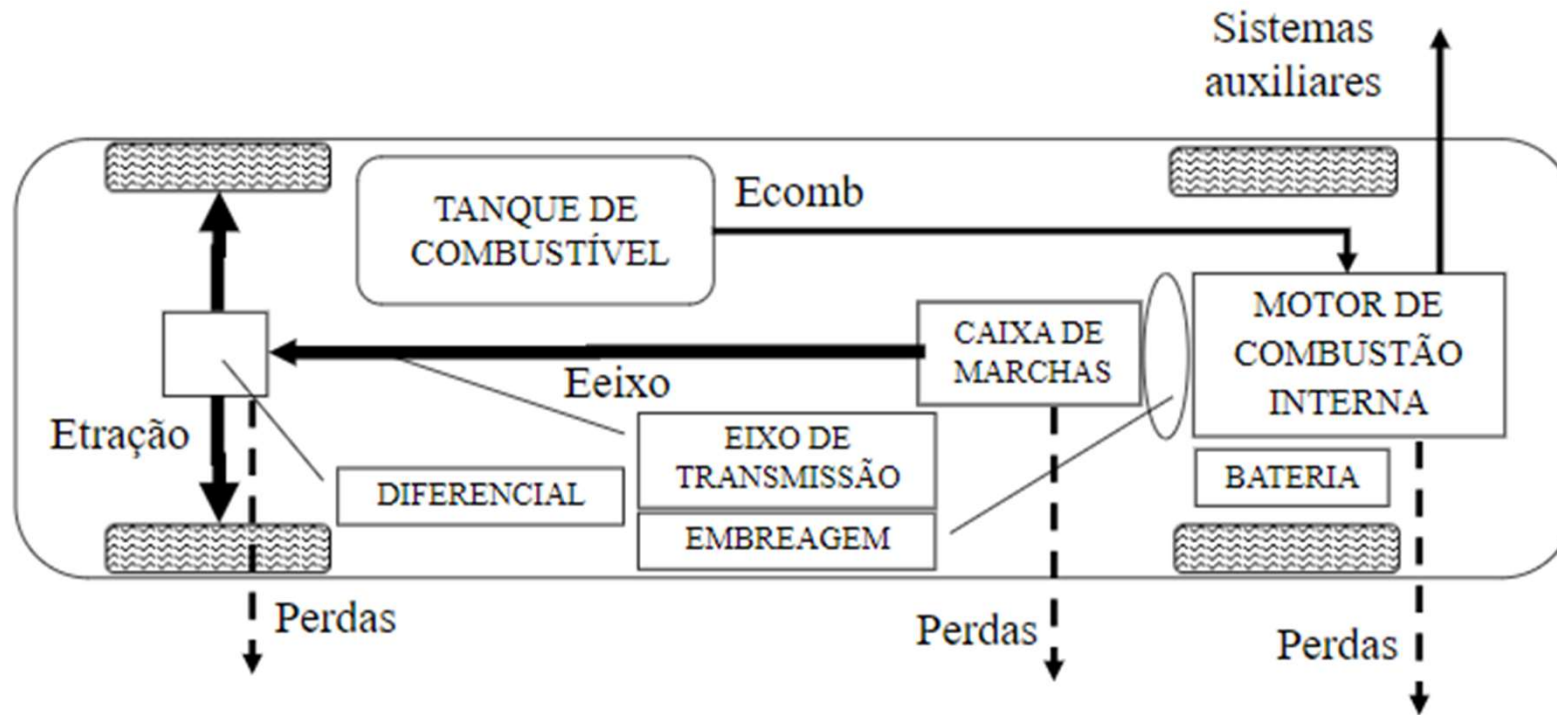


Fonte: Elaboração própria, com base em ANFAVEA (2022)



ELECTROMOVILIDAD EN EL SECTOR DEL TRANSPORTE DE CARGA

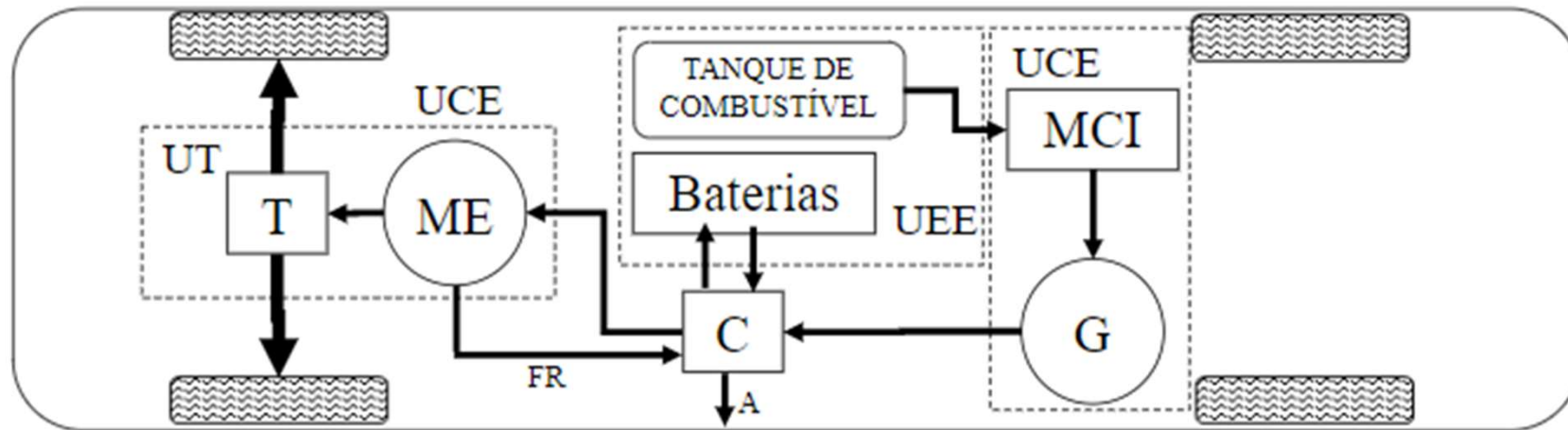
Tecnologías – Propulsión diésel convencional



Fonte: D'Agosto (2018)



Tecnologías – Propulsión híbrida eléctrica

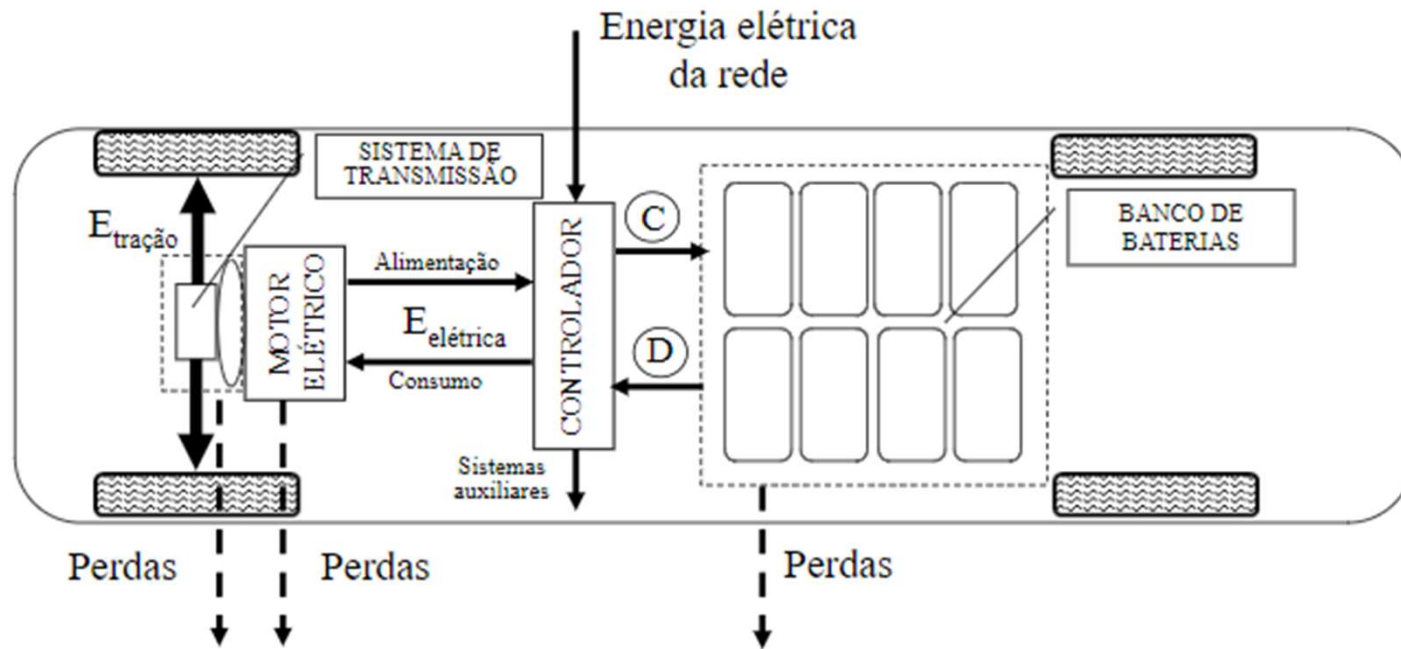


Legendas: T, sistema de transmissão mecânica; ME, motor elétrico; C, controlador; MCI, motor de combustão interna; G, gerador; UT, unidade de tração; UEE, unidade de estocagem de energia; UCE, unidade de conversão de energia; FR, freio regenerativo; A, carga dos acessórios.

Fonte: D'Agosto (2018)



Tecnologías – Propulsión eléctrica con baterías.

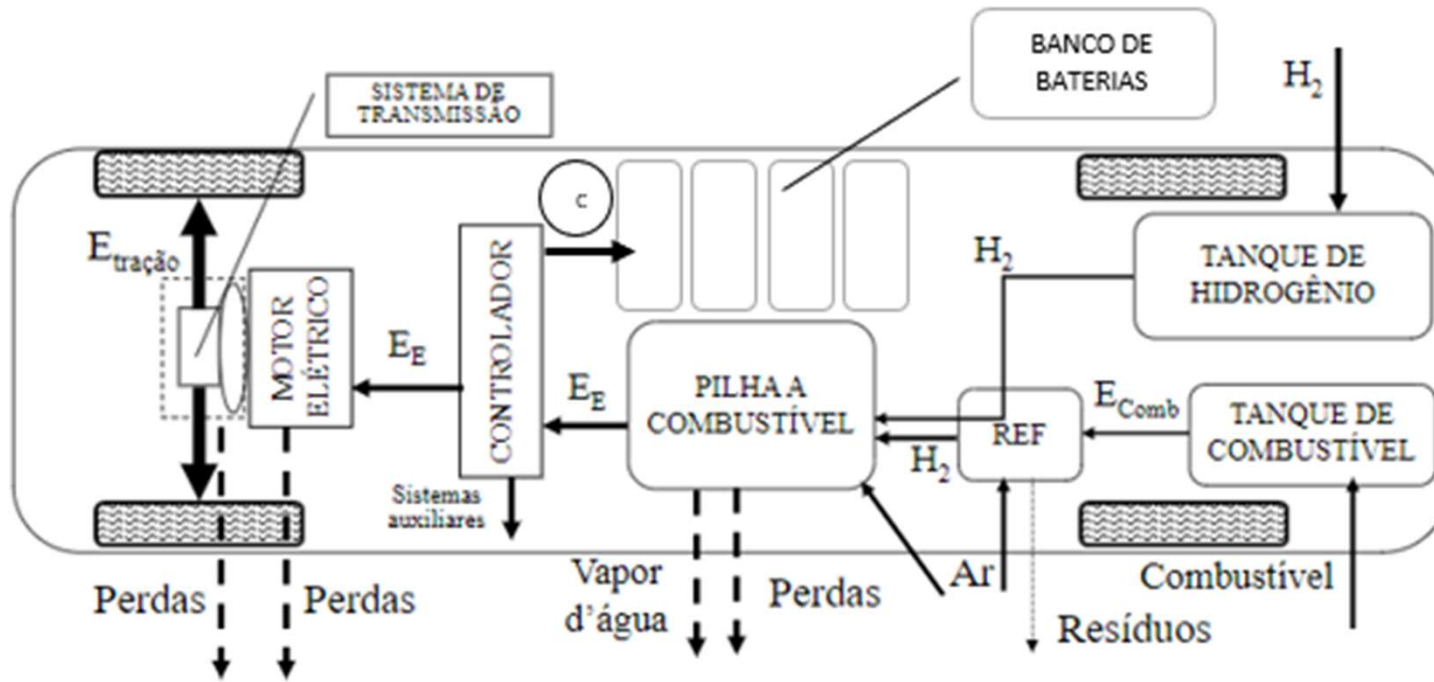


Legendas: C, carga; D, descarga; $E_{\text{elétrica}}$, energia elétrica; $E_{\text{tração}}$, energia mecânica disponível no eixo tração.

Fonte: D'Agosto (2018)



Tecnologías – Propulsión eléctrica con pila de combustible



Legendas: REF, Reformador; E_{comb} , energía química estocada no combustível; E_E , energía eléctrica; $E_{\text{tracción}}$, energía mecânica disponível no eixo tração.

Fonte: D'Agosto (2018)



Discussión

- Además de exponer los resultados, su discusión es cada vez más importante en los círculos técnicos.
- Esto indica que el texto no debe simplemente pontificar, sino traer los resultados críticamente para ser analizados por la comunidad..





RESULTADOS Y CONSIDERACIONES FINALES

RESULTADO Y CONSIDERACIONES FINALES

- Descarbonización del transporte de mercancías ha sido objeto de estudio en varios países, no restringida a un solo continente.
- Los BRIC (a excepción de Sudáfrica), además de los países europeos y Estados Unidos, han investigado sobre el tema. En el continente africano, sólo un país tuvo un artículo elegido dentro de los criterios preestablecidos.
- Aún es necesario explorar más a fondo algunas cuestiones, como:
 - ✓ la carga de las baterías
 - ✓ la autonomía de los vehículos
 - ✓ el coste operativo del uso de vehículos eléctricos
 - ✓ la necesidad de realizar pruebas con el comercio electrónico.
- Respecto a la última milla, una dificultad es la distancia entre el proveedor/distribuidor y el cliente.



Referencias bibliográficas



Programa de Engenharia
de Transportes
COPPE - UFRJ

Referências bibliográficas

- Akeb, H; Moncef, B; Durand, B. (2018) Building a collaborative solution in dense urban city settings to enhance parcel delivery: An effective crowd model in Paris. *Transportation Research Part E* 119. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.04.007>
- Al-dal'ain, R. e C. Dilay (2021). Planning a mixed fleet of electric and conventional vehicles for urban freight with routing and replacement considerations. *Sustainable Cities and Society*, 73. <https://doi:10.1016/j.scs.2021.103105>
- De Abreu, V. H. S., Da Costa, M. G., Da Costa, V. X., De Assis, T. F., Santos, A. S., & D'Agosto, M. D. A. (2022). The Role of the Circular Economy in Road Transport to Mitigate Climate Change and Reduce Resource Depletion. *Sustainability*, 14(14), 8951. <https://doi.org/10.3390/su14148951>
- De Abreu, V. H. S., de Almeida D'Agosto, M., Angelo, A.C.M.; Marujo, L. G. Action Plan focused on Electric Mobility (APOEM): a tool for assessment of the potential environmental benefits of urban mobility. *Sustainability* (ISSN 2071-1050). <https://doi.org/10.3390/su151310218>
- De Assis, T. F., de Abreu, V. H. S., da Costa, M. G., & Marcio de Almeida, D. A. (2022a). Methodology for Prioritizing Best Practices Applied to the Sustainable Last Mile—The Case of a Brazilian Parcel Delivery Service Company. *Sustainability*, 14(7), 3812. <https://doi.org/10.3390/su14073812>
- De Assis, T. F., Monteiro, T. G. M., de Abreu, V. H. S., D'Agosto, M. D. A., & Santos, A. S. (2022b). Enabling the Green Bonds Market for Sustainable Transport Projects Based on the Measure/Monitoring, Reporting and Verification Method. In *Carbon Footprints of Manufacturing and Transportation Industries* (pp. 1-24). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7226-3_1
- Da Costa, M. G., de Abreu, V. H. S., de Assis, T. F., da Costa, V. X., de Almeida D'Agosto, M., & Santos, A. S. (2022). Life Cycle Assessment and Circular Economy Strategies for Electric Vehicle: A Systematic Review on Mitigating Climate Change and Reducing Resource Depletion in Road Transportation. *Carbon Footprints of Manufacturing and Transportation Industries*, 113-137. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7226-3_5

Referências bibliográficas

- Garus, A. Alonso, B. Raposo, M. Grosso, M. Krause, J. Mourtzouchou, A. Ciuffo, B. (2022). Last-mile delivery by automated droids. Sustainability assessment on a real-world case study. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103728.
- Iwan, S., Nürnberg, M., Jedliński, M., & Kijewska, K. (2021). Efficiency of light electric vehicles in last mile deliveries–Szczecin case study. *Sustainable Cities and Society*, 74, 103167.
- IEA (International Energy Agency). Energy and air pollution: world energy outlook special report 2016. 2016.
- IEA (International Energy Agency). World energy outlook 2017. (WEO 2017), EIA, Paris (November 2017)
- IEA, Trucks and Buses: Paris: 2020 Disponível em: <https://www.iea.org/reports/trucks-and-buses>. Acesso em 2 de maio de 2023.
- Jaller, M., Pineda, L., Ambrose, H., & Kendall, A. (2021). Empirical analysis of the role of incentives in zero-emission last-mile deliveries in California. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128353.
- Jung, S., Yang, So., Baek, KR. (2006). Study on Inter-operability Unit for an Automobile Network. In: Huang, DS., Li, K., Irwin, G.W. (eds) Computational Intelligence. ICIC 2006. Lecture Notes in Computer Science(), vol 4114. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-37275-2_135.
- Li, L., He, X., Keoleian, G. A., Kim, H. C., De Kleine, R., Wallington, T. J., & Kemp, N. J. (2021). Life cycle greenhouse gas emissions for last-mile parcel delivery by automated vehicles and robots. *Environmental Science & Technology*, 55(16), 11360-11367.
- McKinnon, A., Allen, J., & Woodburn, A. (2011). Development of greener vehicles, aircraft and ships. In A. C. McKinnon (Ed.), *Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics*. Reprinted(pp. 140–166). London: Kogan Page.

Referências bibliográficas

- Pahwa, A. e M. Jaller (2022). A cost-based comparative analysis of different last-mile strategies for e-commerce delivery. *Transportation Research Part E* 164. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102783>
- Santos, A. S., de Abreu, V. H. S., de Assis, T. F., Ribeiro, S. K., & Ribeiro, G. M. (2021). An overview on costs of shifting to sustainable road transport: A challenge for cities worldwide. *Carbon Footprint Case Studies: Municipal Solid Waste Management, Sustainable Road Transport and Carbon Sequestration*, 93-121.
- Shahmohammadi, S. Steinmann, Z. J. N. Tambjerg, L. Loon, P. V. King, J. M. H. Huijbregts, M. A. J. (2020). Comparative Greenhouse Gas Footprinting of Online versus Traditional Shopping for Fast-Moving Consumer Goods: A stochastic Approach. *Environmental Science & Technology*, 54, 3499-3509.
- Shi, J. Gao, Y. Wang, W. Yu, N. Ioannou, P. A. (2020). Operating Electric Vehicle Fleet for Ride-Hailing Services With Reinforcement Learning. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol. 21, nº 11.
- Su, H. e P. Lee. (2010) Mapping Knowledge Structure by Keyword Co-Occurrence: a first look at journal papers in technology foresight. *Scientometrics*, v. 85, n. 1, 2010, p.65-79.
- Welch, D. (2020). The beachhead model. Catalyzing mass-market opportunities for zero-emission commercial vehicles. Pasadena: CALSTART.
- Zhou, M., L. Zhao, N. Kong, K. S. Campy, G. Xu, G. Zhu, X. Cao, e S. Wang (2020). Understanding consumers' behavior to adopt self-service parcel services for last-mile delivery. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101911>

Agradecimientos

Contactos:

anderson.reis@pet.coppe.ufrj.br

isabelladahora@pet.coppe.ufrj.br

fernanda.batista@pet.coppe.ufrj.br

victor@pet.coppe.ufrj.br