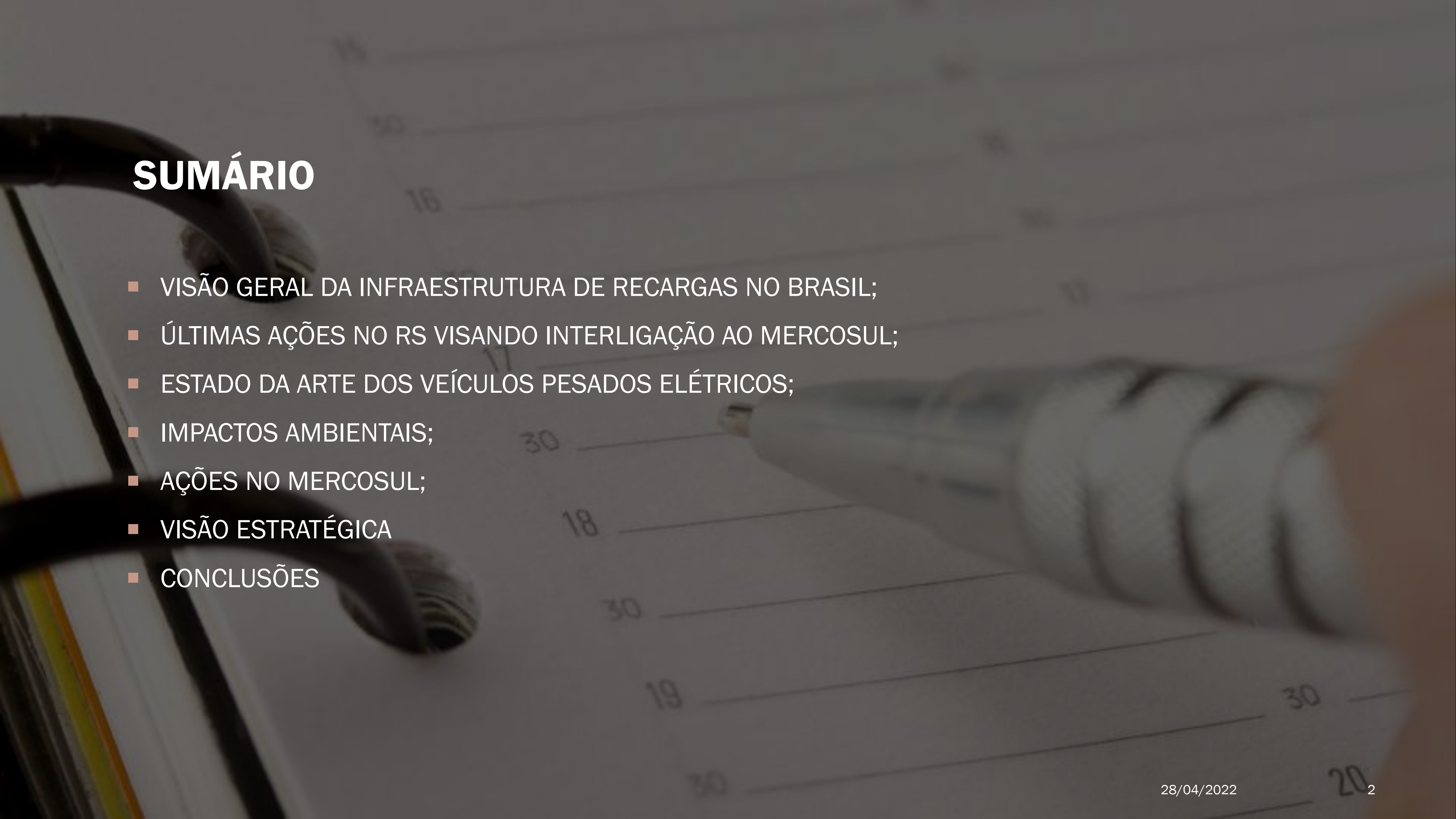
MOBILIDADE ELÉTRICA

A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA PARA VEÍCULOS PESADOS: IMPACTOS E AVANÇOS

Profª Drª Luciane Neves Canha
Professora Titular
Universidade Federal de Santa Maria

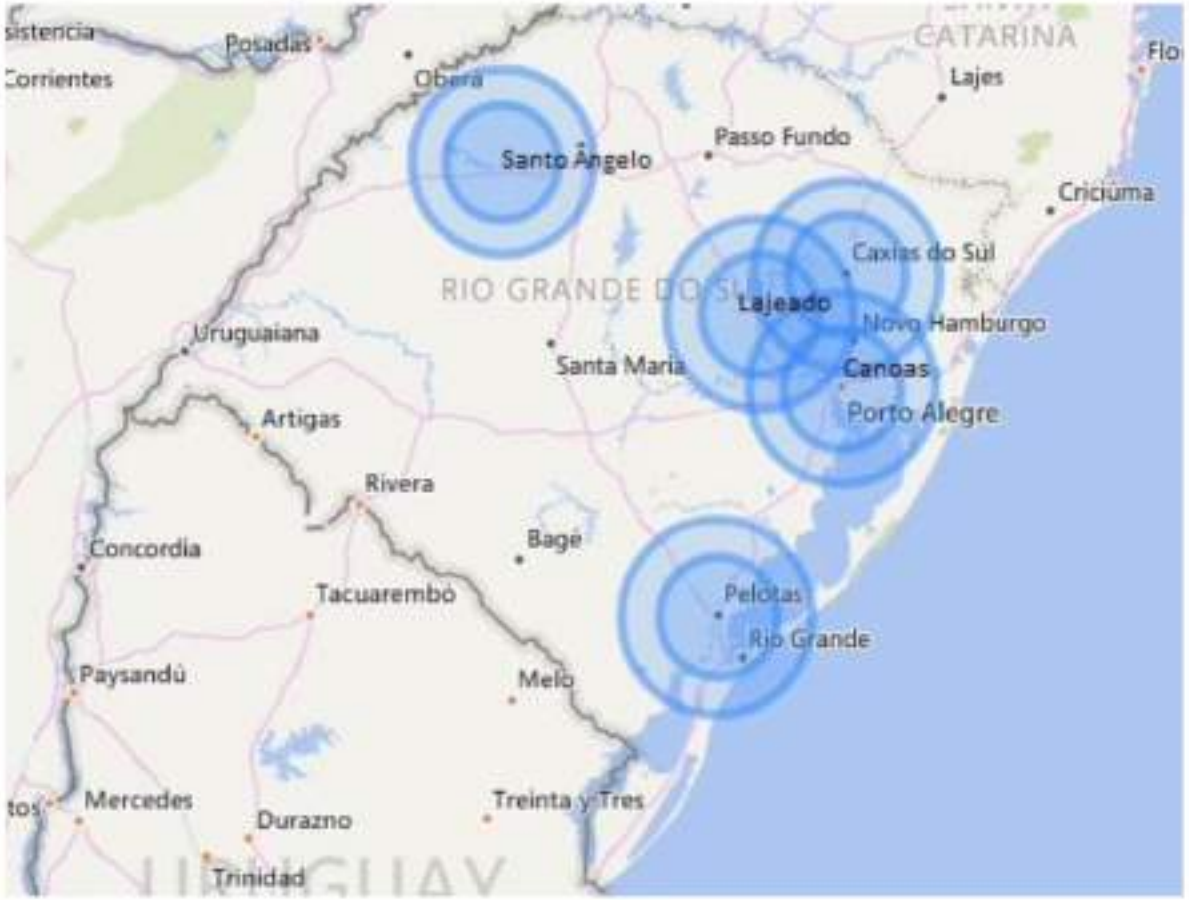


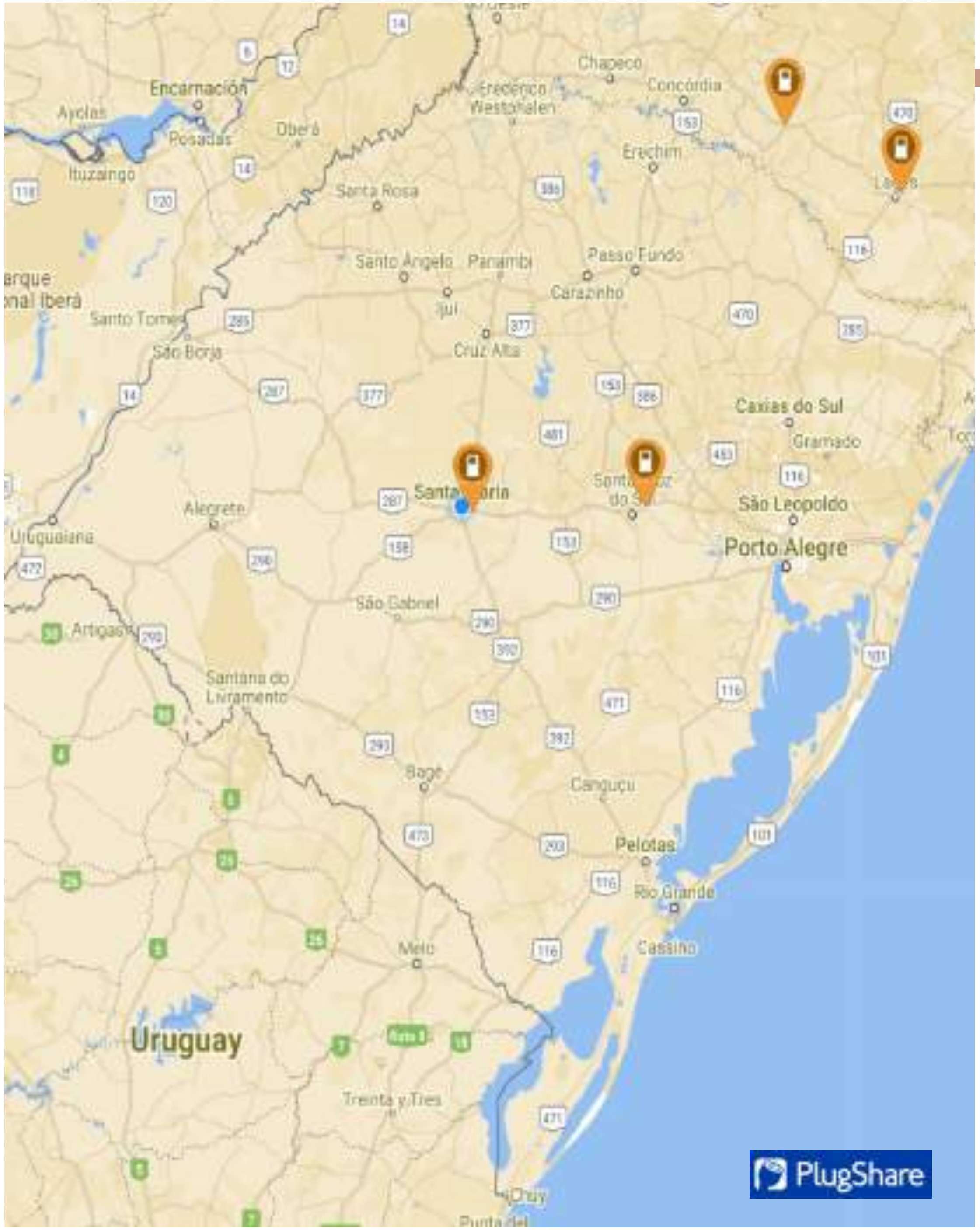
SUMÁRIO

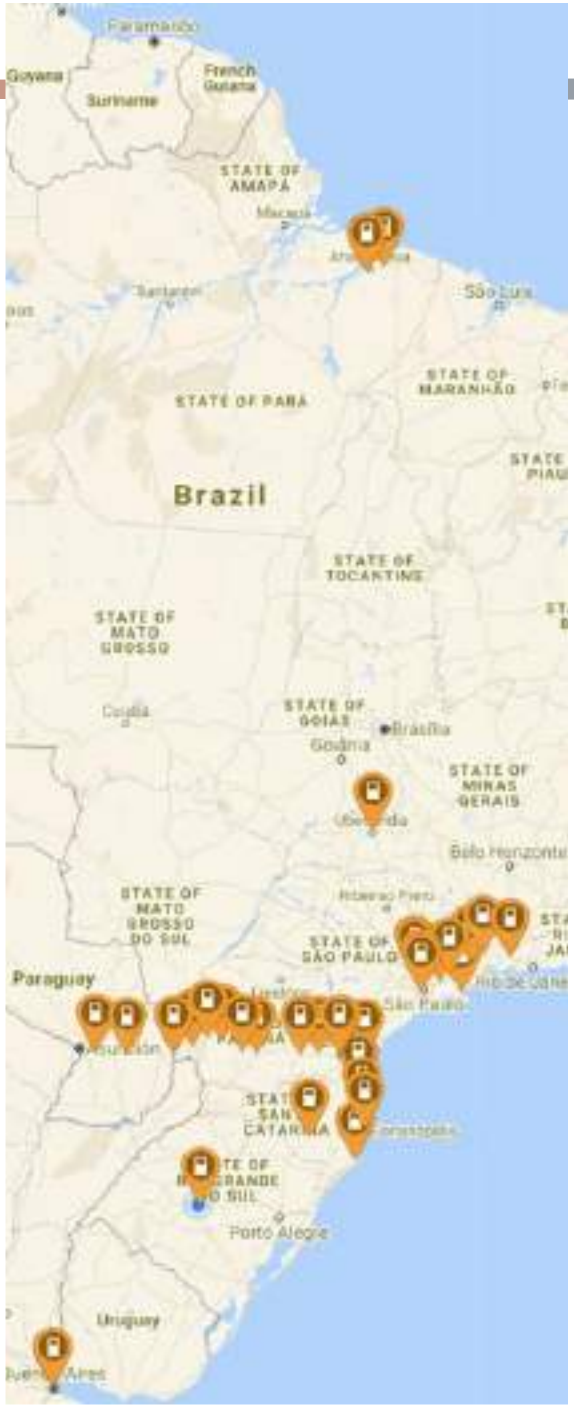
- VISÃO GERAL DA INFRAESTRUTURA DE RECARGAS NO BRASIL;
- ÚLTIMAS AÇÕES NO RS VISANDO INTERLIGAÇÃO AO MERCOSUL;
- ESTADO DA ARTE DOS VEÍCULOS PESADOS ELÉTRICOS;
- IMPACTOS AMBIENTAIS;
- AÇÕES NO MERCOSUL;
- VISÃO ESTRATÉGICA
- CONCLUSÕES

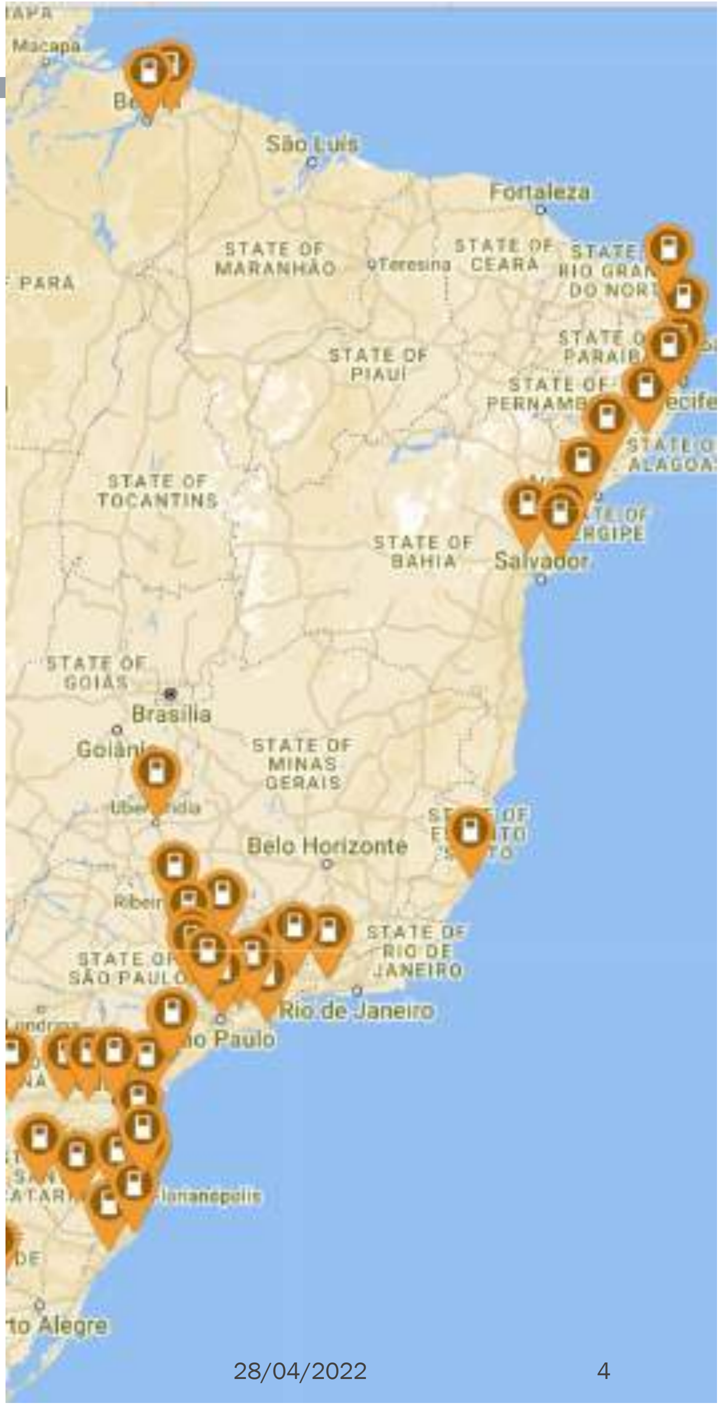
ANÁLISE DO IMPACTO LOGÍSTICO NO SETOR DE TRANSPORTE DE CARGAS: ESTUDO DE CASO COM A INTRODUÇÃO DE CAMINHÕES ELÉTRICOS

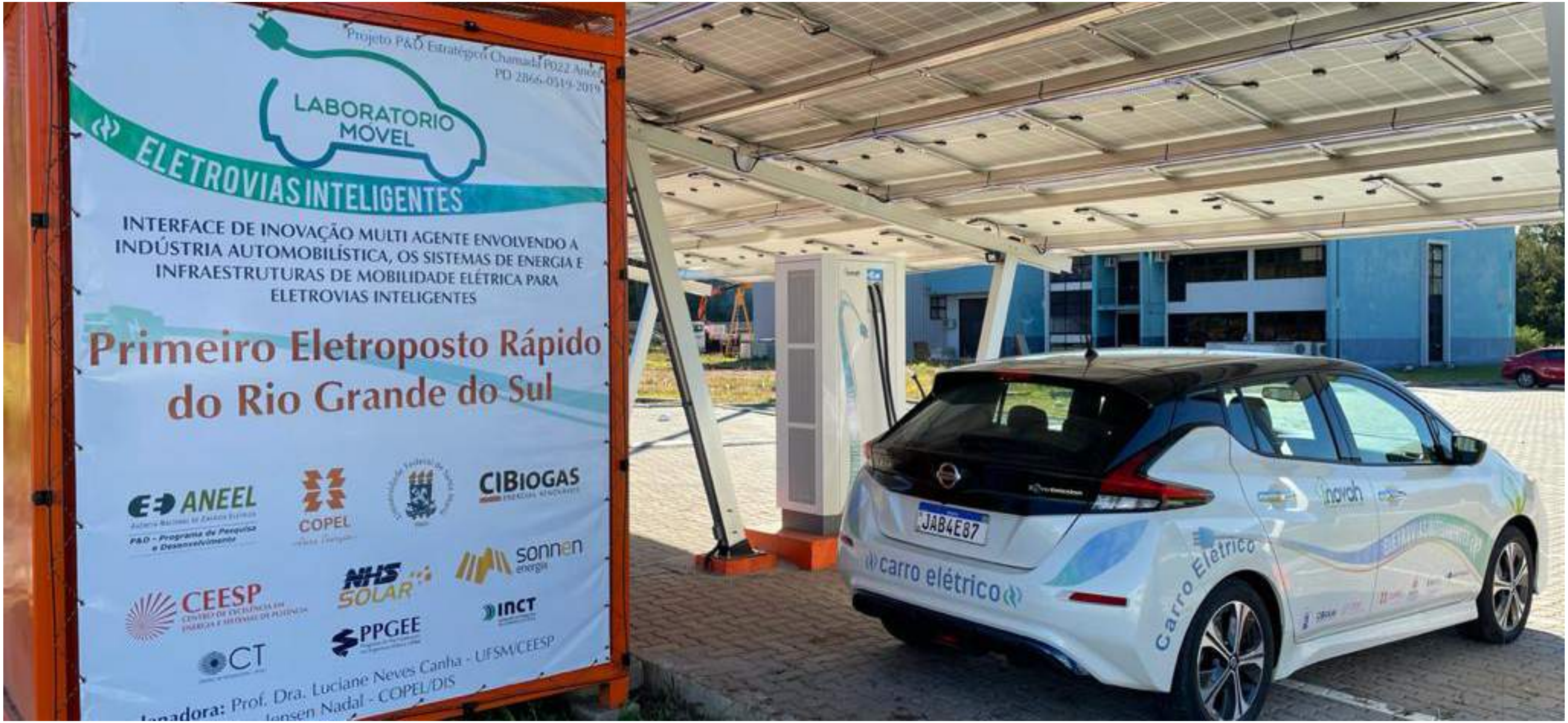
Patríca Gomes Dallepiane, Dissertação de Mestrado, 2021.
Orientadora: Luciane Neves Canha


sistencia
Posadas
Corrientes
Oberá
CATARINA
Flo
Lajes
Passo Fundo
Santo Ângelo
Criciúma
Caxias do Sul
RIO GRANDE DO SUL
Lajeado
Novo Hamburgo
Uruguaiana
Santa Maria
Canoas
Porto Alegre
Artigas
Rivera
Bagé
Concordia
Pelotas
Tacuarembó
Rio Grande
Paysandú
Melo
tos
Mercedes
Durazno
Treinta y Tres
Trinidad
URUGUAY


Encarnación
Ayolas
Posadas
Oberá
Ituzaingó
Chapecó
Concórdia
Frederico Westphalen
Erechim
Santa Rosa
Santo Ângelo
Panambi
Passo Fundo
Carazinho
Ijuí
Cruz Alta
Santo Tomé
São Borja
Caxias do Sul
Gramado
Santa Maria
Santa Cruz do Sul
Alegrete
São Leopoldo
Porto Alegre
Uruguaiana
São Gabriel
Artigas
Santana do Livramento
Bagé
Canguçu
Pelotas
Rio Grande
Cassino
Melo
Uruguay
Treinta y Tres
Chuy
PlugShare


Paramaribo
Guyana
Suriname
French Guiana
STATE OF AMAPÁ
Macapá
São Luís
Santarém
STATE OF PARÁ
STATE OF MARANHÃO
Brazil
STATE OF TOCANTINS
STATE OF MATO GROSSO
Cuiabá
STATE OF GOIÁS
Brasília
Goiânia
STATE OF MINAS GERAIS
Belo Horizonte
Ribeirão Preto
STATE OF MATO GROSSO DO SUL
STATE OF SÃO PAULO
Paraguay
São Paulo
Asunción
Florianópolis
Porto Alegre
Uruguay
Buenos Aires


Macapá
São Luís
Fortaleza
STATE OF MARANHÃO
Teresina
STATE OF CEARÁ
PARÁ
STATE OF PIAUÍ
STATE OF TOCANTINS
STATE OF BAHIA
Salvador
STATE OF GOIÁS
Brasília
Goiânia
STATE OF MINAS GERAIS
Uberlândia
Belo Horizonte
STATE OF SÃO PAULO
STATE OF RIO DE JANEIRO
Rio de Janeiro
São Paulo
Florianópolis
Porto Alegre


Projeto P&D Estratégico Chamada P022 Aneel
PD 2866-0519-2019
LABORATORIO MÓVEL
ELETROVIAS INTELIGENTES
INTERFACE DE INOVAÇÃO MULTI AGENTE ENVOLVENDO A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA, OS SISTEMAS DE ENERGIA E INFRAESTRUTURAS DE MOBILIDADE ELÉTRICA PARA ELETROVIAS INTELIGENTES
Primeiro Eletroposto Rápido do Rio Grande do Sul
ANEEL
P&D - Programa de Pesquisa e Desenvolvimento
COPEL
CIBiOGAS
sonnen energia
NHS SOLAR
CEESP
INCT
PPGEE
CT
Prof. Dra. Luciane Neves Canha - UFSM/CEESP
Jensen Nadal - COPEL/DIS
carro elétrico
Carro Elétrico
JAB4E87

PRIMEIRO ELETROPOSTO DO RS – FEVEREIRO 2021

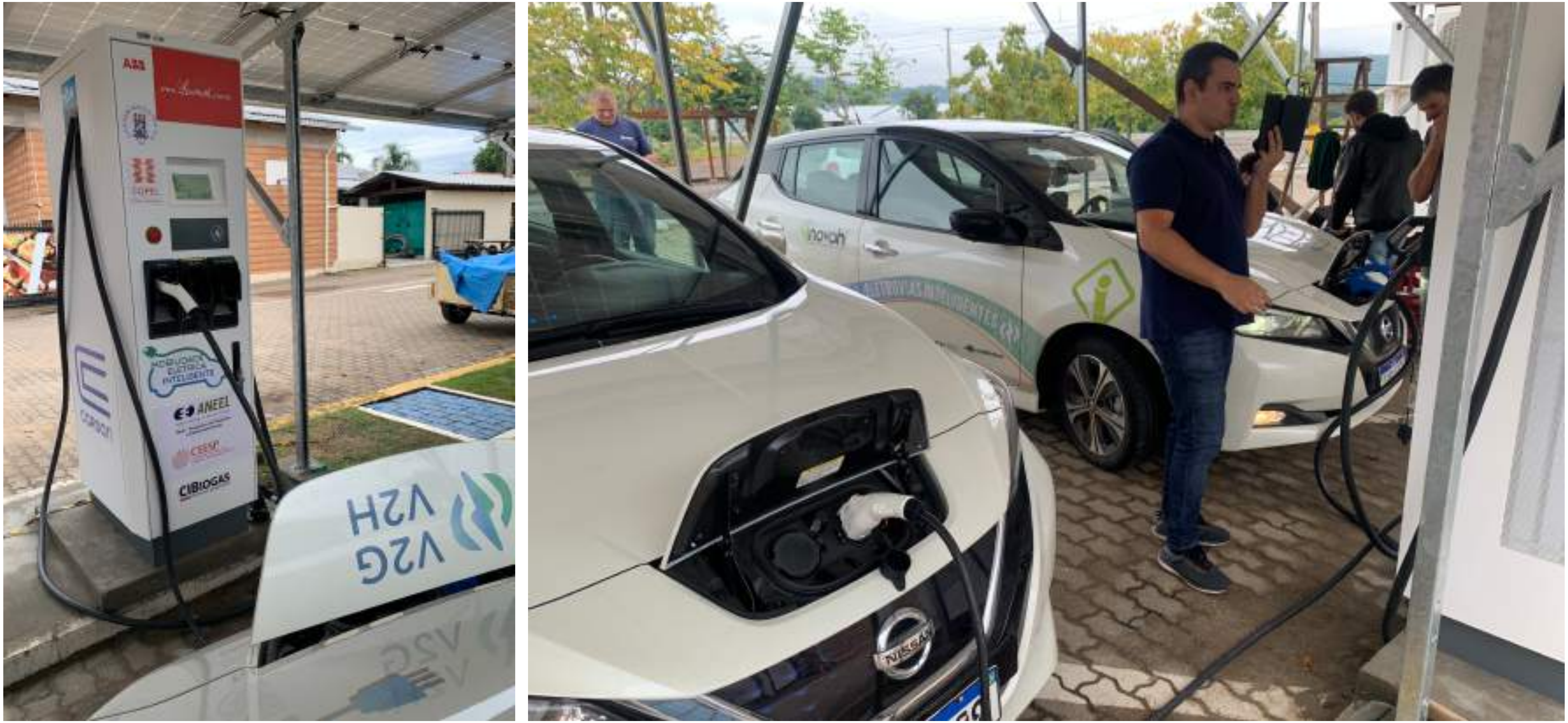
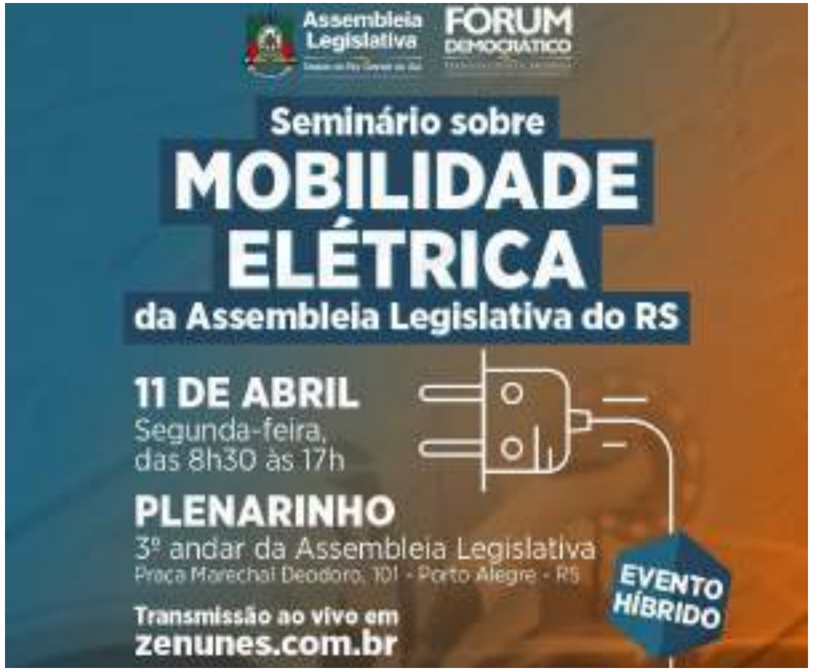


ABB
ANEEL
CEESP
CIBiogas
V2G
V2H
inovah

PRIMEIRO ELETROPOSTO RÁPIDO EM RODOVIAS DO RS – ABRIL 2022

XV FÓRUM ESTADUAL DOS SECRETÁRIOS MUNICIPAIS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
Mobilidade elétrica: Futuro energético
BADESUL
BRDE
Banrisul
SEBRAE
FAMURS
MPRS



Assembleia Legislativa
FORUM DEMOCRÁTICO

Seminário sobre
MOBILIDADE ELÉTRICA
da Assembleia Legislativa do RS

11 DE ABRIL
Segunda-feira,
das 8h30 às 17h

PLENARINHO
3º andar da Assembleia Legislativa
Praça Marechal Deodoro, 101 - Porto Alegre - RS

EVENTO HÍBRIDO

Transmissão ao vivo em
zenunes.com.br

SECRETÁRIOS MUNICIPAIS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
CT
CEESP

O FUTURO É DA MOBILIDADE ELÉTRICA?

O FUTURO É DA MOBILIDADE ELÉTRICA?

SIM

https://en.byd.com/truck/about/

BYD

TEST PATTERN

Overhead Charging

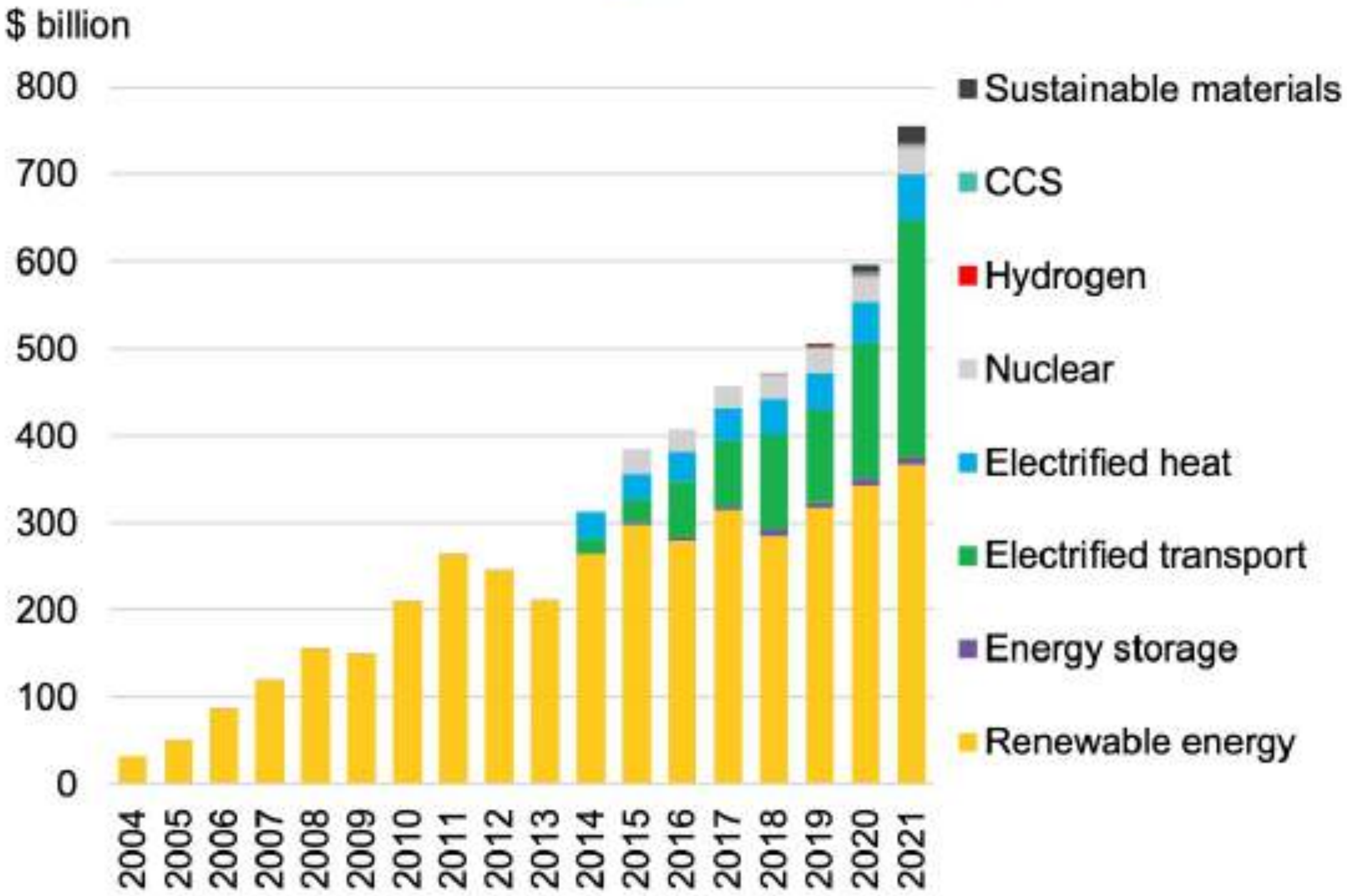
FRUKI
SOU UM CAMINHÃO 100% ELÉTRICO.

JAC iEV1200T

MOMENTUM DYNAMICS
LINK TRANSIT
Momentum Wireless Power

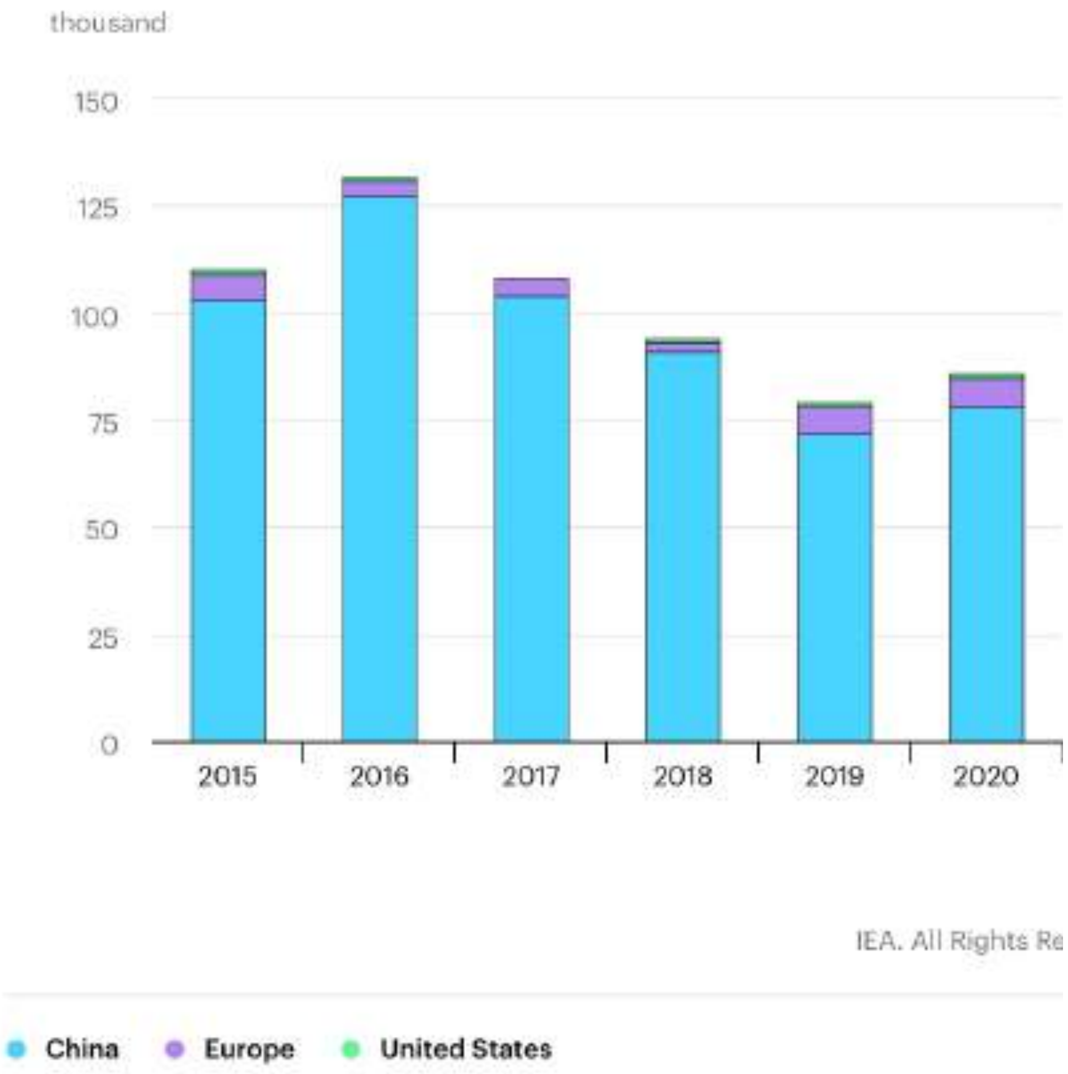
Wireless Charging

Global investment in energy transition by sector

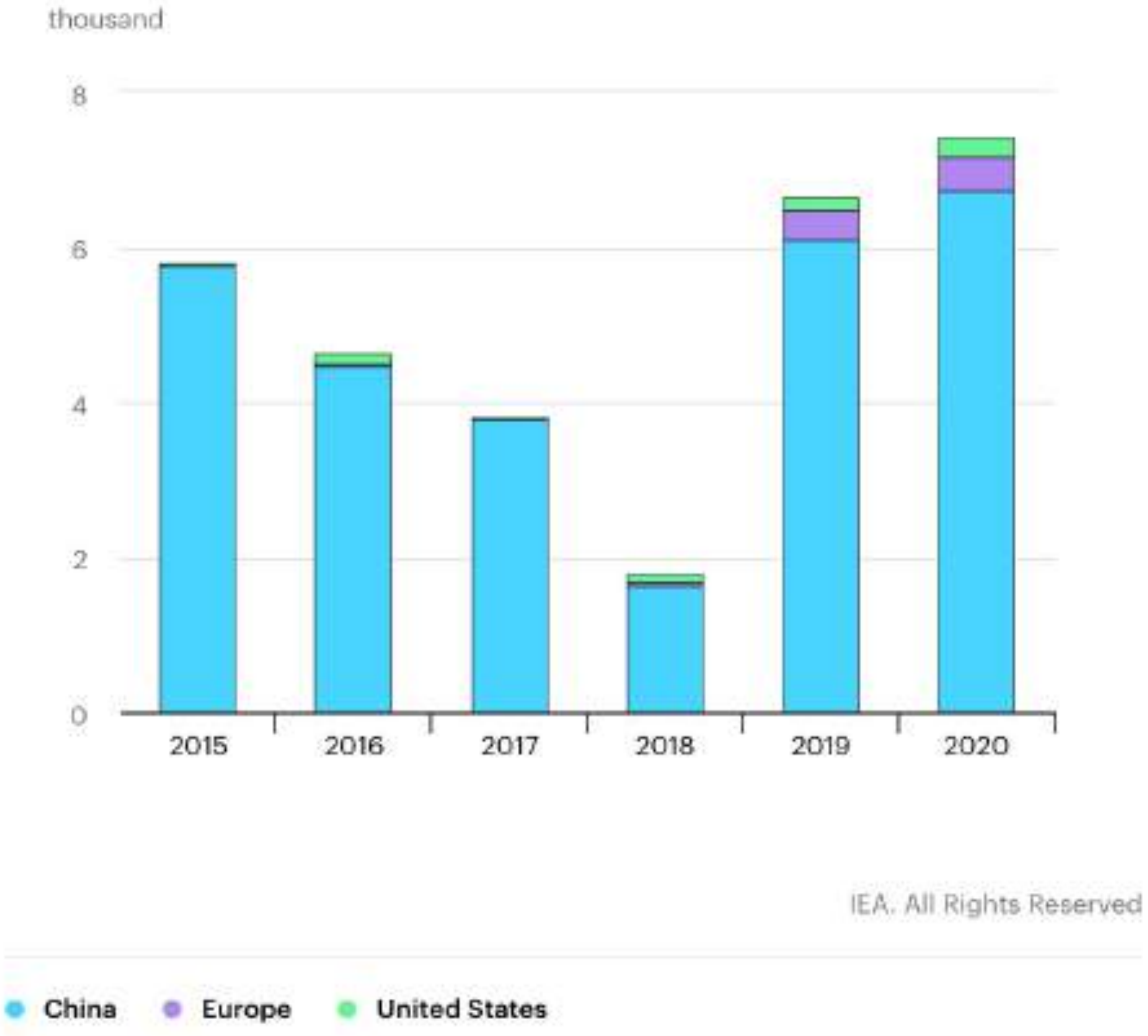


Source: BloombergNEF. Note: start-years differ by sector but all sectors are present from 2019 onward; see Appendix for more detail.

ÔNIBUS ELÉTRICOS POR REGIÃO 2015-2020



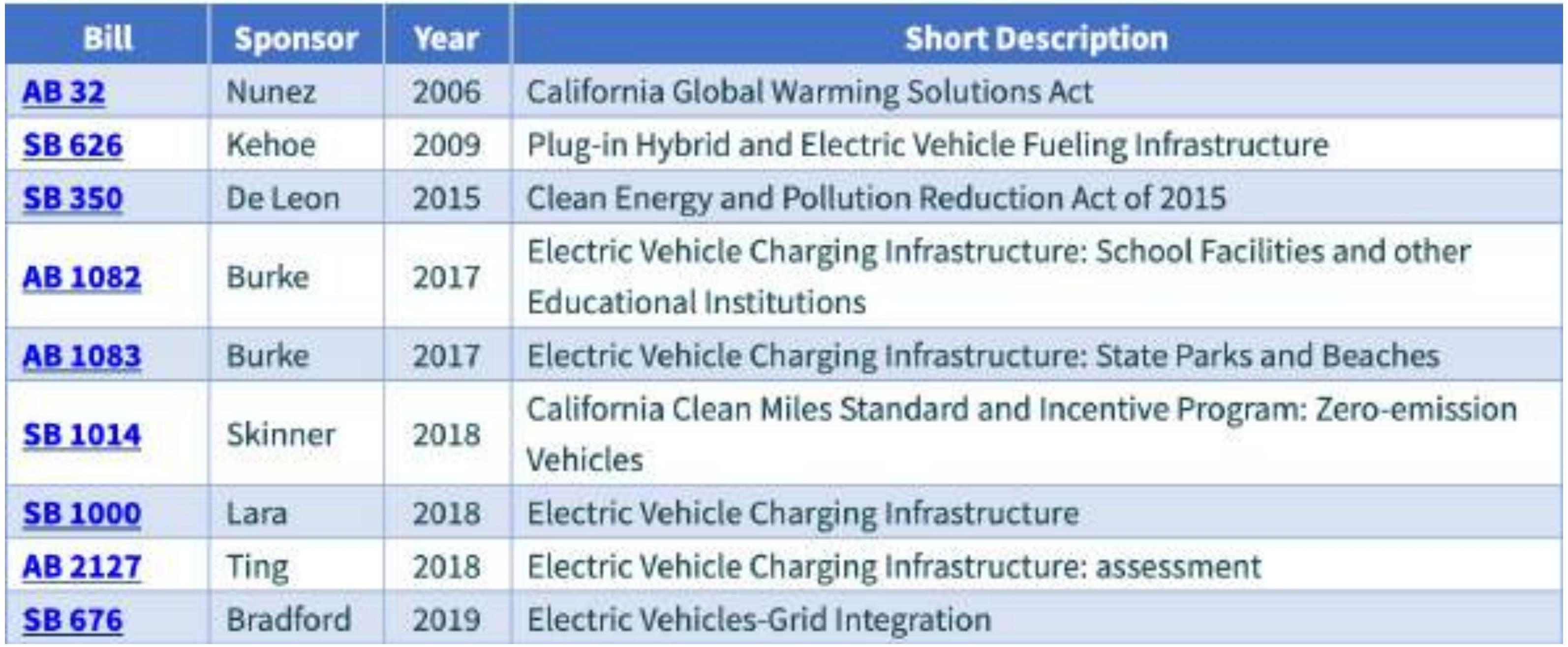
CAMINHÕES ELÉTRICOS POR REGIÃO 2015-2020



US Energy Information Administration – EIA Global EV Outlook 2021. - https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021

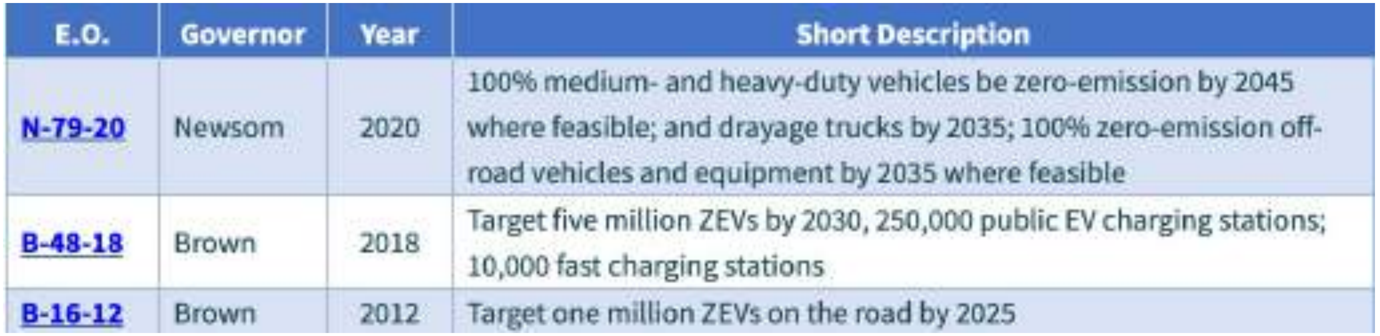
CALIFORNIA
Public Utilities Commission

POLÍTICAS DE INCENTIVO E SUBSÍDIOS DO GOVERNO



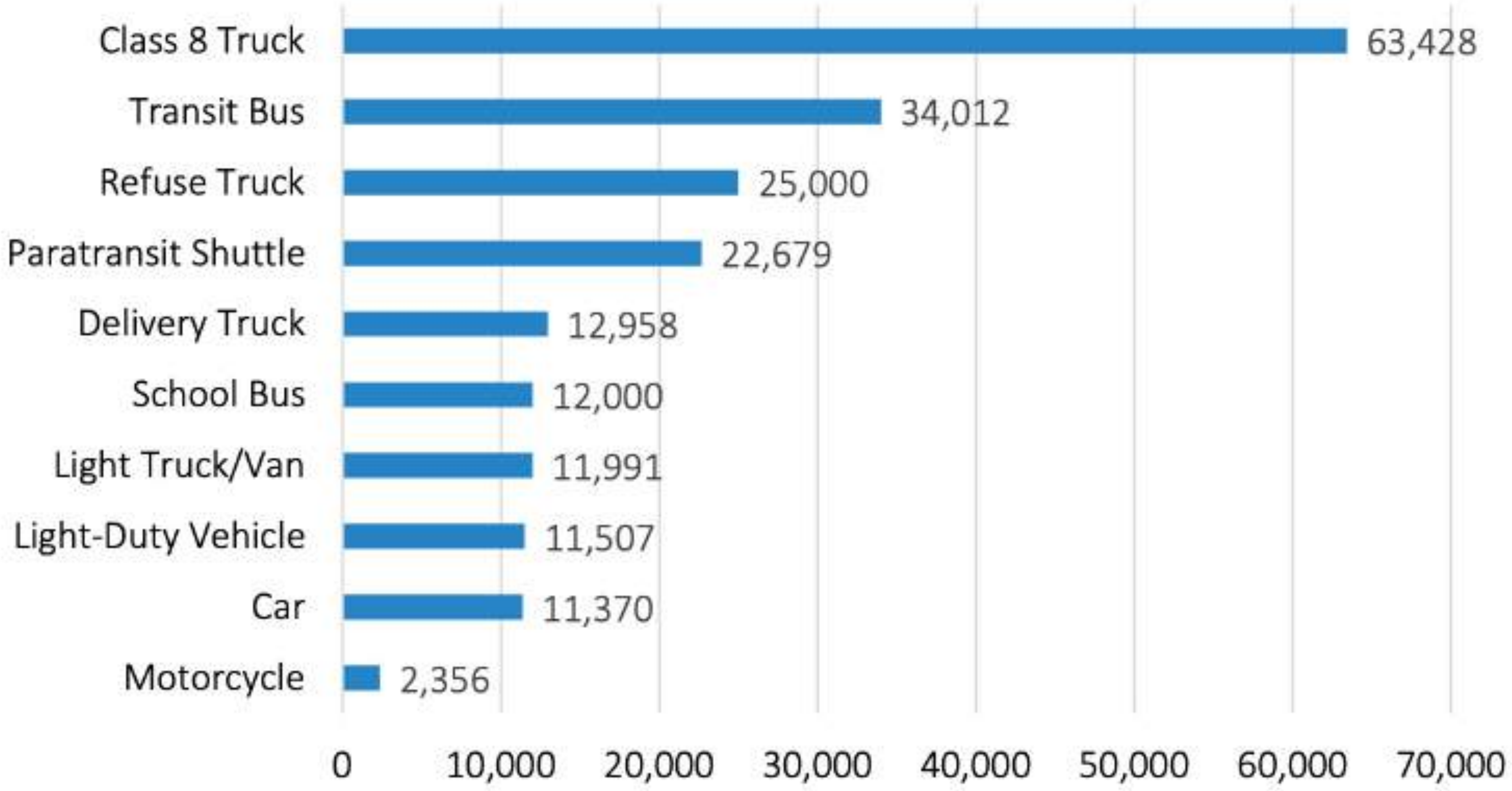
Bill	Sponsor	Year	Short Description
AB 32	Nunez	2006	California Global Warming Solutions Act
SB 626	Kehoe	2009	Plug-in Hybrid and Electric Vehicle Fueling Infrastructure
SB 350	De Leon	2015	Clean Energy and Pollution Reduction Act of 2015
AB 1082	Burke	2017	Electric Vehicle Charging Infrastructure: School Facilities and other Educational Institutions
AB 1083	Burke	2017	Electric Vehicle Charging Infrastructure: State Parks and Beaches
SB 1014	Skinner	2018	California Clean Miles Standard and Incentive Program: Zero-emission Vehicles
SB 1000	Lara	2018	Electric Vehicle Charging Infrastructure
AB 2127	Ting	2018	Electric Vehicle Charging Infrastructure: assessment
SB 676	Bradford	2019	Electric Vehicles-Grid Integration

CALIFORNIA REPUBLIC



E.O.	Governor	Year	Short Description
N-79-20	Newsom	2020	100% medium- and heavy-duty vehicles be zero-emission by 2045 where feasible; and drayage trucks by 2035; 100% zero-emission off-road vehicles and equipment by 2035 where feasible
B-48-18	Brown	2018	Target five million ZEVs by 2030, 250,000 public EV charging stations; 10,000 fast charging stations
B-16-12	Brown	2012	Target one million ZEVs on the road by 2025

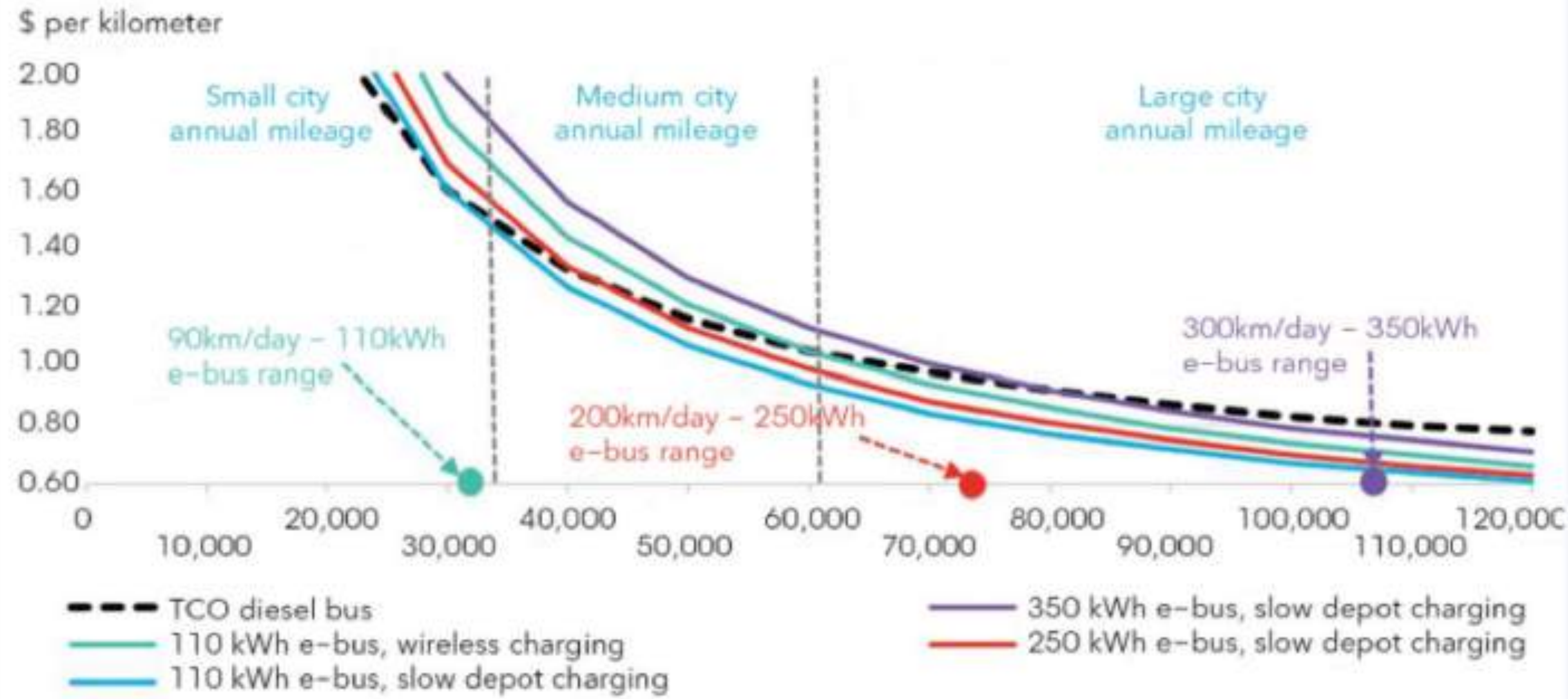
DIESEL X ELETRICIDADE



MÉDIA DE MILHAS ANUAIS REALIZADAS NA CALIFÓRNIA EM 2018.

https://atlaspolicy.com/wp-content/uploads/2019/07/Electric-Buses-and-Trucks-Overview.pdf

TCO comparison for e–buses and diesel buses with different annual distance traveled



ource: Bloomberg New Energy Finance. Note: Diesel price at $0.66/liter ($2.5/gallon), electricity price at $0.10/kWh, nnual kilometers traveled – variable. Bus route length will not always correspond with city size.

Fonte: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US

Custos

Combustíveis

Diesel: 6,76 km/DGE -> 4x menos eficiente

Elétrico: 1,34 kWh/km ou 27 km/DGE (Eudy et al. 2016).

Eudy, Leslie, Robert Prohaska, Kenneth Kelly, and Matthew Post. 2016. *Foothill Transit Battery Electric Bus Demonstration Results*. NREL/TP-5400-65274. Golden, CO: NREL. https://doi.org/10.2172/1237304.

Manutenção

- Diesel: $0,54/km
- Elétrico: $0,40/km (Johnson et al. 2020)

Johnson, Caley, Erin Nobler, Leslie Eudy, and Matthew Jeffers. 2020. *Financial Analysis of Battery Electric Transit Buses*. NREL/TP-5400-74832. Golden, CO: NREL. https://afdc.energy.gov/files/u/publication/financial_analysis_be_transit_buses.pdf.

Performance

- Elétrico: menor vibração, direção mais suave e quase nenhum ruído. Torque instantâneo melhor para transporte de cargas rápidas e em subidas.

Meio Ambiente

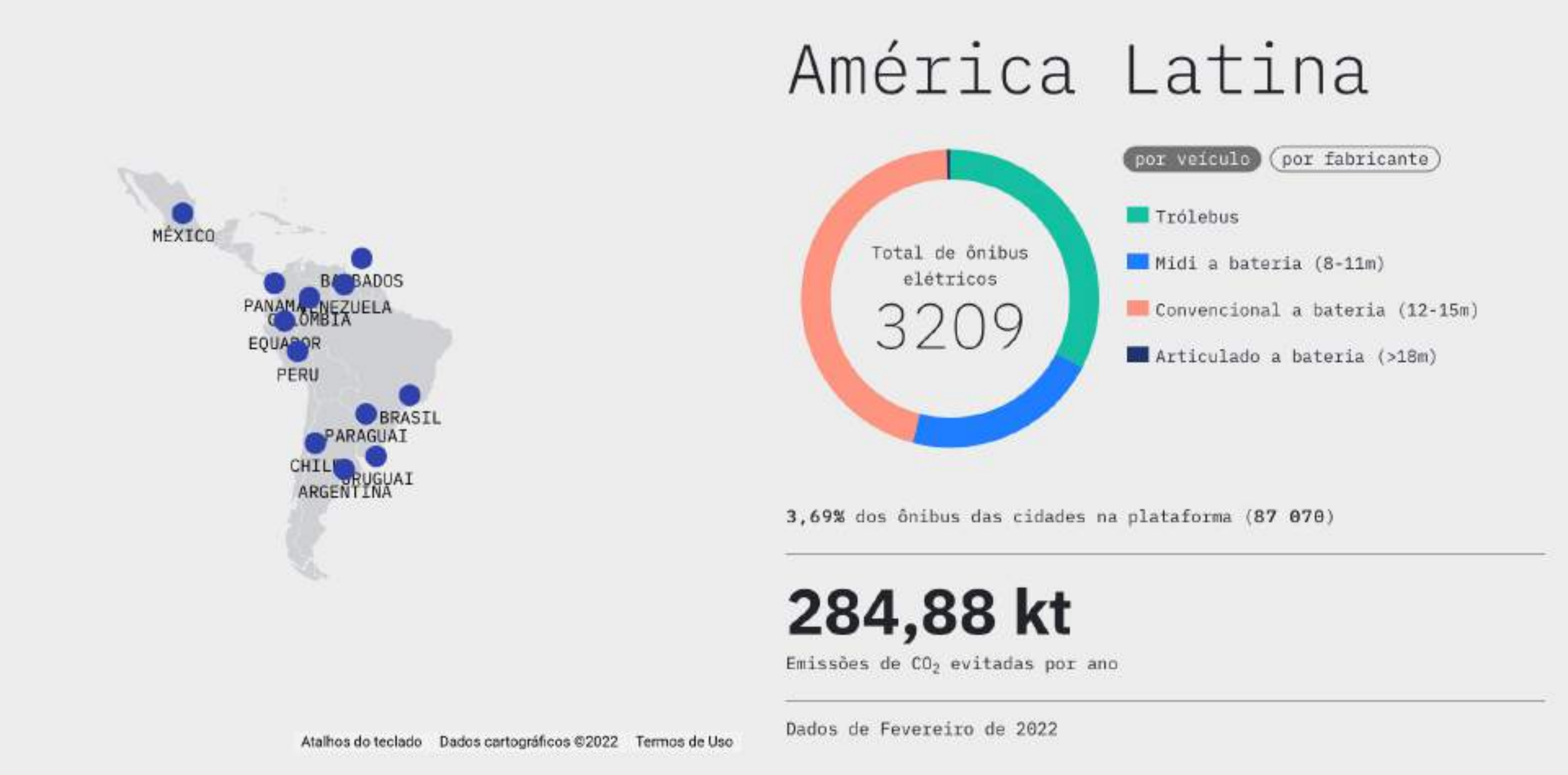
- não emitem CO2, seu índice de poluição poderá vir da fonte que produz a eletricidade para seu abastecimento.

Ex. em Winsconsin que produz energia elétrica a partir de combustíveis fósseis, abastecer ônibus elétricos ainda reduz em 2/3 as emissões de CO2 comparado ao diesel.

Na China os ônibus elétricos estão deixando de utilizar cerca de 270.000 barris de diesel por dia o que equivale a uma redução de 113,5 kg de CO_2 por dia.

Aamodt, A., Cory, K, Coney, K. ELECTRIFYING TRANSIT: A GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTING BATTERY ELECTRIC BUSES. National Renewable Energy Laboratory, 2021.

AMÉRICA LATINA E A MOBILIDADE ELÉTRICA


MÉXICO
BARBADOS
PANAMÁ
VENEZUELA
COLÔMBIA
EQUADOR
PERU
BRASIL
PARAGUAI
CHILE
URUGUAI
ARGENTINA
Atalhos do teclado
Dados cartográficos ©2022
Termos de Uso
por veículo
por fabricante

América Latina

Total de ônibus elétricos

3209

- 🟩 Trólebus
- 🟦 Midi a bateria (8-11m)
- 🟧 Convencional a bateria (12-15m)
- ■ Articulado a bateria (>18m)

3,69% dos ônibus das cidades na plataforma (**87 070**)

284,88 kt

Emissões de CO_2 evitadas por ano

Dados de Fevereiro de 2022

FONTE: https://www.ebusradar.org

Fonte: https://viatrolebus.com.br/2020/01/tarifa-do-trolebus-do-corredor-sao-mateus-jabaquara-fica-mais-cara-neste-domingo-26/

Planos e Estratégias Nacionais de Mobilidade Elétrica na América Latina

Costa Rica (2018)

PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE ELÉCTRICO
2018-2030

Lei No. 9518/2018 de Incentivos e Promoção para o Transporte Elétrico.

Chile (2018)

Estrategia Nacional de Electromovilidad
Un camino para los vehículos eléctricos
Chile mejor

Não tem uma lei específica para a eletromobilidade

Colômbia (2019)

Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica

Lei 1.964/2019 para a promoção do uso de veículos elétricos na Colômbia.

Panamá (2019)

ESTRATEGIA NACIONAL DE MOVILIDAD ELÉCTRICA DE PANAMÁ

Projeto de Lei de Mobilidade Elétrica em discussão

Equador (2021)

Estrategia Nacional de Electromovilidad para Ecuador
BID

Não tem uma lei associada.

República Dominicana (2021)

MOVILIDAD ELÉCTRICA
INTRANT

Plan Estratégico Nacional de Movilidad Eléctrica, sem Lei associada

Fonte: PNUMA, (2019) e Planos de Eletromobilidade.
Elaboração: LEVE/ Unicamp – Profª. Dra. Flávia Consoni

Metas para inserção de veículos elétricos em países selecionados (América Latina)

Chile

100% do transporte público elétrico para **2050**

40% do transporte privado elétrico para **2050**

Colômbia

600 mil veículos elétricos leves para **2030**

100% dos **novos ônibus** devem ser elétricos ou de zero emissões para **2035**

30% das frotas do governo devem ser elétricas para 2025

Costa Rica

70% dos ônibus e taxis zero emissões para **2035** e **100%** para **2050**

25% da frota de veículos leves deve ser zero emissões até **2035** e **60%** para **2050**

Equador

Metas para 2040:
60-70% ônibus elétricos
55-60% taxis elétricos
30-40% caminhões de carga
20-25% VE leves

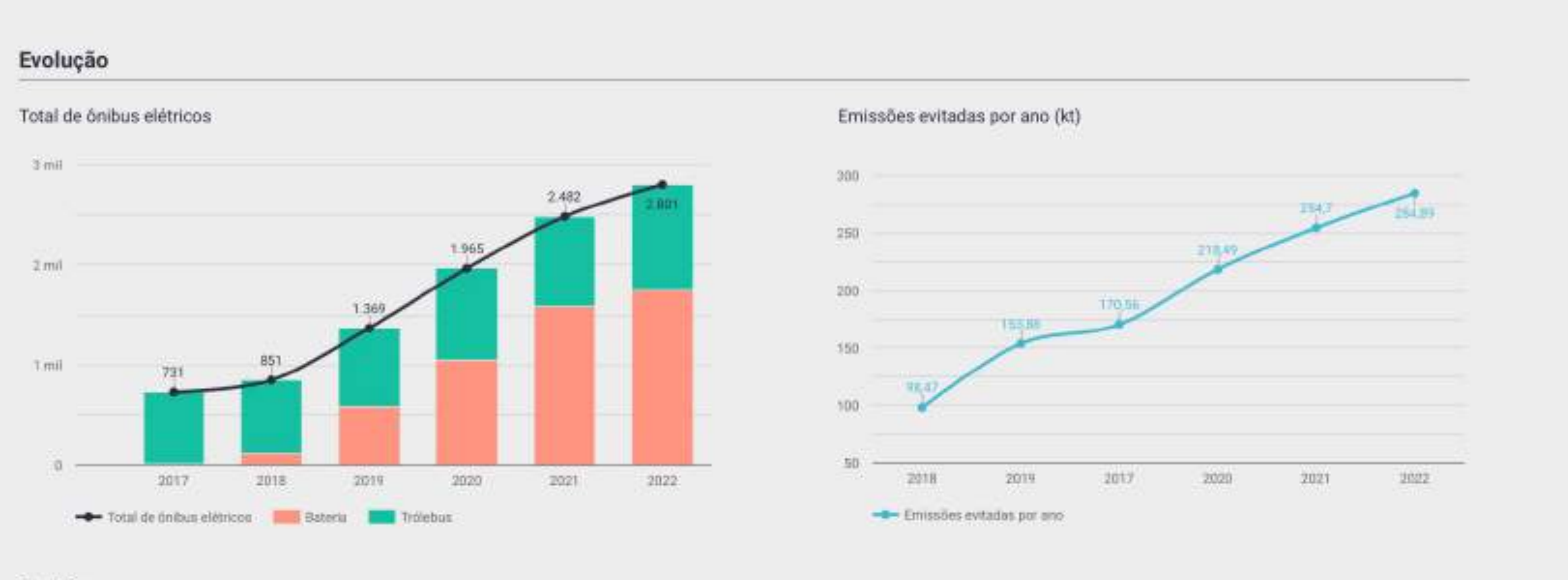
Panamá

Metas para 2030:
10- 20% veículos elétricos leves
25-40% das vendas de VE leves
15-35% ônibus elétricos
25-50% veículos elétricos para frotas oficiais.

República Dominicana

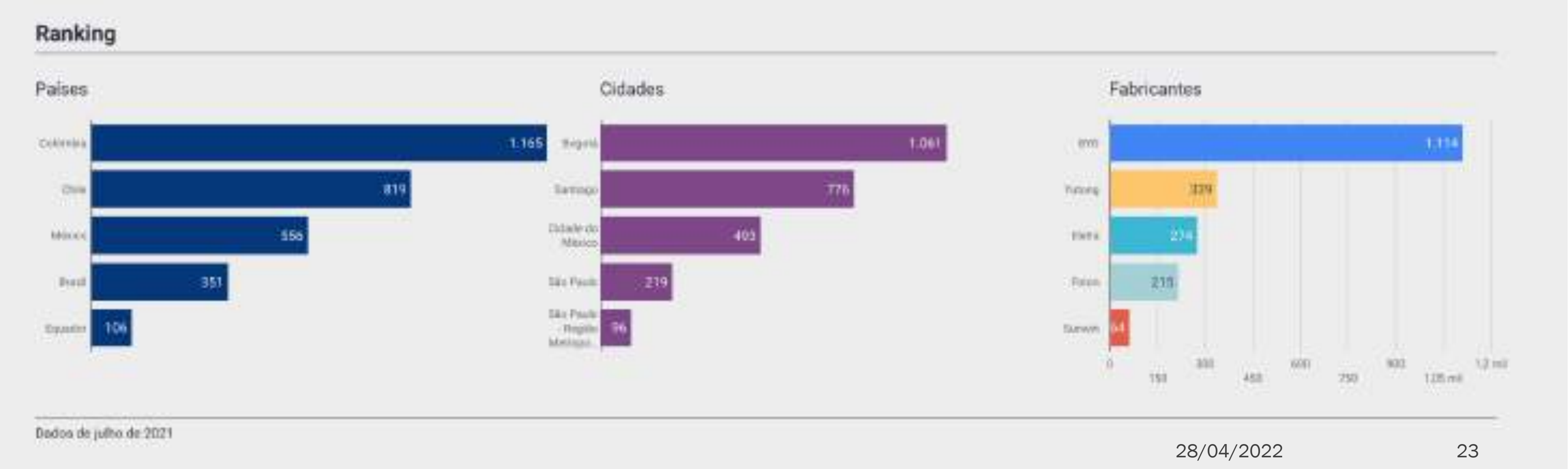
Metas para 2050:
100% veículos elétricos para frotas oficiais
70% veículos elétricos leves
100% ônibus elétricos
50% caminhões elétricos last-mile

Fonte: PNUMA, (2019) e Planos de Eletromobilidade.
Elaboração: LEVE/ Unicamp. Profª. Dra. Flávia Consoni



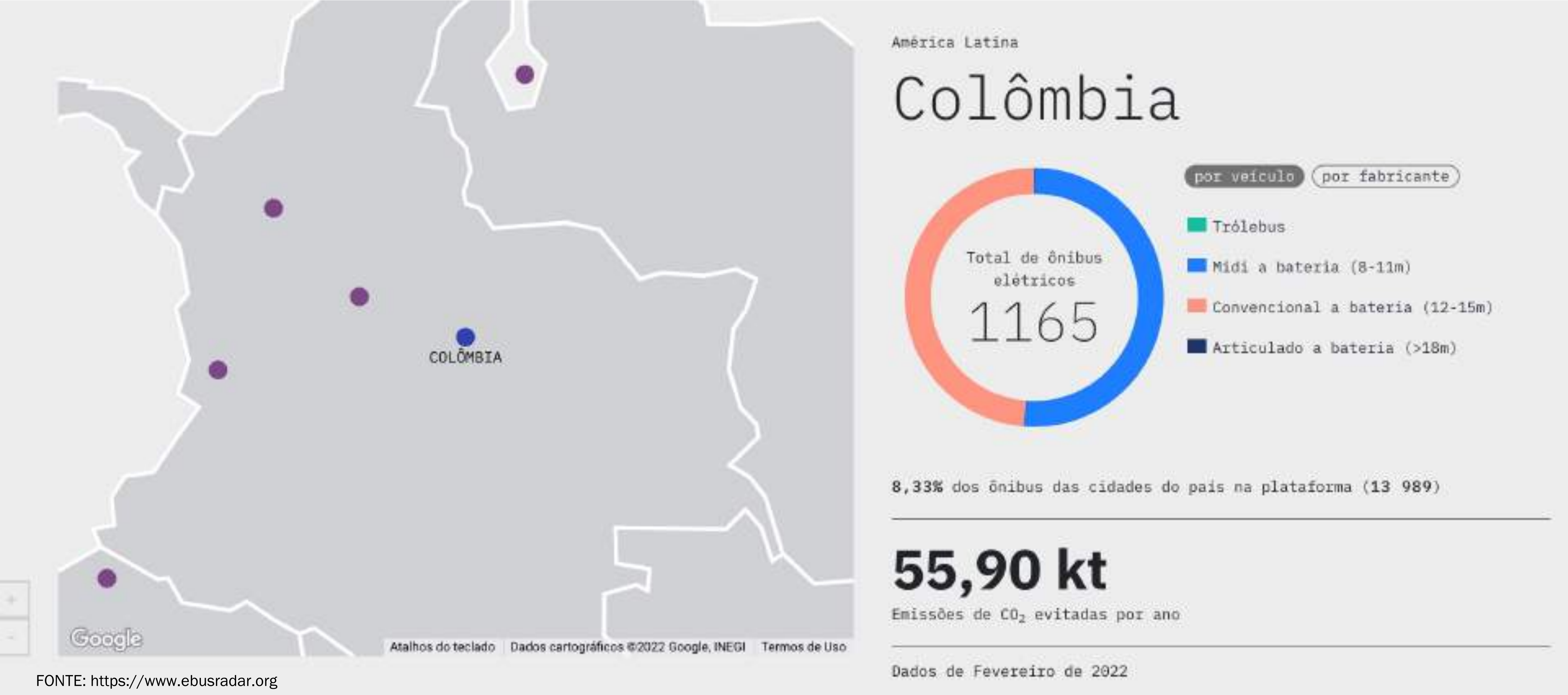
Ranking

Países



Dados de julho de 2021

FONTE: https://www.ebusradar.org


COLÔMBIA
Google
Atalhos do teclado
Dados cartográficos ©2022 Google, INEGI
Termos de Uso
por veículo
por fabricante

América Latina

Colômbia

Total de ônibus elétricos

1165

🟩 Trólebus
🟦 Midi a bateria (8-11m)
🟧 Convencional a bateria (12-15m)
■ Articulado a bateria (>18m)

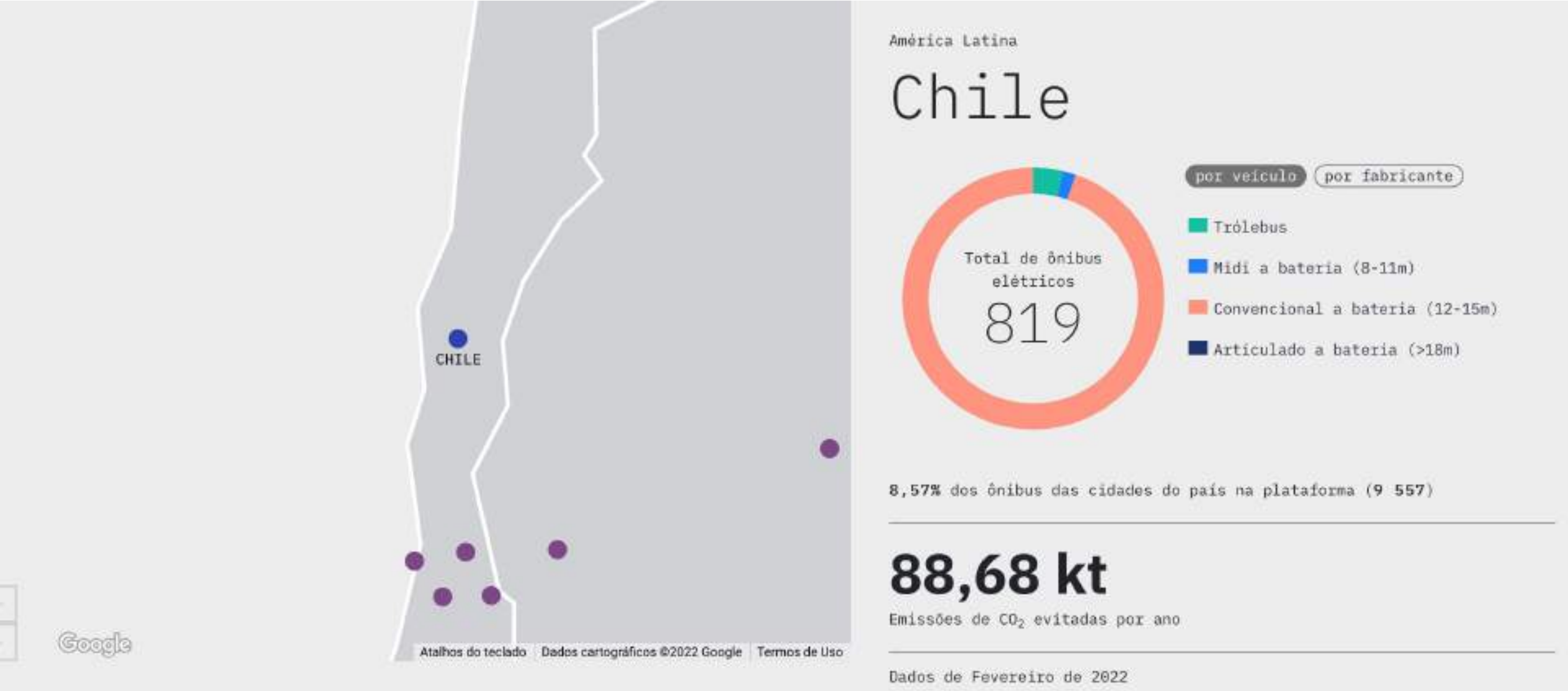
8,33% dos ônibus das cidades do país na plataforma (**13 989**)

55,90 kt

Emissões de CO_2 evitadas por ano

Dados de Fevereiro de 2022

FONTE: https://www.ebusradar.org


CHILE
Google
Atalhos do teclado
Dados cartográficos ©2022 Google
Termos de Uso
por veículo
por fabricante

América Latina

Chile

Total de ônibus elétricos
819

- 🟩 Trólebus
- 🟦 Midi a bateria (8-11m)
- 🟧 Convencional a bateria (12-15m)
- ■ Articulado a bateria (>18m)

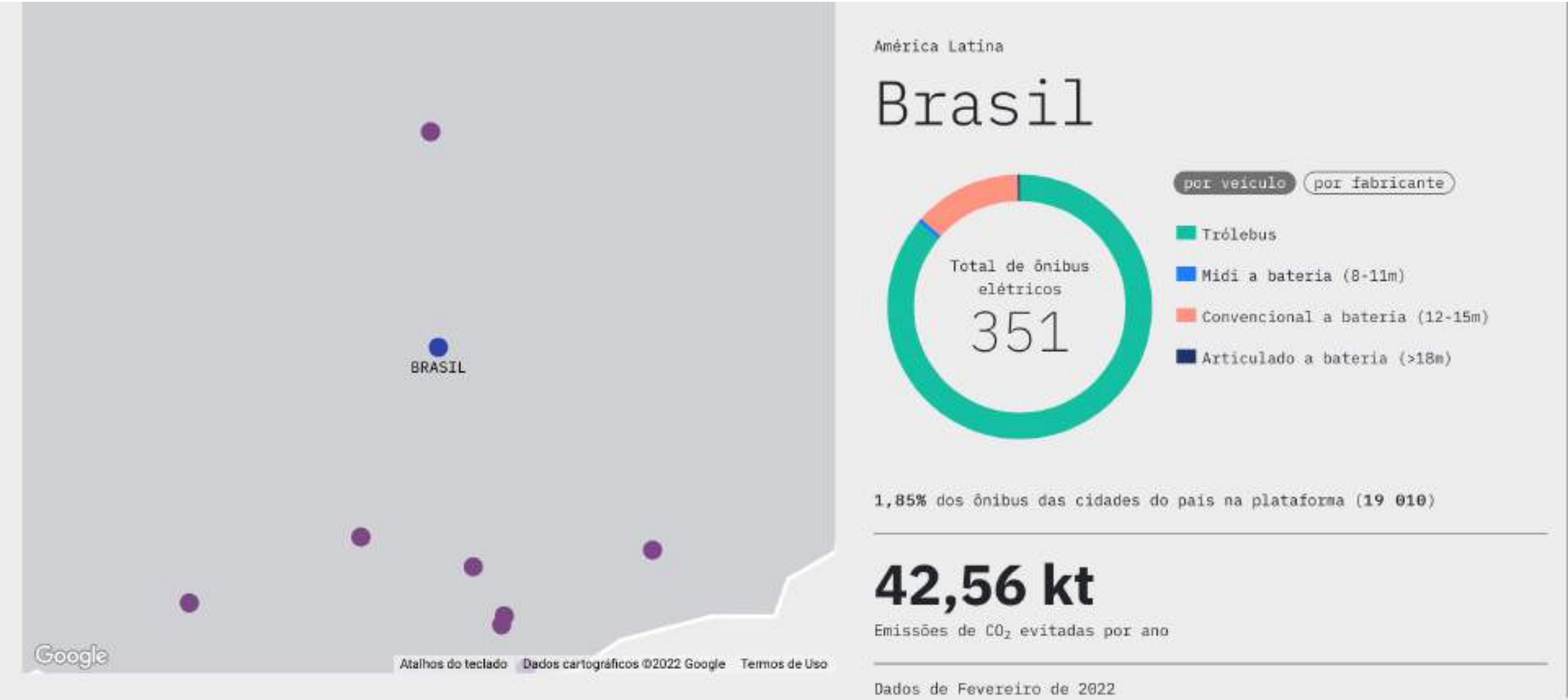
8,57% dos ônibus das cidades do país na plataforma (**9 557**)

88,68 kt

Emissões de CO_2 evitadas por ano

Dados de Fevereiro de 2022

FONTE: https://www.ebusradar.org


BRASIL
Google
Atalhos do teclado
Dados cartográficos ©2022 Google
Termos de Uso
por veículo
por fabricante

América Latina

Brasil

Total de ônibus elétricos

351

🟩 Trólebus

🟦 Midi a bateria (8-11m)

🟧 Convencional a bateria (12-15m)

⬛ Articulado a bateria (>18m)

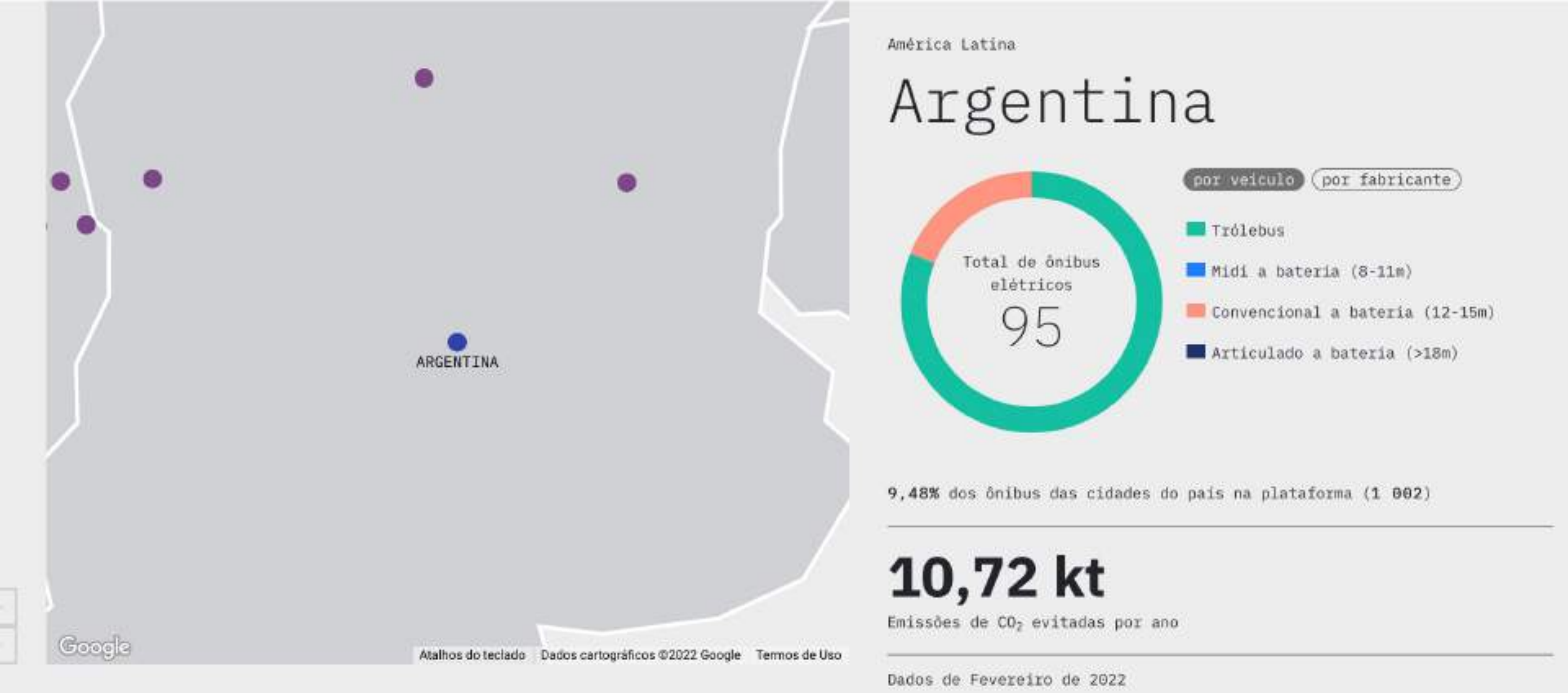
1,85% dos ônibus das cidades do país na plataforma (**19 010**)

42,56 kt

Emissões de CO_2 evitadas por ano

Dados de Fevereiro de 2022

FONTE: https://www.ebusradar.org


ARGENTINA
Google
Atalhos do teclado
Dados cartográficos ©2022 Google
Termos de Uso
por veículo
por fabricante

América Latina

Argentina

Total de ônibus elétricos
95

- 🟩 Trólebus
- 🟦 Midi a bateria (8-11m)
- 🟧 Convencional a bateria (12-15m)
- ■ Articulado a bateria (>18m)

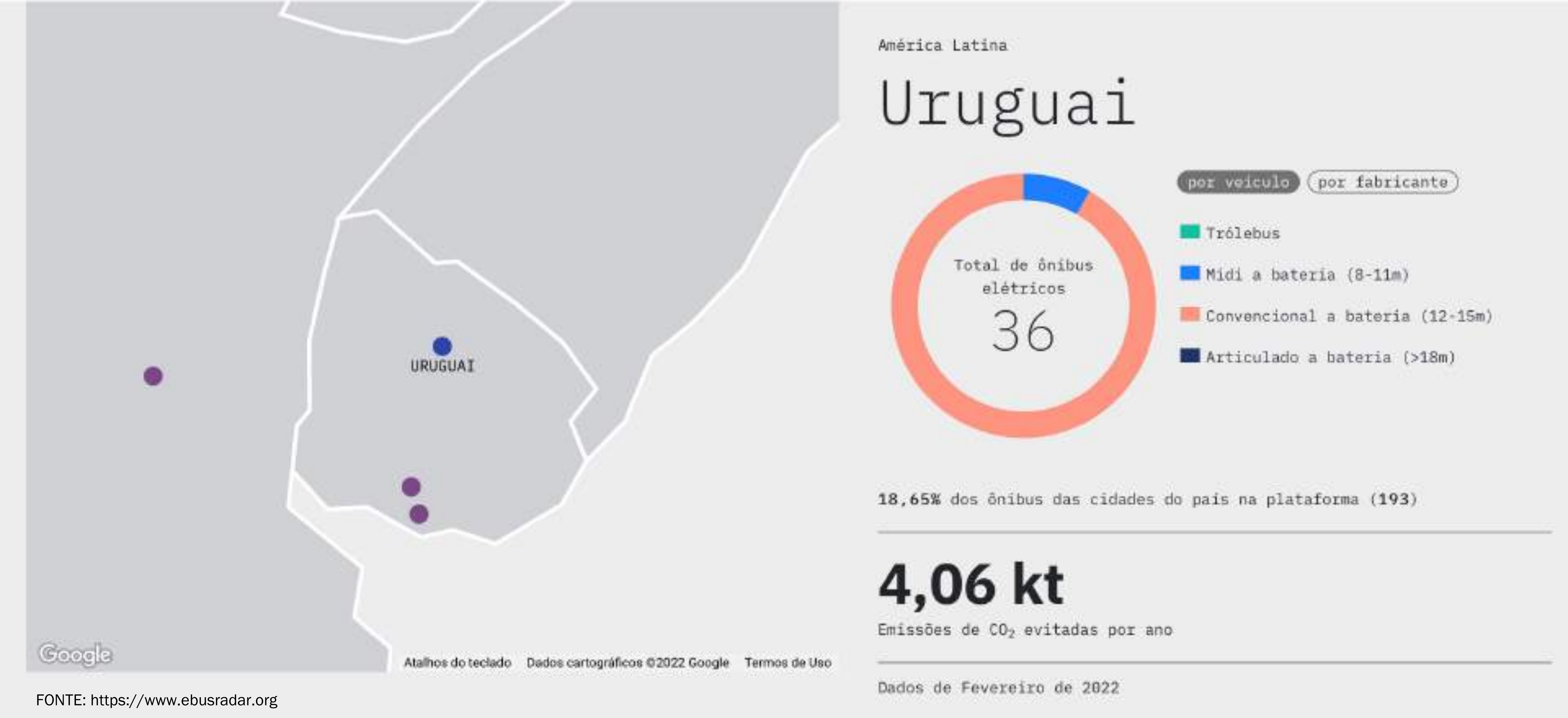
9,48% dos ônibus das cidades do país na plataforma (**1 002**)

10,72 kt

Emissões de CO_2 evitadas por ano

Dados de Fevereiro de 2022

FONTE: https://www.ebusradar.org


URUGUAI
Google
Atalhos do teclado
Dados cartográficos ©2022 Google
Termos de Uso
por veiculo
por fabricante

América Latina

Uruguai

Total de ônibus elétricos

36

🟩 Trólebus

🟦 Midi a bateria (8-11m)

🟧 Convencional a bateria (12-15m)

■ Articulado a bateria (>18m)

18,65% dos ônibus das cidades do país na plataforma (**193**)

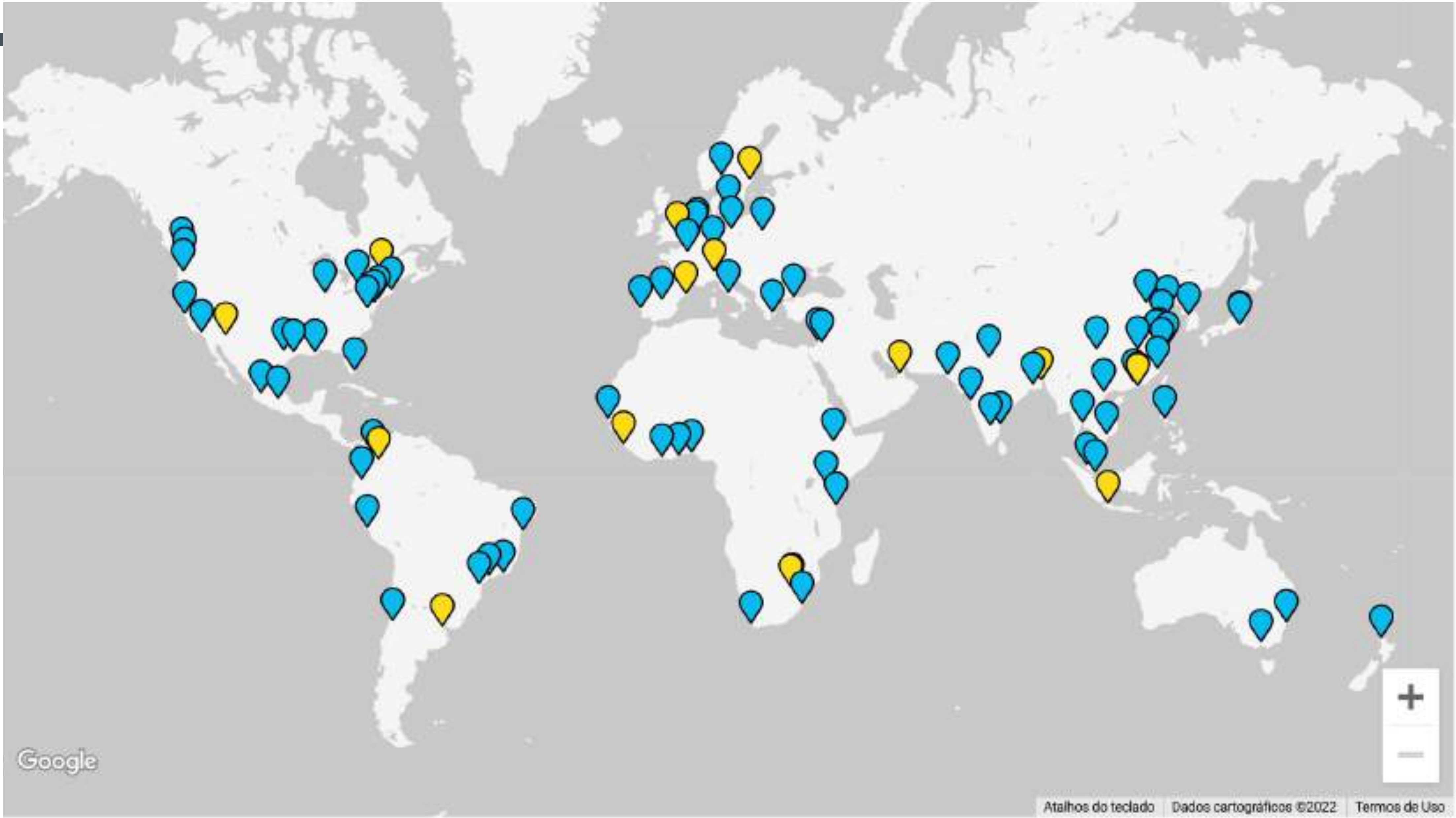
4,06 kt

Emissões de CO_2 evitadas por ano

Dados de Fevereiro de 2022

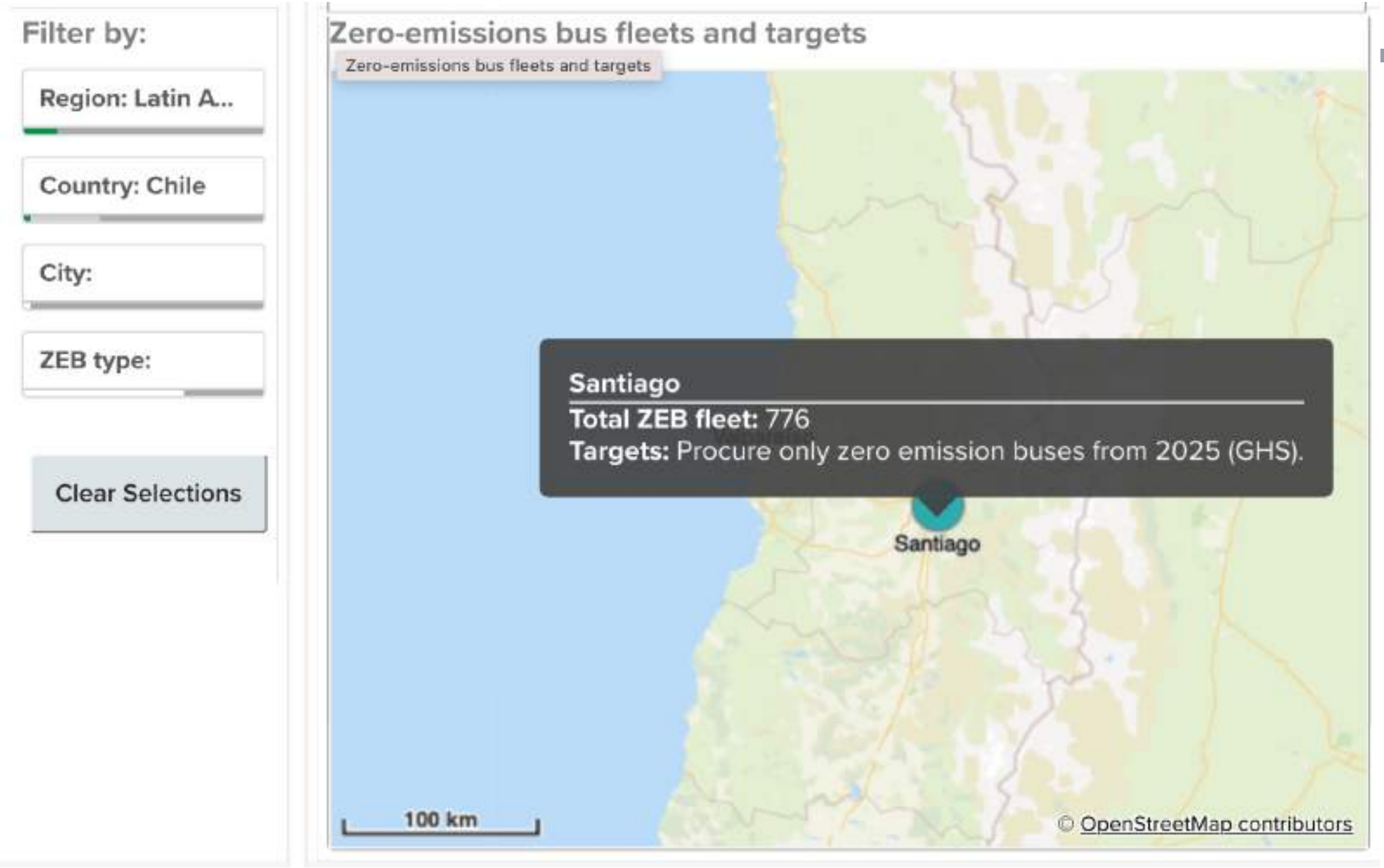
FONTE: https://www.ebusradar.org

C40
CITIES


Google
Atalhos do teclado
Dados cartográficos ©2022
Termos de Uso
+
−

Fonte: https://www.c40.org/cities/

● **STEERING COMMITTEE MEMBER**



Filter by:

Region: Latin A...

Country: Chile

City:

ZEB type:

Zero-emissions bus fleets and targets

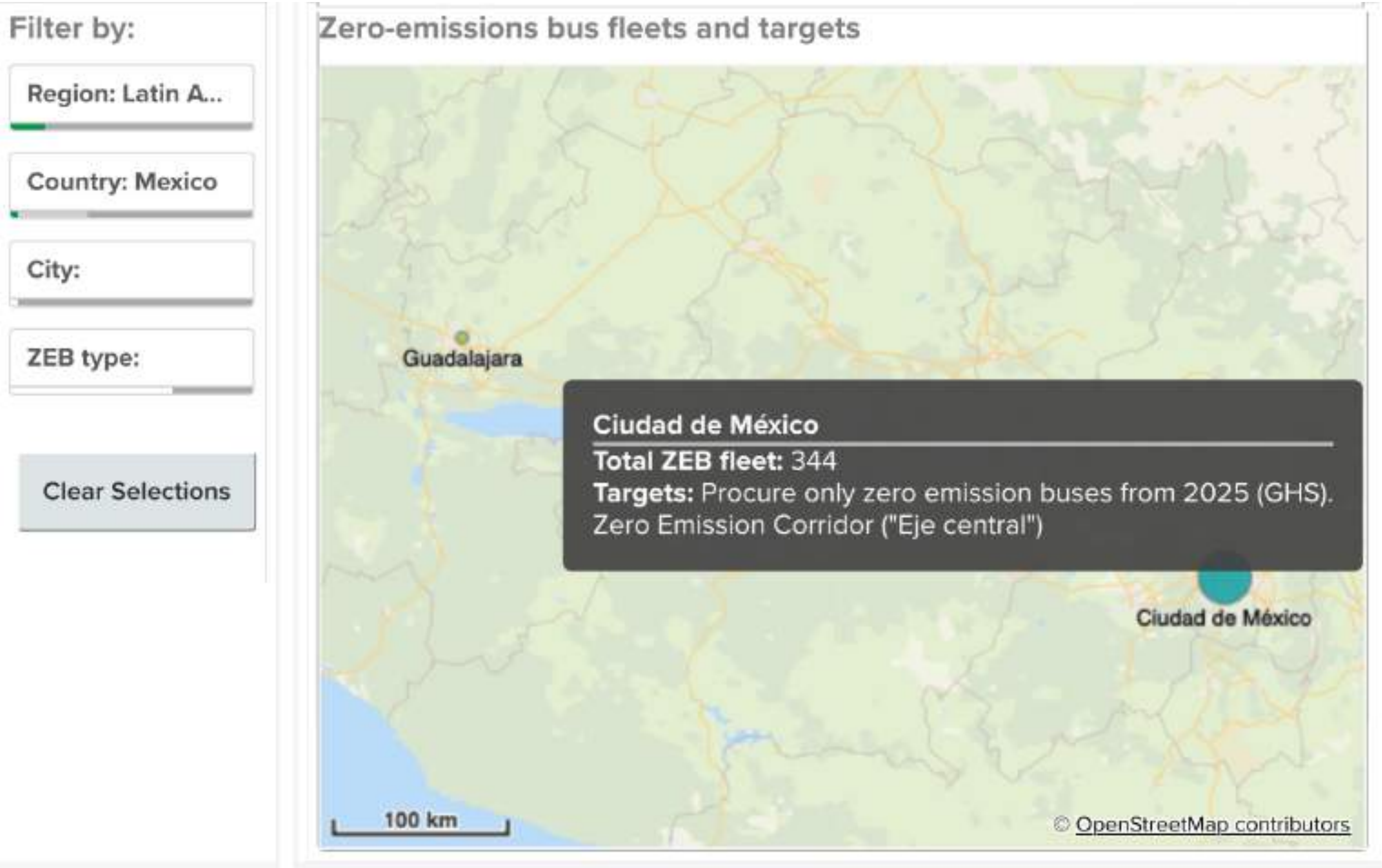
Santiago

Total ZEB fleet: 776

Targets: Procure only zero emission buses from 2025 (GHS).

Clear Selections
Zero-emissions bus fleets and targets
Santiago
100 km
© OpenStreetMap contributors

https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US



Filter by:

Region: Latin A...

Country: Mexico

City:

ZEB type:

Clear Selections

Zero-emissions bus fleets and targets

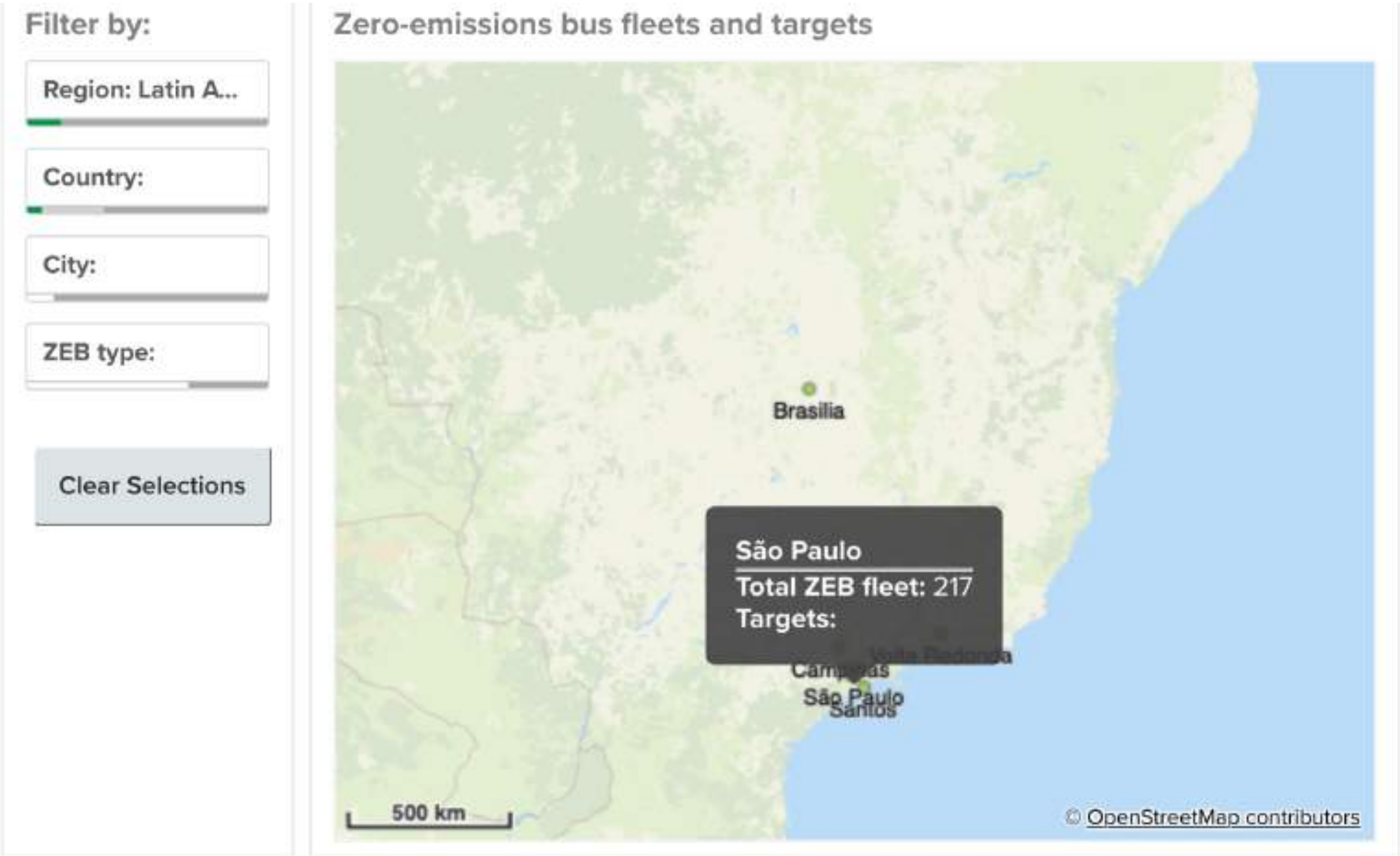
Ciudad de México

Total ZEB fleet: 344

Targets: Procure only zero emission buses from 2025 (GHS). Zero Emission Corridor ("Eje central")

Guadalajara
Ciudad de México
100 km
© OpenStreetMap contributors

https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US



Filter by:

Region: Latin A...

Country:

City:

ZEB type:

Zero-emissions bus fleets and targets

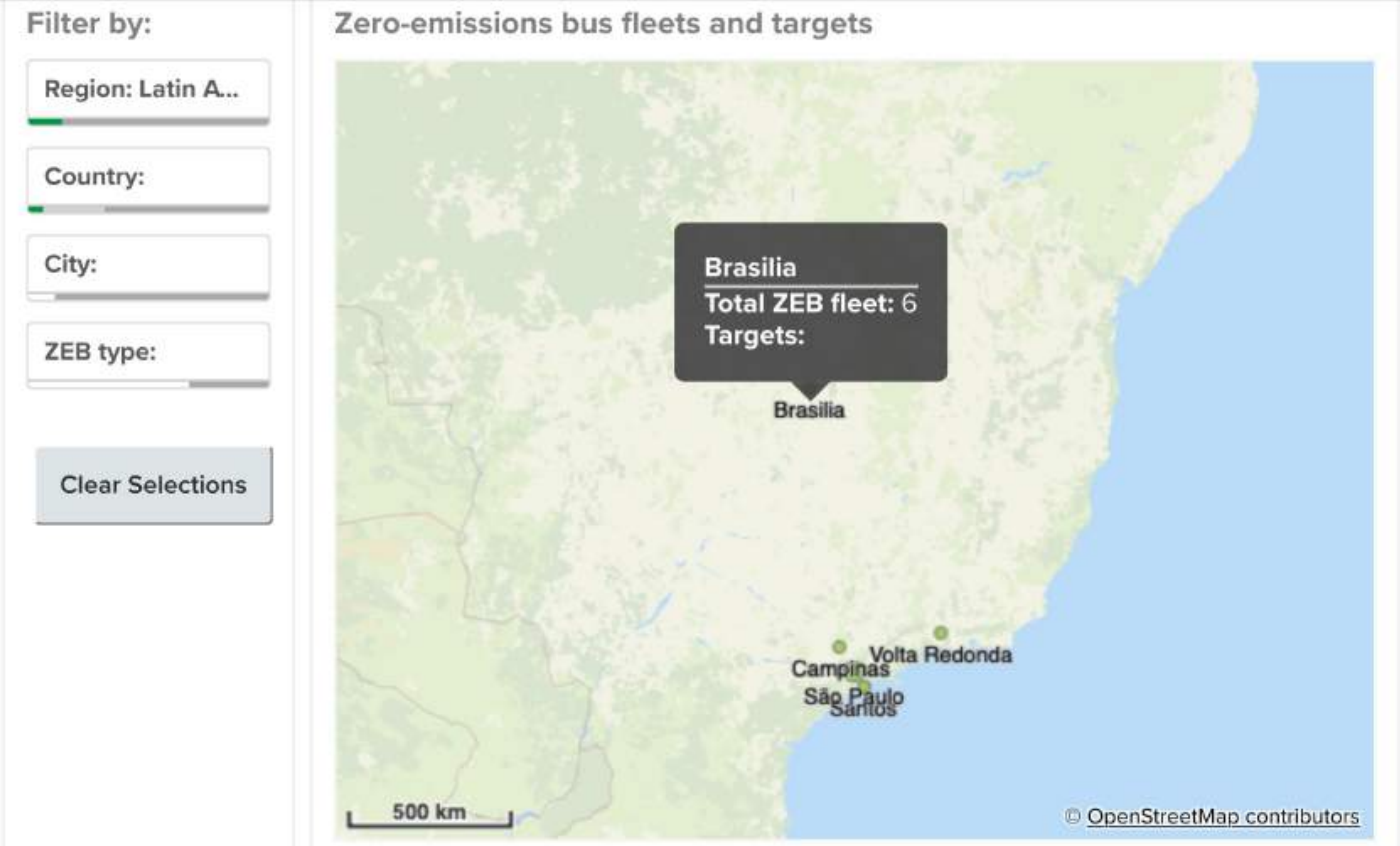
São Paulo

Total ZEB fleet: 217

Targets:

Clear Selections
Brasilia
Volta Redonda
Campinas
São Paulo
Santos
500 km
© OpenStreetMap contributors

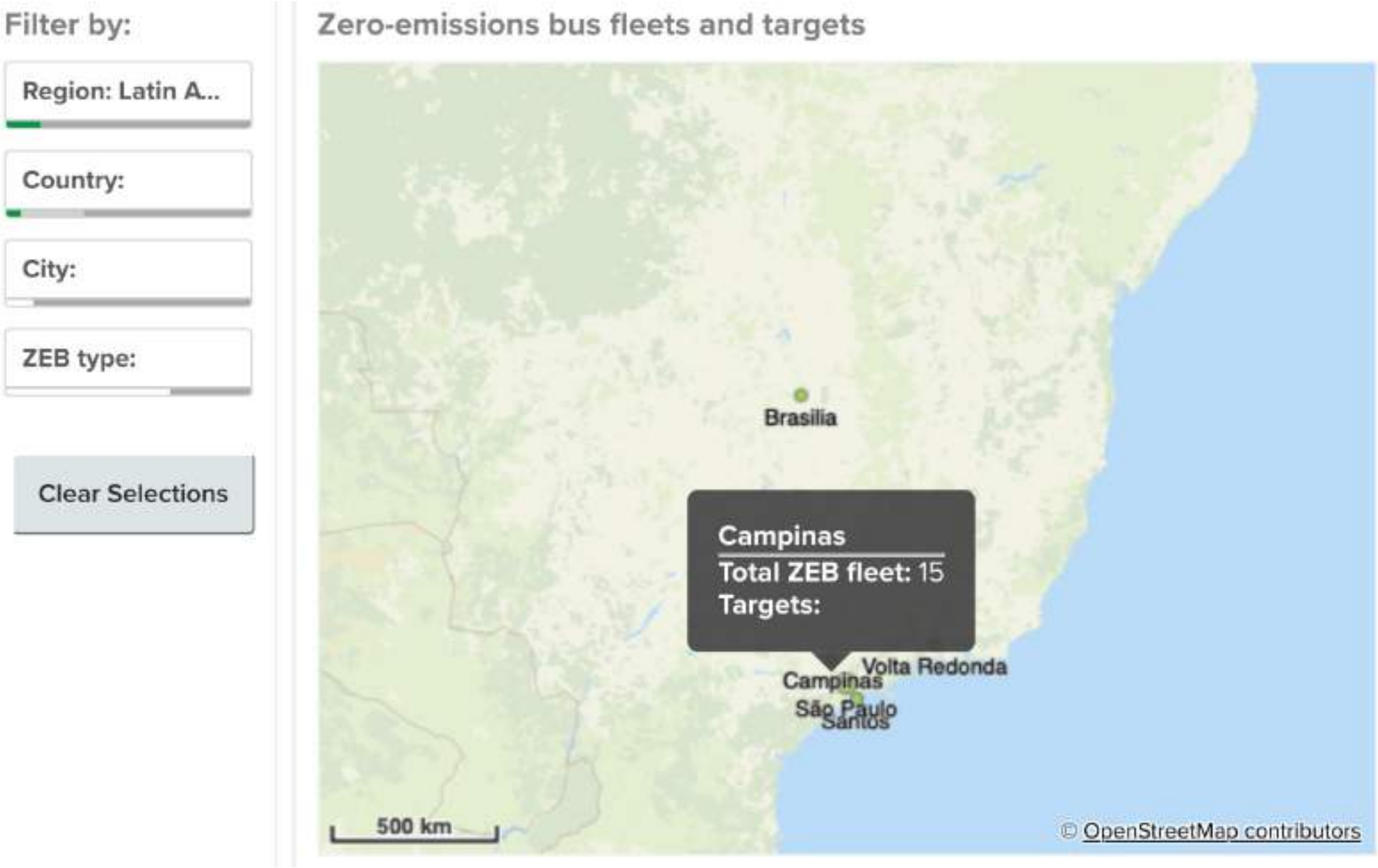
https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US



Filter by:
Region: Latin A...
Country:
City:
ZEB type:
Clear Selections
Zero-emissions bus fleets and targets
Brasilia
Volta Redonda
Campinas
São Paulo
Santos
500 km
© OpenStreetMap contributors

Brasilia
Total ZEB fleet: 6
Targets:

https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US



Filter by:

Region: Latin A...

Country:

City:

ZEB type:

Zero-emissions bus fleets and targets

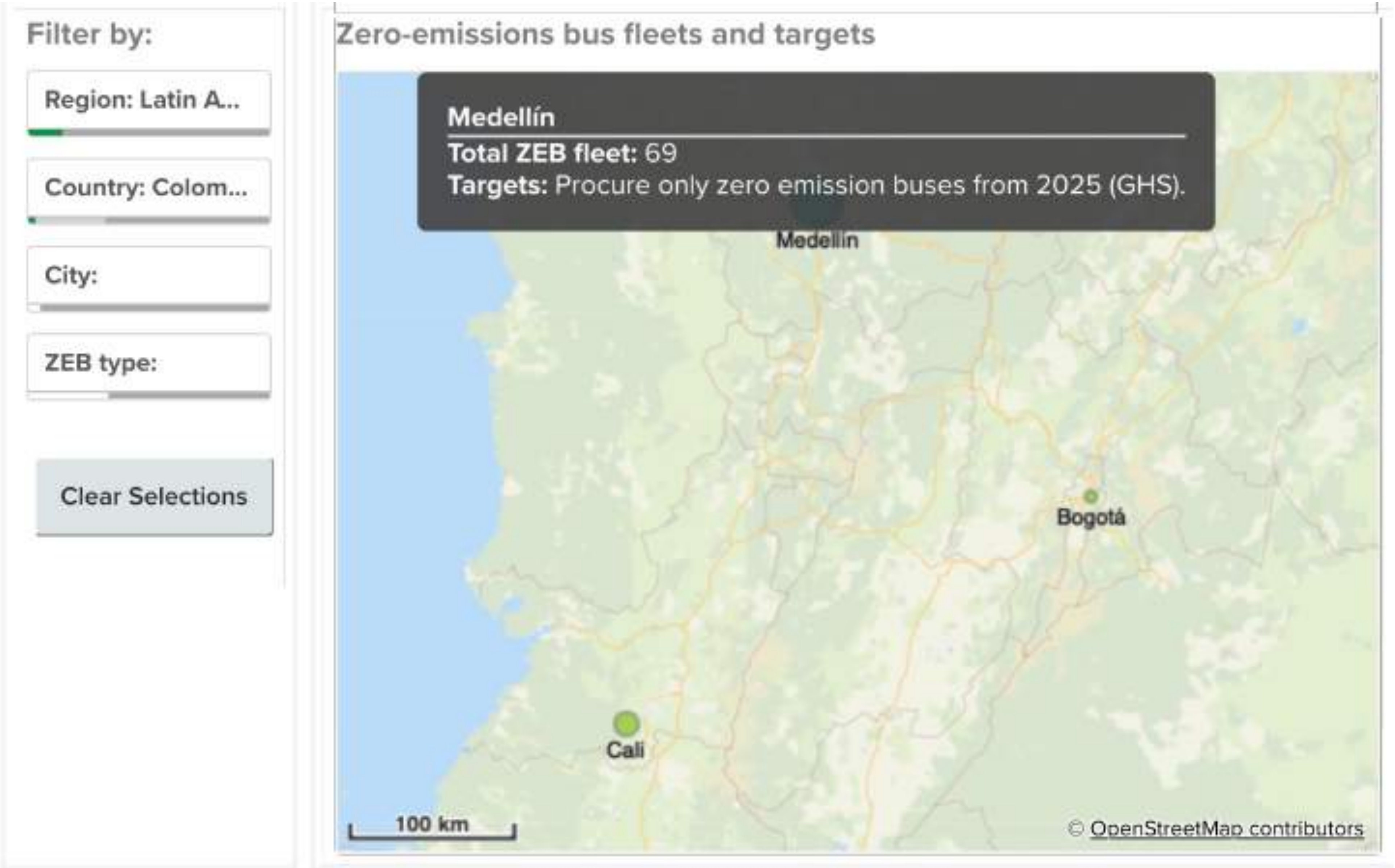
Campinas

Total ZEB fleet: 15

Targets:

Clear Selections
Brasilia
Volta Redonda
Campinas
São Paulo
Santos
500 km
© OpenStreetMap contributors

https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US



Filter by:

Region: Latin A...

Country: Colom...

City:

ZEB type:

Zero-emissions bus fleets and targets

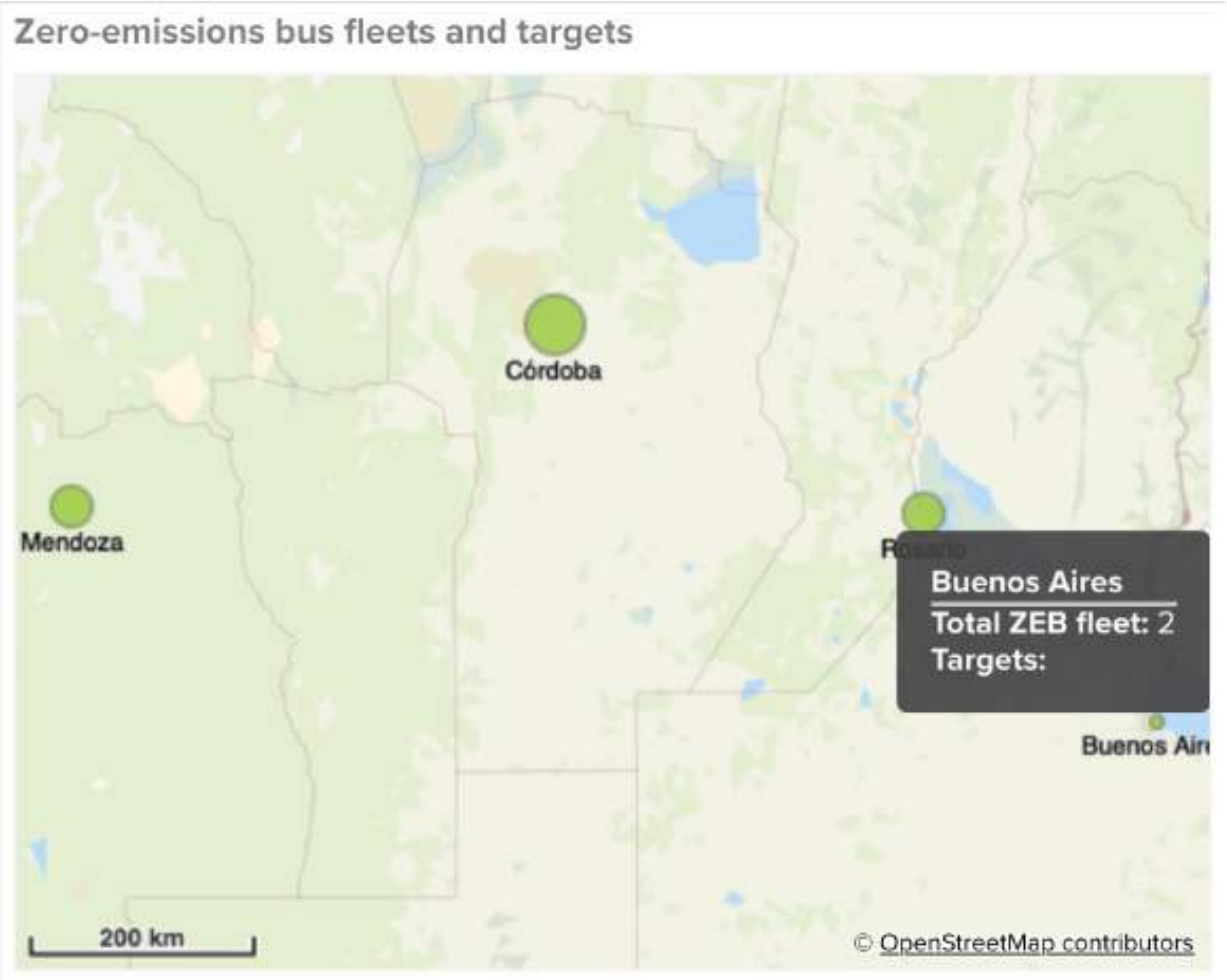
Medellín

Total ZEB fleet: 69

Targets: Procure only zero emission buses from 2025 (GHS).

Clear Selections
Medellín
Bogotá
Cali
100 km
© OpenStreetMap contributors

https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US



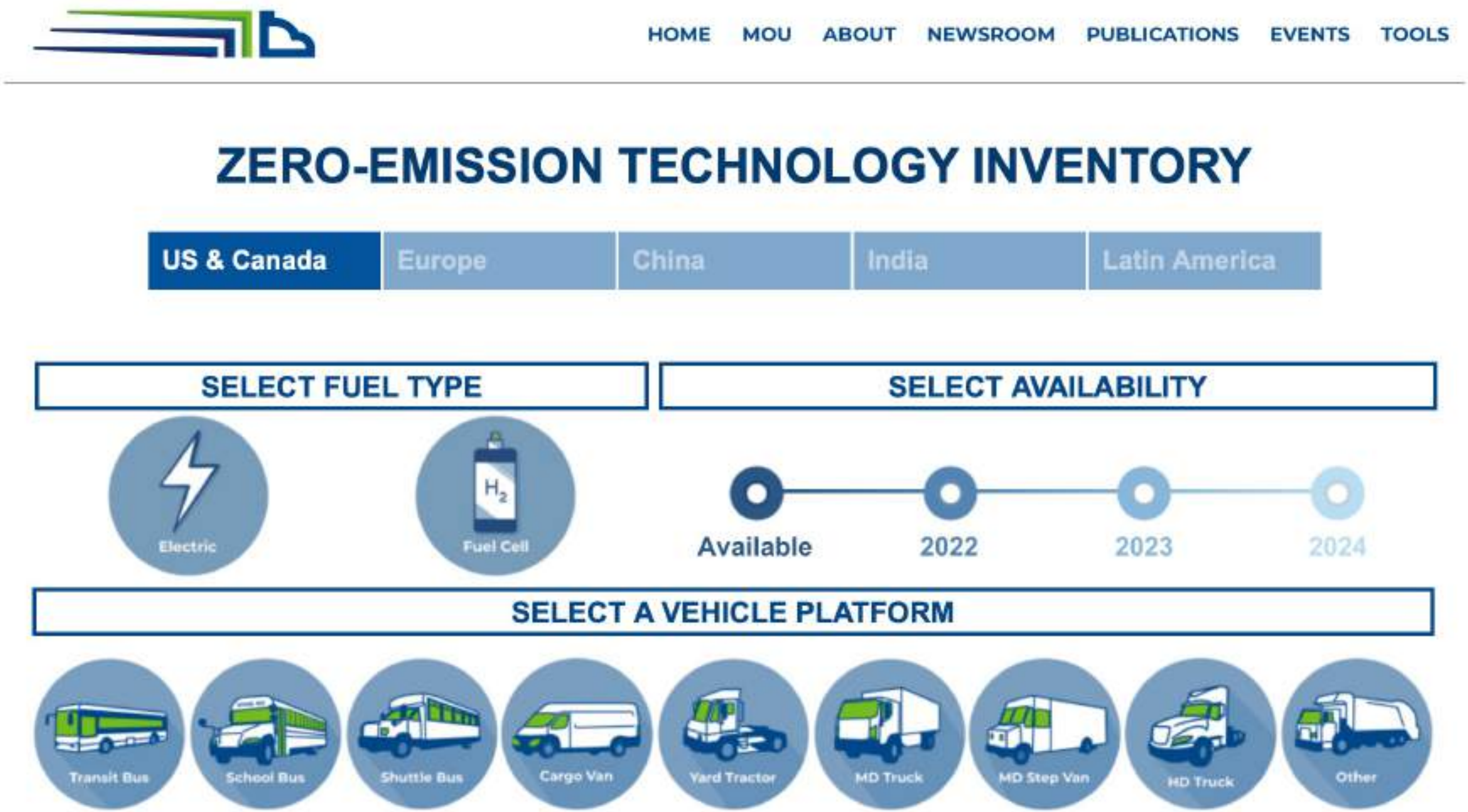
Zero-emissions bus fleets and targets

Buenos Aires
Total ZEB fleet: 2
Targets:

Córdoba
Mendoza
Rosario
Buenos Air
200 km
© OpenStreetMap contributors

https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-shift-your-bus-fleet-to-zero-emission-by-procuring-only-electric-buses?language=en_US

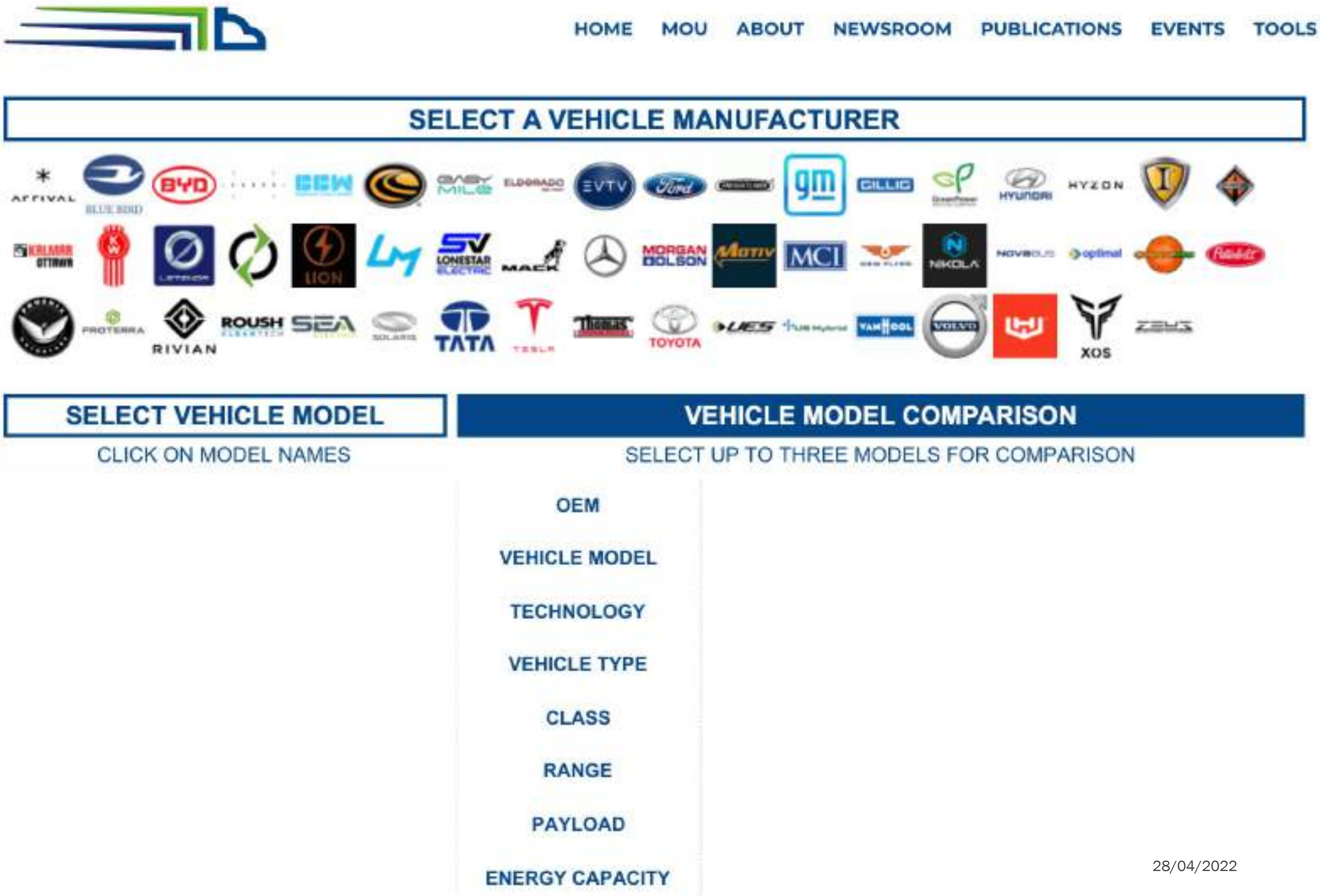
TECNOLOGIAS



ZERO-EMISSION TECHNOLOGY INVENTORY

HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
US & Canada
Europe
China
India
Latin America
SELECT FUEL TYPE
Electric
H_2
Fuel Cell
SELECT AVAILABILITY
Available
2022
2023
2024
SELECT A VEHICLE PLATFORM
Transit Bus
School Bus
Shuttle Bus
Cargo Van
Yard Tractor
MD Truck
MD Step Van
HD Truck
Other

https://globaldrivetozero.org/tools/zero-emission-technology-inventory/


HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
ARRIVAL
BLUE BIRD
BYD
EasyMile
ELDORADO
EVTV
Ford
gm
GILLIG
HYUNDAI
HYZON
KALMAR OTTAWA
KW
LION
LONESTAR ELECTRIC
MACK
MORGAN OLSON
MOTIV
MCI
NIKOLA
NOVABUS
optimal
Peterbilt
PROTERRA
RIVIAN
ROUSH CLEANTECH
SEA
SOLARIS
TATA
TESLA
Thomas
TOYOTA
UES
VAN HOOL
VOLVO
XOS
ZEUS

SELECT A VEHICLE MANUFACTURER

SELECT VEHICLE MODEL

CLICK ON MODEL NAMES

VEHICLE MODEL COMPARISON

SELECT UP TO THREE MODELS FOR COMPARISON

OEM

VEHICLE MODEL

TECHNOLOGY

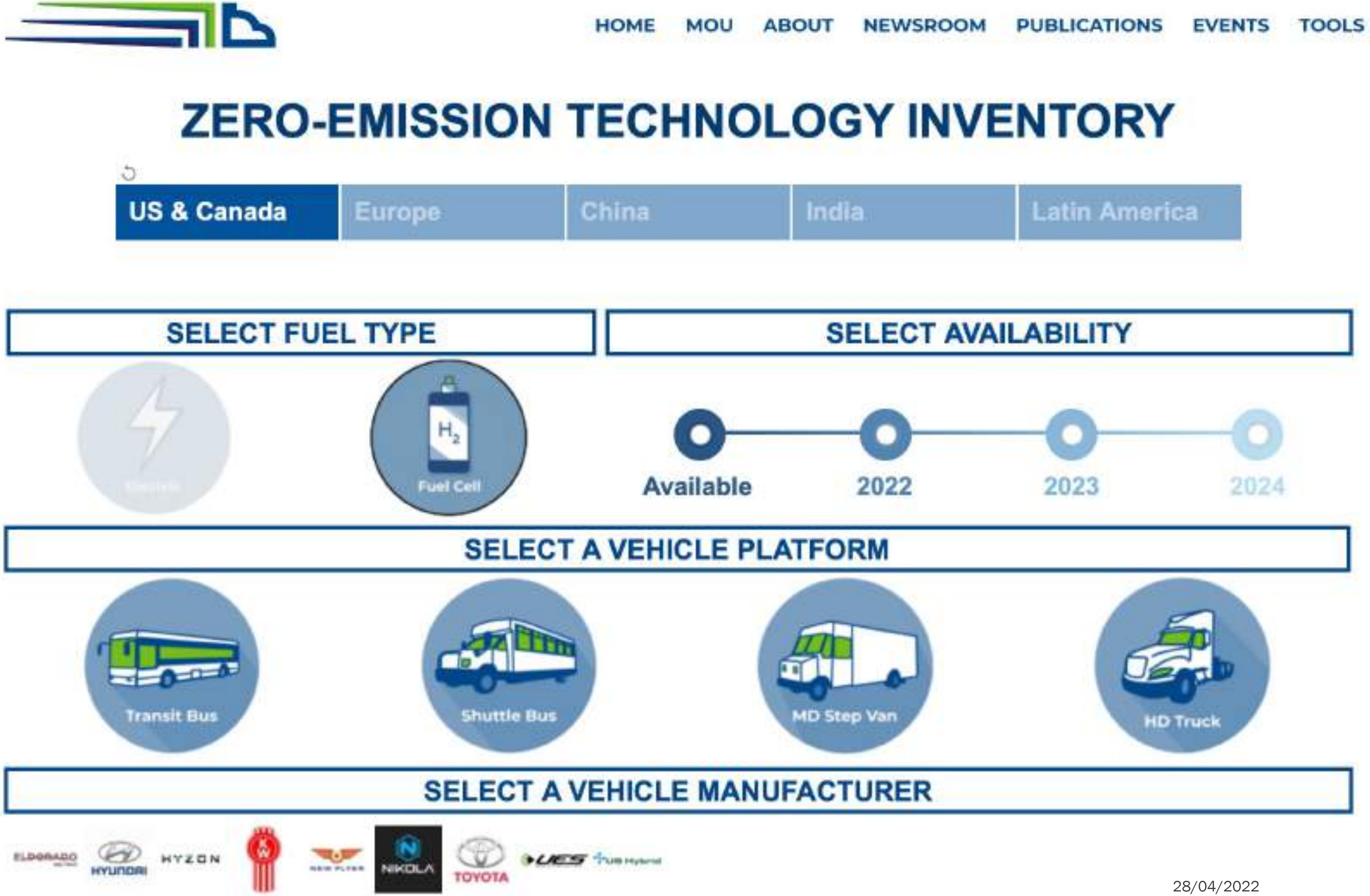
VEHICLE TYPE

CLASS

RANGE

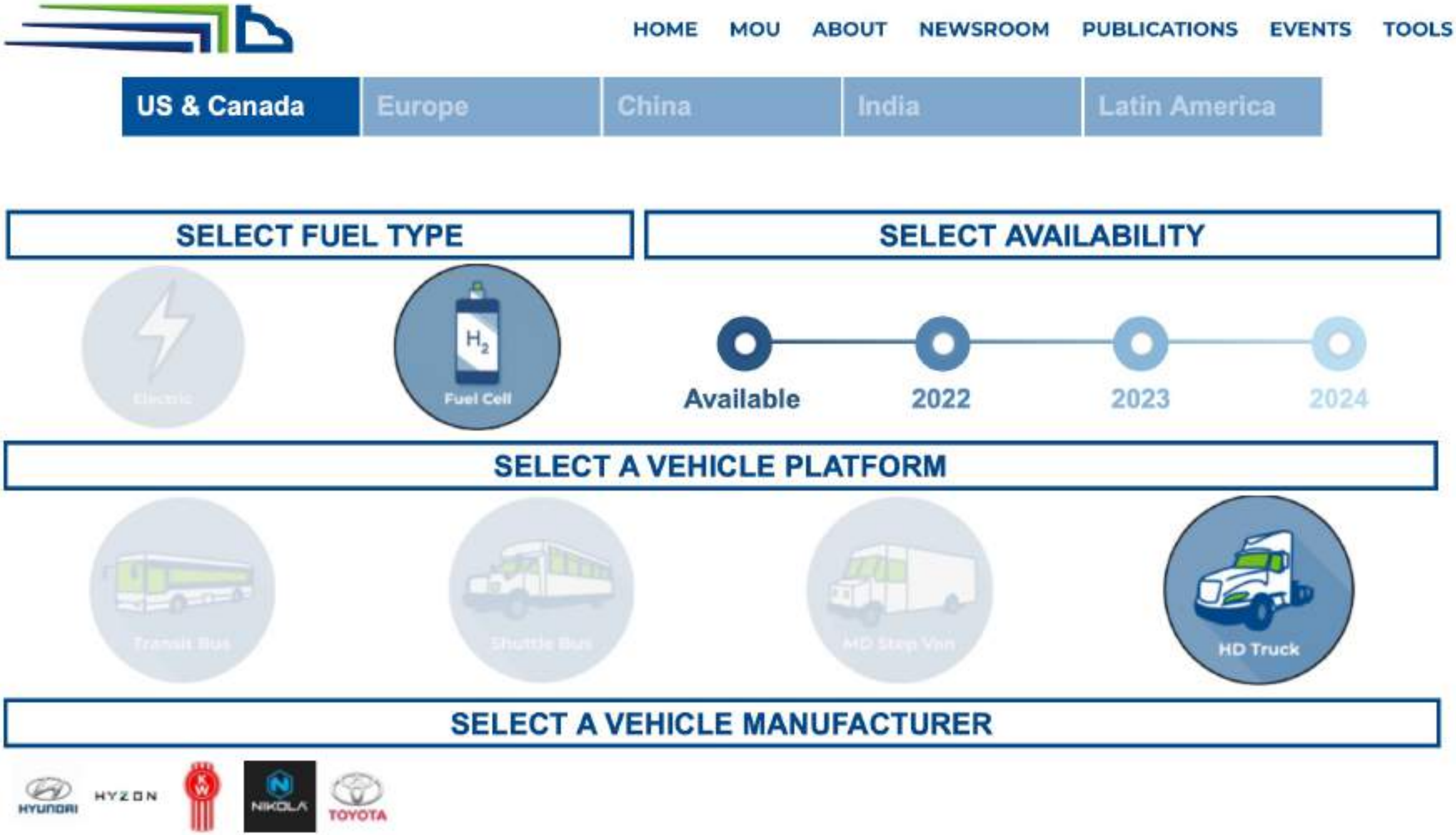
PAYLOAD

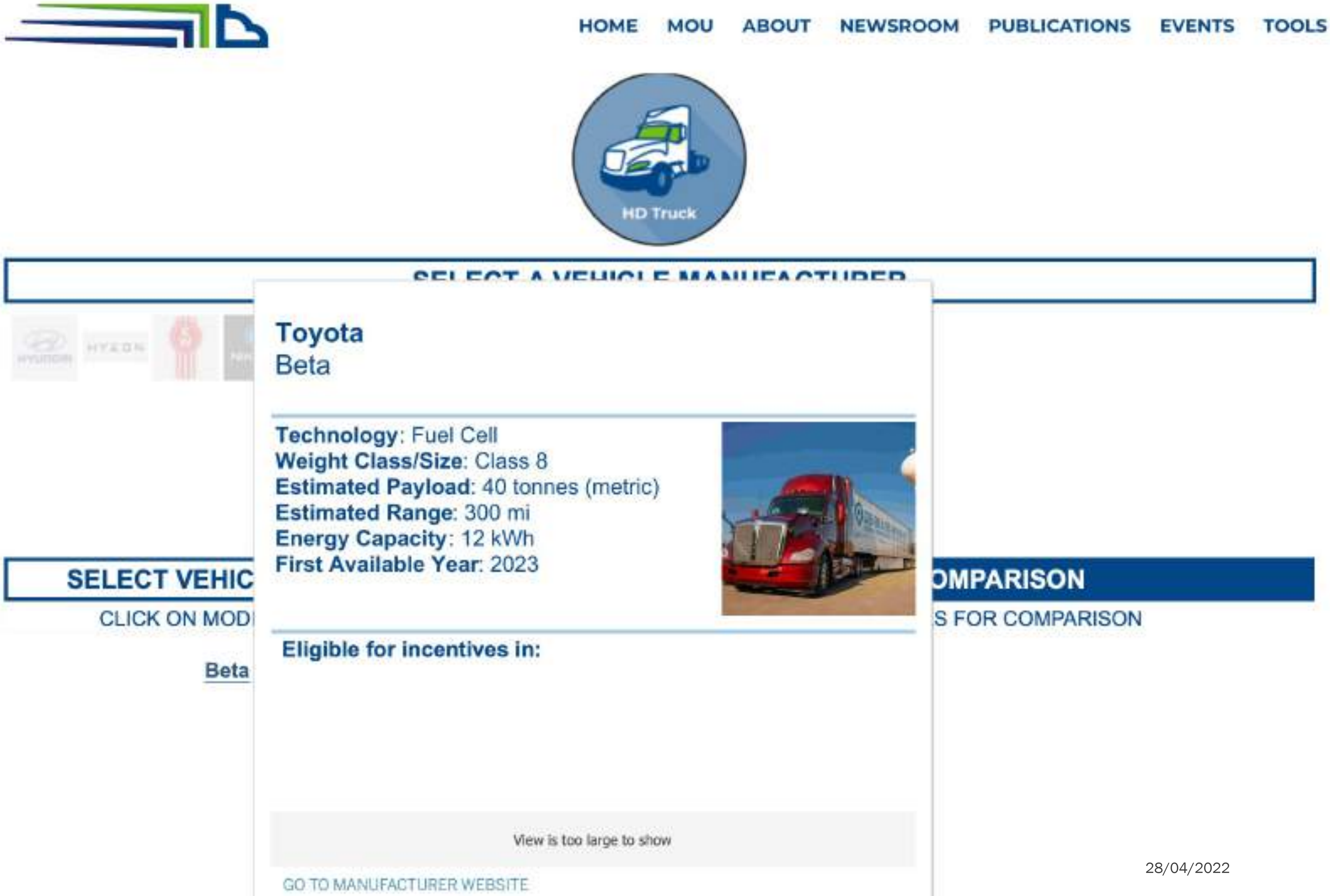
ENERGY CAPACITY



ZERO-EMISSION TECHNOLOGY INVENTORY

HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
US & Canada
Europe
China
India
Latin America
SELECT FUEL TYPE
Electric
H_2
Fuel Cell
SELECT AVAILABILITY
Available
2022
2023
2024
SELECT A VEHICLE PLATFORM
Transit Bus
Shuttle Bus
MD Step Van
HD Truck
SELECT A VEHICLE MANUFACTURER
ELDORADO
HYUNDAI
HYZON
NEW FLYER
NIKOLA
TOYOTA
UES
US Hybrid


HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
US & Canada
Europe
China
India
Latin America
SELECT FUEL TYPE
Electric
H_2
Fuel Cell
SELECT AVAILABILITY
Available
2022
2023
2024
SELECT A VEHICLE PLATFORM
Transit Bus
Shuttle Bus
MD Step Van
HD Truck
SELECT A VEHICLE MANUFACTURER
HYUNDAI
HYZON
KW
NIKOLA
TOYOTA


HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
HD Truck
SELECT A VEHICLE MANUFACTURER
HYUNDAI
HYZON
SELECT VEHIC
OMPARISON
CLICK ON MOD
S FOR COMPARISON
Beta

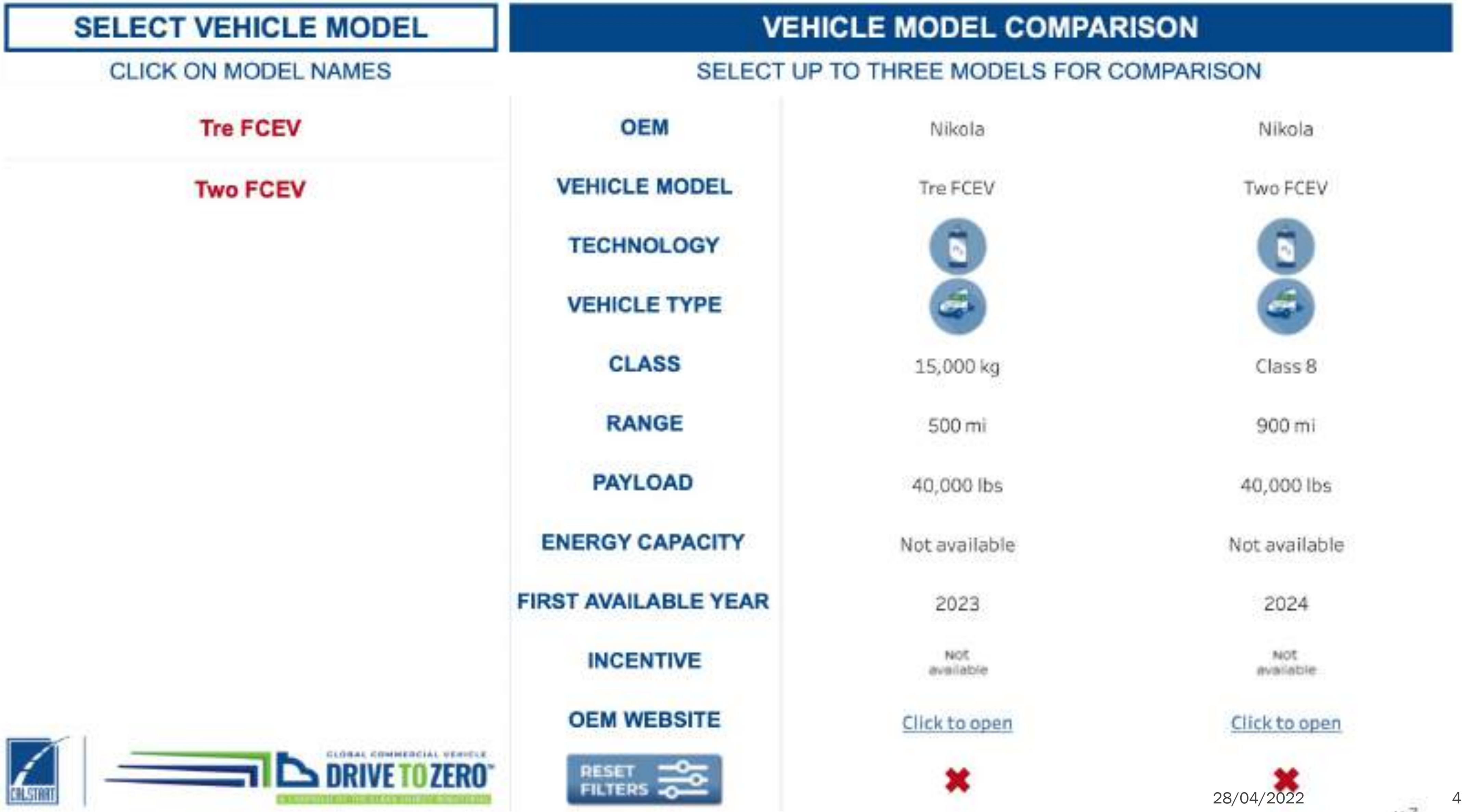
Toyota
Beta

Technology: Fuel Cell
Weight Class/Size: Class 8
Estimated Payload: 40 tonnes (metric)
Estimated Range: 300 mi
Energy Capacity: 12 kWh
First Available Year: 2023

Eligible for incentives in:

View is too large to show

GO TO MANUFACTURER WEBSITE



SELECT VEHICLE MODEL

CLICK ON MODEL NAMES

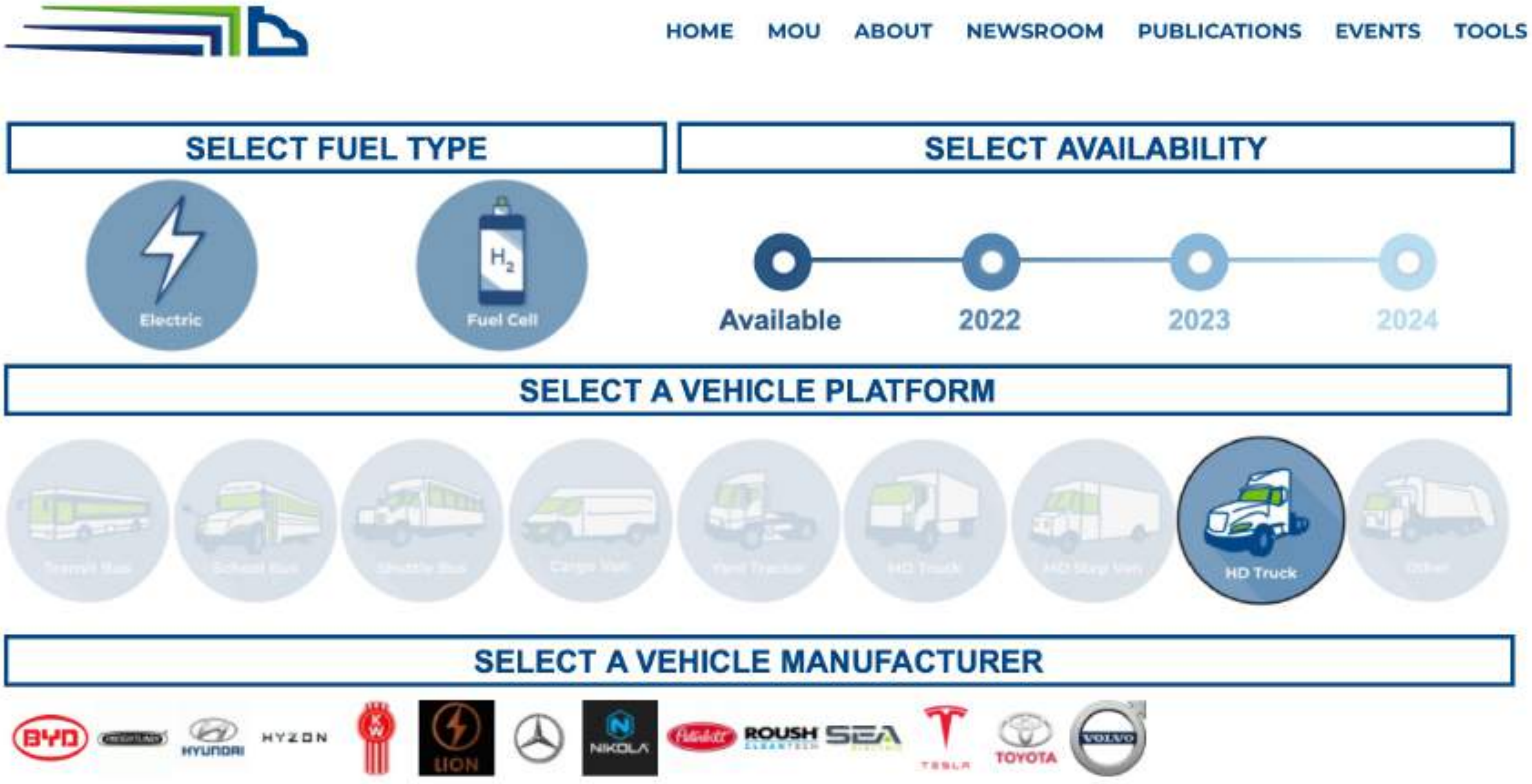
Tre FCEV

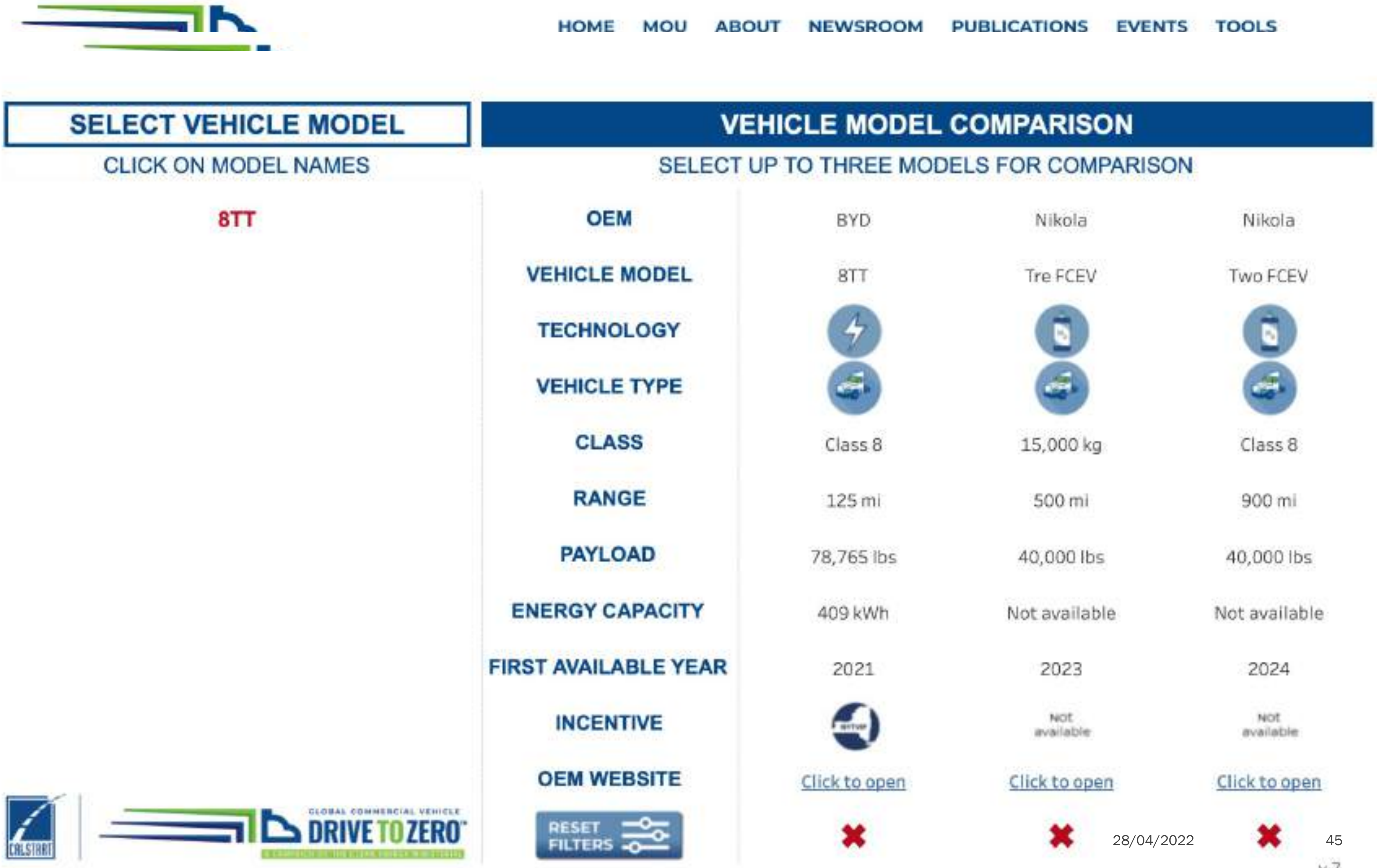
Two FCEV

VEHICLE MODEL COMPARISON

SELECT UP TO THREE MODELS FOR COMPARISON

OEM	Nikola	Nikola
VEHICLE MODEL	Tre FCEV	Two FCEV
TECHNOLOGY		
VEHICLE TYPE		
CLASS	15,000 kg	Class 8
RANGE	500 mi	900 mi
PAYLOAD	40,000 lbs	40,000 lbs
ENERGY CAPACITY	Not available	Not available
FIRST AVAILABLE YEAR	2023	2024
INCENTIVE	Not available	Not available
OEM WEBSITE	Click to open	Click to open
RESET FILTERS	✖	✖


HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
SELECT FUEL TYPE
Electric
Fuel Cell
H_2
SELECT AVAILABILITY
Available
2022
2023
2024
SELECT A VEHICLE PLATFORM
Transit Bus
School Bus
Shuttle Bus
Cargo Van
Yard Tractor
MD Truck
MD Step Van
HD Truck
Other
SELECT A VEHICLE MANUFACTURER
BYD
HYUNDAI
HYZON
LION
NIKOLA
ROUSH CLEANTECH
SEA
TESLA
TOYOTA
VOLVO


HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
CALSTART
GLOBAL COMMERCIAL VEHICLE DRIVE TO ZERO
RESET FILTERS

SELECT VEHICLE MODEL

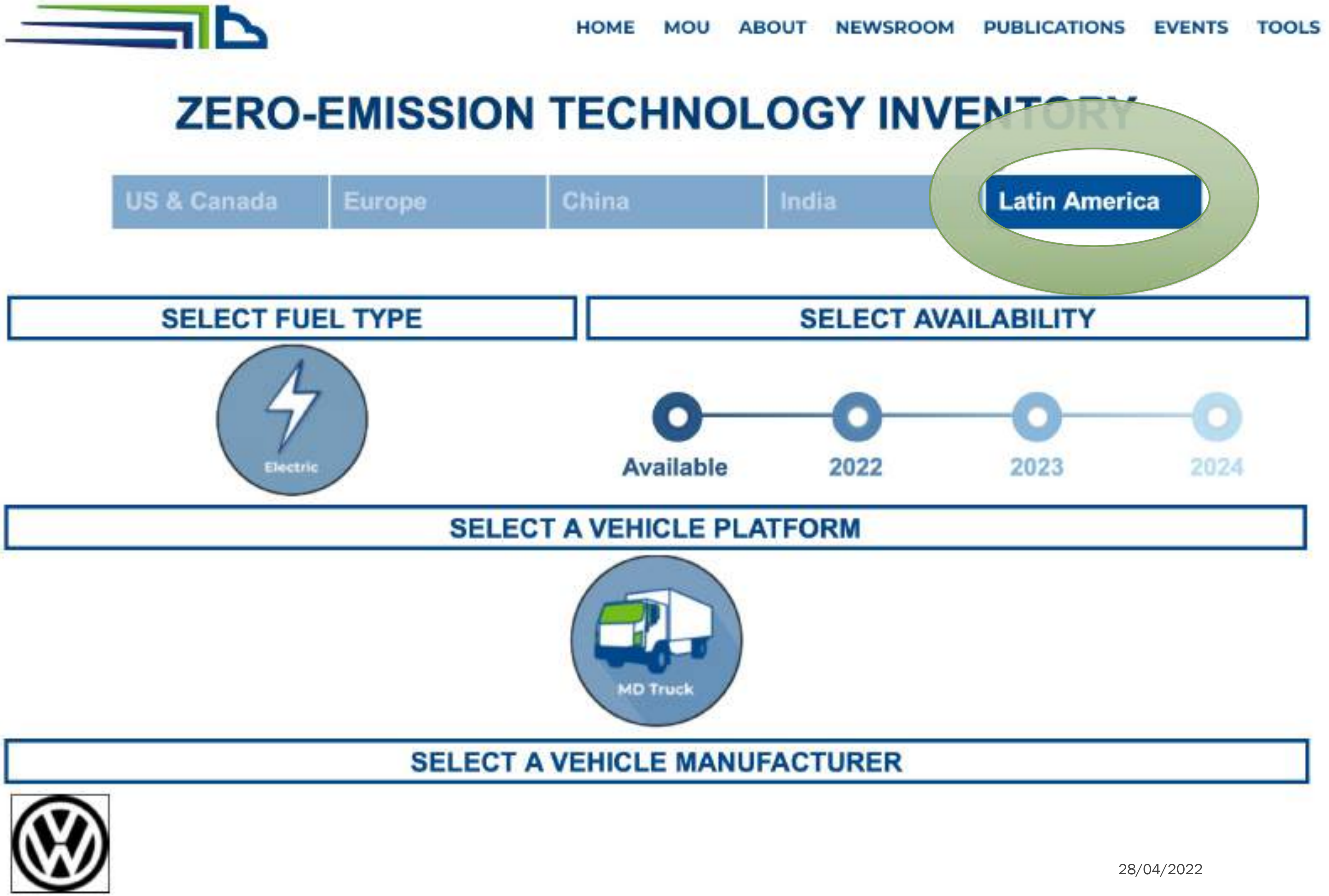
CLICK ON MODEL NAMES

8TT

VEHICLE MODEL COMPARISON

SELECT UP TO THREE MODELS FOR COMPARISON

OEM	BYD	Nikola	Nikola
VEHICLE MODEL	8TT	Tre FCEV	Two FCEV
TECHNOLOGY	⚡		
VEHICLE TYPE	🚚	🚚	🚚
CLASS	Class 8	15,000 kg	Class 8
RANGE	125 mi	500 mi	900 mi
PAYLOAD	78,765 lbs	40,000 lbs	40,000 lbs
ENERGY CAPACITY	409 kWh	Not available	Not available
FIRST AVAILABLE YEAR	2021	2023	2024
INCENTIVE		Not available	Not available
OEM WEBSITE	Click to open	Click to open	Click to open
	✖	✖	✖



HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS

ZERO-EMISSION TECHNOLOGY INVENTORY

US & Canada
Europe
China
India
Latin America

SELECT FUEL TYPE

Electric

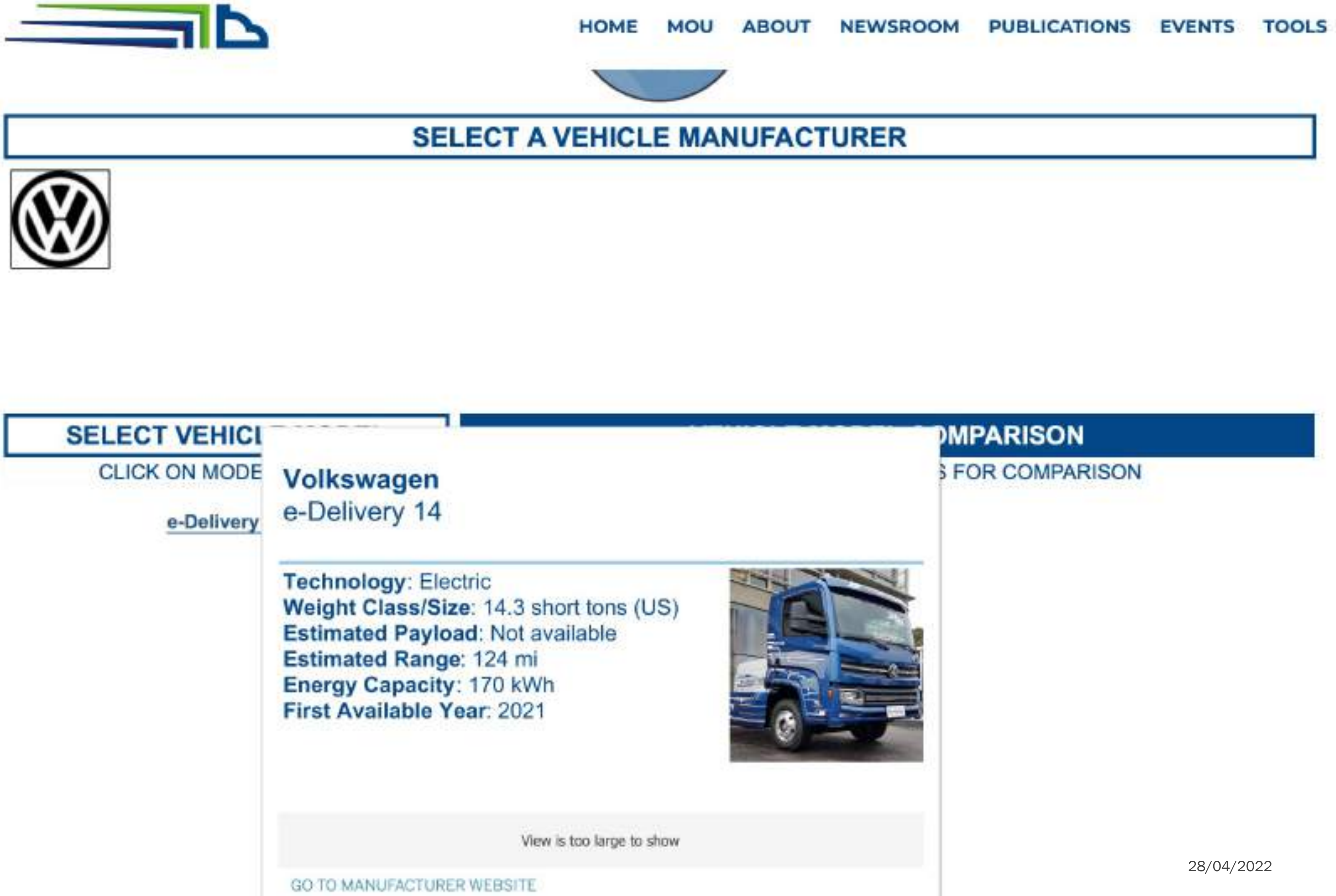
SELECT AVAILABILITY

Available
2022
2023
2024

SELECT A VEHICLE PLATFORM

MD Truck

SELECT A VEHICLE MANUFACTURER


HOME
MOU
ABOUT
NEWSROOM
PUBLICATIONS
EVENTS
TOOLS
SELECT A VEHICLE MANUFACTURER
SELECT VEHICL
CLICK ON MODE
e-Delivery
MPARISON
FOR COMPARISON

Volkswagen
e-Delivery 14

Technology: Electric
Weight Class/Size: 14.3 short tons (US)
Estimated Payload: Not available
Estimated Range: 124 mi
Energy Capacity: 170 kWh
First Available Year: 2021

View is too large to show

GO TO MANUFACTURER WEBSITE

BYD D9W 20.410 - PADRON PISO BAIXO

Chassi para aplicação em carrocerias com até 13,2 metros de comprimento. Desenvolvido com suspensão pneumática dianteira e traseira, que proporciona maior conforto além de permitir a função de rebaixamento bilateral auxiliando na entrada e saída dos passageiros

Credenciado no FINAME

100% Elétrico

Emissão zero e silencioso

Até 250 Km de autonomia*

Baixo custo de manutenção

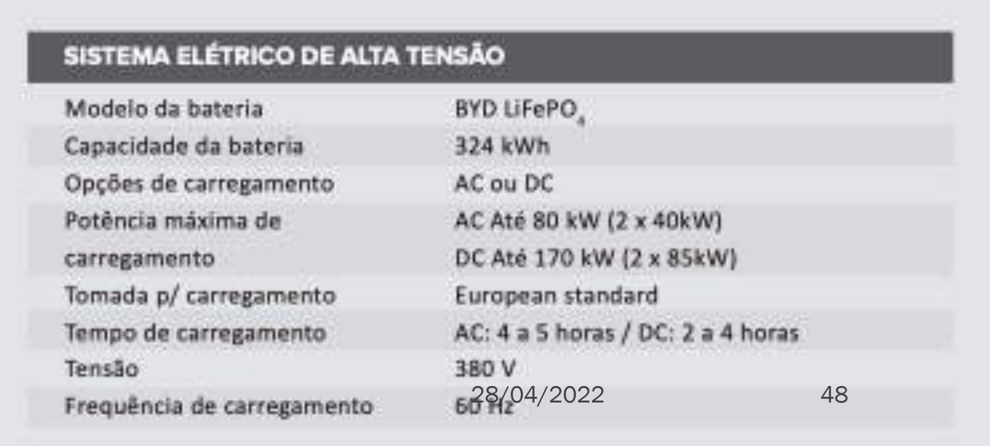
Certificado ISO 9001/2015 ISO 14001/2015

5 anos de garantia para o trem de força**

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Motor BYD-2912TZ-XY-A integrado em cada uma das rodas do eixo traseiro, contando com um módulo de controle eletrônico
o embarque e desembarque dos passageiros. Chassi tubular que não necessita alongamento para carrocerias até 13,2 metros.
Freio a disco com ABS/EBS e sistema regenerativo, proporcionando maior segurança e autonomia ao veículo. Suspensão
rebaixamento bilateral - permite o ajoelhamento da suspensão, aumentando o conforto e segurança para embarque e desem
para transpor alguns obstáculos das vias públicas. Coluna de direção regulável - permite a regulagem de acordo com as caract

* A autonomia pode variar de acordo com as condições de uso, topografia, tráfego e velocidade.
** Motor elétrico e caixa de redução.



SISTEMA ELÉTRICO DE ALTA TENSÃO	
Modelo da bateria	BYD LiFePO$_4$
Capacidade da bateria	324 kWh
Opções de carregamento	AC ou DC
Potência máxima de carregamento	AC Até 80 kW (2 x 40kW) DC Até 170 kW (2 x 85kW)
Tomada p/ carregamento	European standard
Tempo de carregamento	AC: 4 a 5 horas / DC: 2 a 4 horas
Tensão	380 V
Frequência de carregamento	60 Hz

BYD D9A 20.410 - PADRON PISO ALTO

Chassi desenvolvido para aplicação urbana para carrocerias com até 13,2 metros de comprimento, modelo piso alto. Desenvolvido com suspensão pneumática dianteira e traseira, o que proporciona maior conforto para os passageiros.

100% Elétrico

5 anos de garantia para o trem de força**

Não poluente e silencioso

Baixo custo de manutenção

Até 250 Km de autonomia*

Certificado ISO 9001/2015 ISO 14001/2015

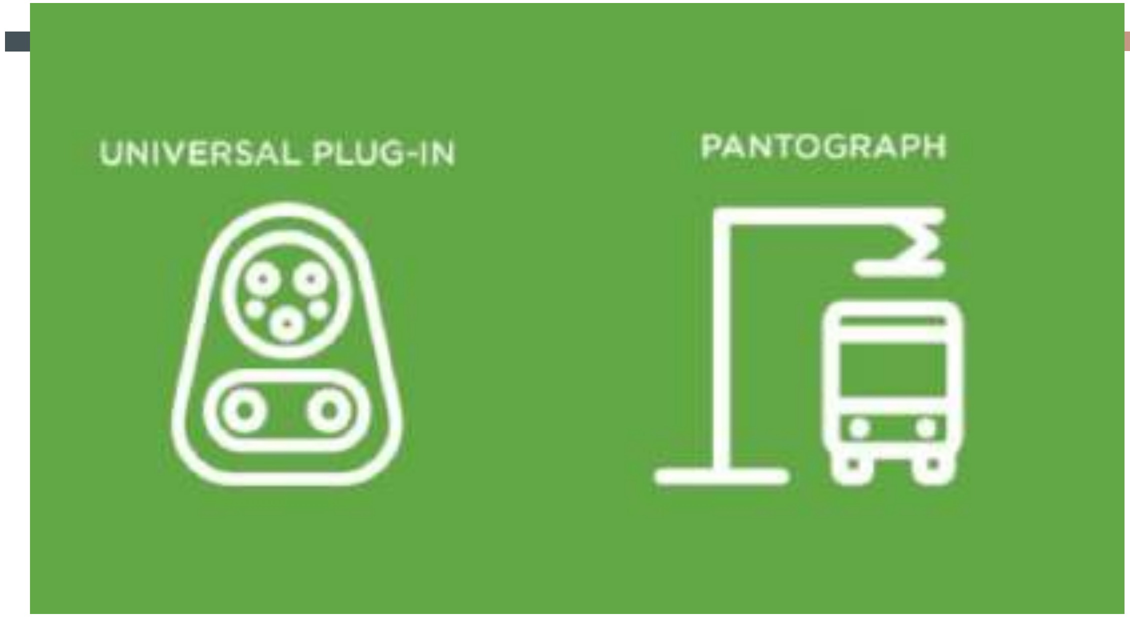
SISTEMA ELÉTRICO DE ALTA TENSÃO	
Modelo da bateria	BYD LiFePO$_4$
Capacidade da bateria	324 kWh
Potência máxima de carregamento	AC 2 x 40 kW
Tomada p/ carregamento	European standard
Tempo de carregamento	Entre 4h e 5 h
Voltagem	380 V
Frequêncua de carregamento	60 Hz

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

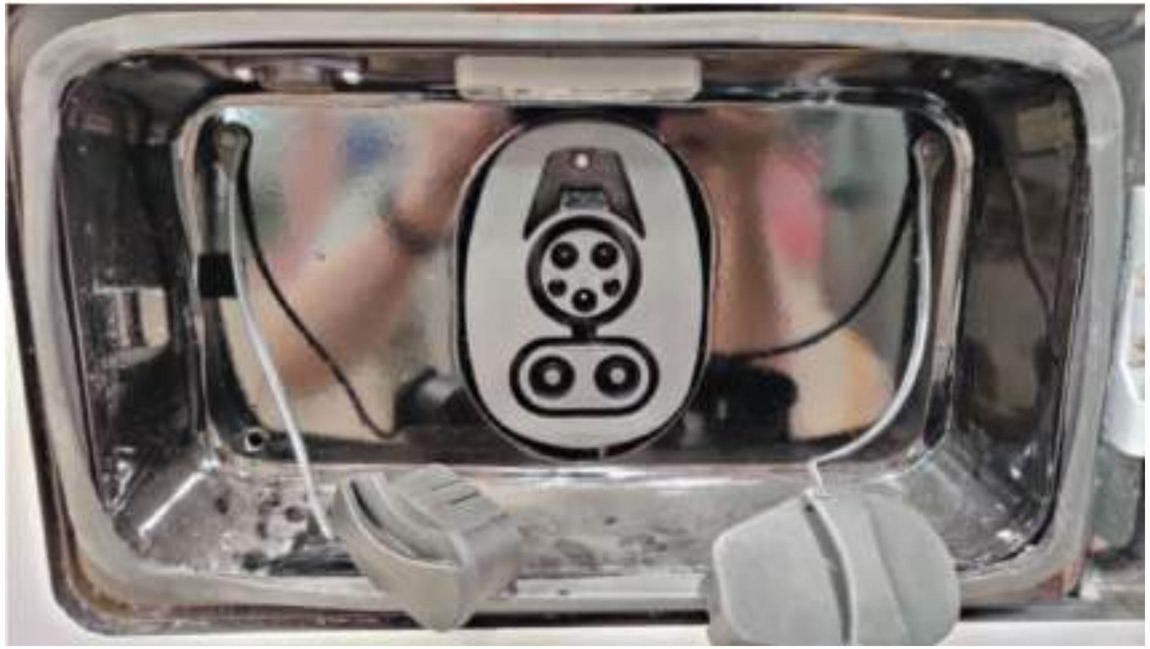
Motor BYD-2912TZ-XY-A integrado em cada uma das rodas do eixo traseiro, contando com um módulo de controle eletrônico de tração. Chassi tubular que não necessita alongamento para carrocerias até 13,2 metros. Estrutura constituída por materiais de alta resistência a torção e a flexão. Freios a disco com ABS e sistema regenerativo, proporcionando maior segurança e autonomia ao veículo. Suspensão pneumática integral - conforto aos passageiro e motorista. Coluna de direção regulável - permite a regulagem de acordo com as características de cada motorista, melhorando a ergonomia.

* A autonomia pode variar de acordo com as condições de uso, topografia, tráfego e velocidade.
** Motor elétrico e caixa de redução.

INFRAESTRUTURA DE RECARGAS


UNIVERSAL PLUG-IN
PANTOGRAPH

PROTERRA

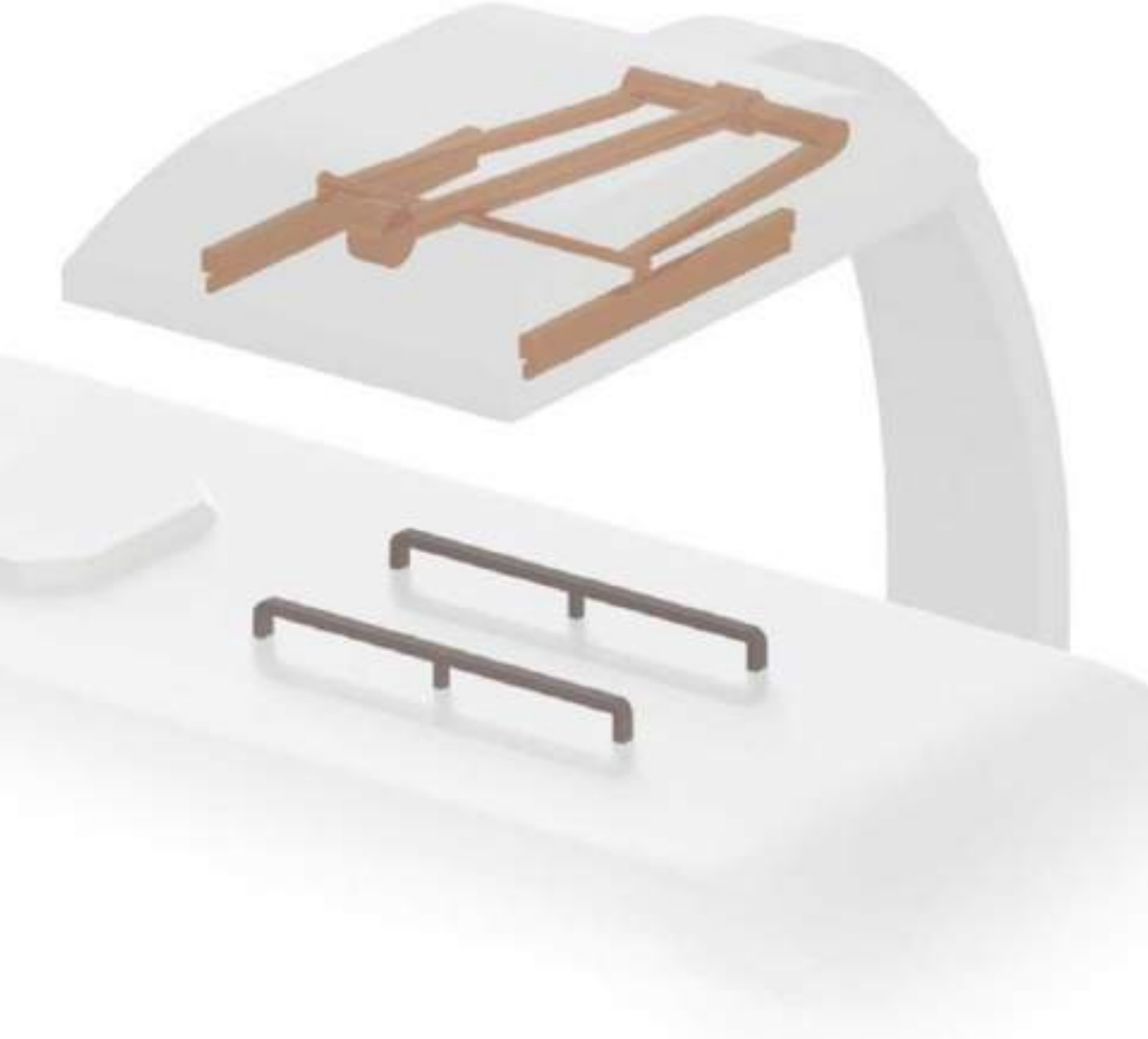


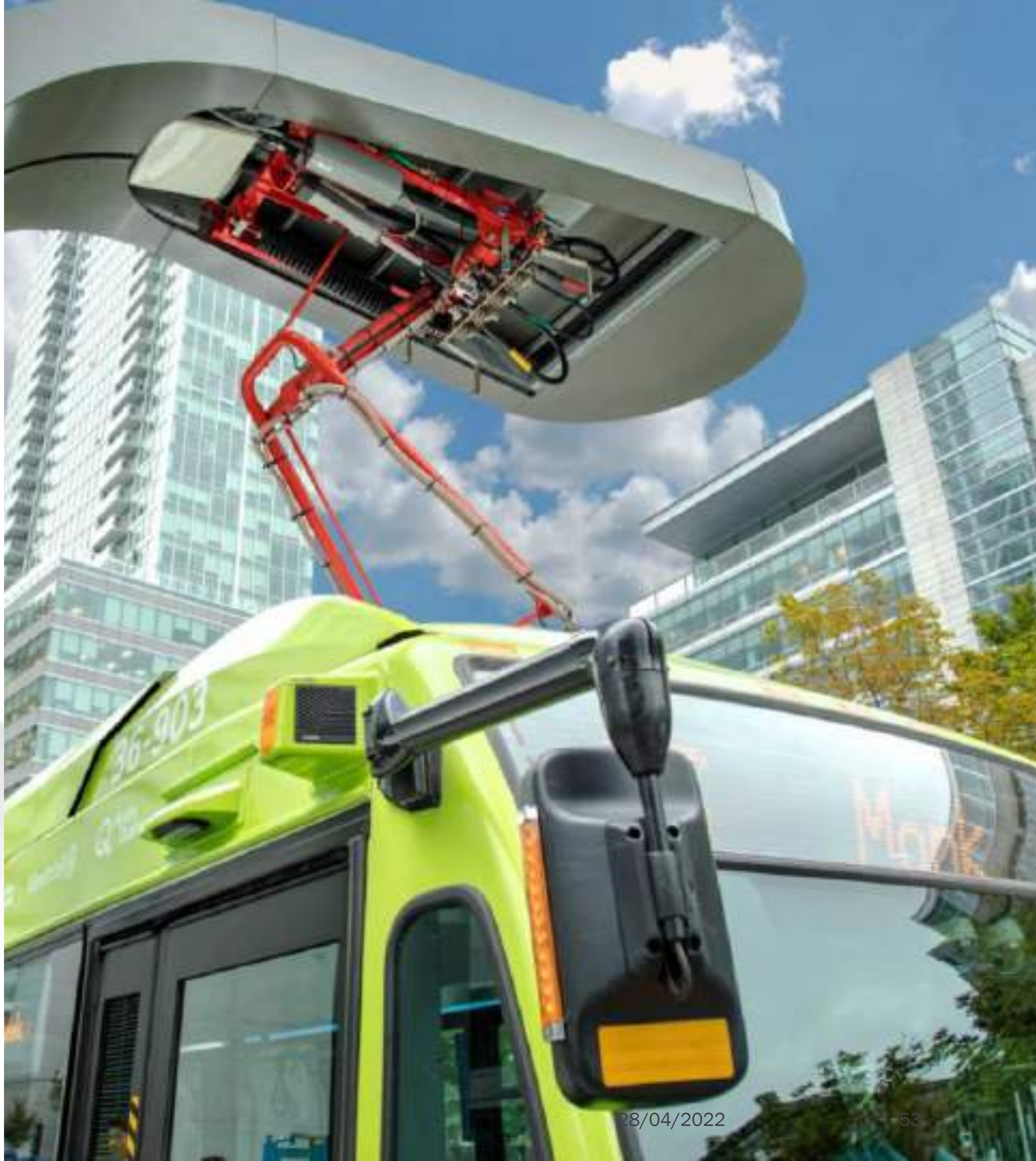
MOMENTUM DYNAMICS
momentum
Wireless Power

FL Transportation, Inc
AVAILABLE

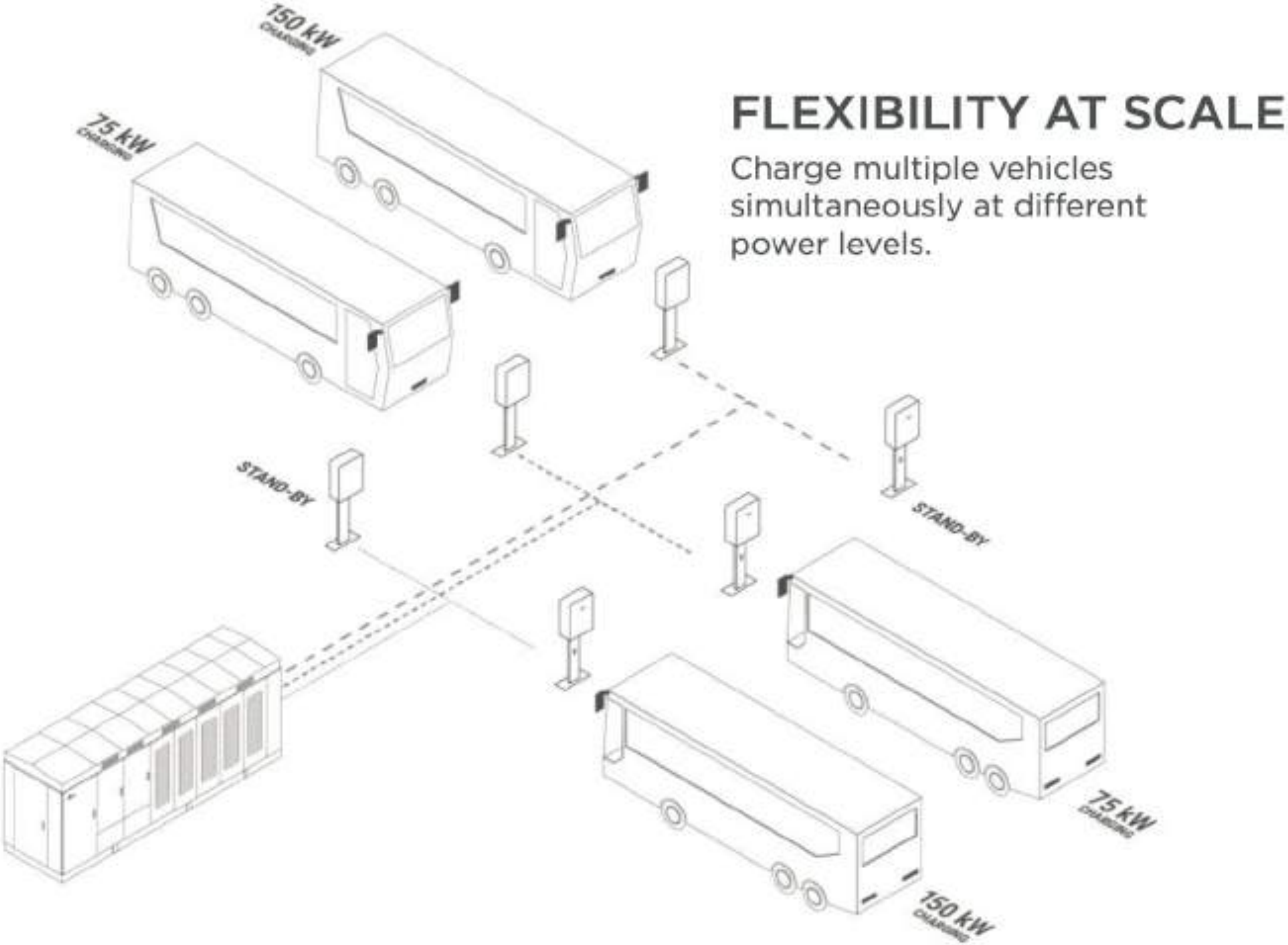
WIRELESS
CHARGING

OVERHEAD CHARGER O CARREGAMENTO PANTOGÁFICO





https://insideevs.com/news/339166/new-flyer-joins-oppcharge-overhead-bus-charging/



150 kW
CHARGING
75 kW
CHARGING
STAND-BY
STAND-BY
75 kW
CHARGING
150 kW
CHARGING

FLEXIBILITY AT SCALE

Charge multiple vehicles simultaneously at different power levels.

https://www.proterra.com/products/charging-infrastructure/

https://www.proterra.com/products/charging-infrastructure/

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES DE LONGO PRAZO PARA UMA FROTA TOTALMENTE ELÉTRICA

- Negociar contratos com fornecedores de ônibus para que as baterias sejam garantidas por um período mínimo de oito anos a 70% da capacidade, exigindo substituição se estiverem abaixo de 70% da capacidade nesse período de garantia;
- Quando as baterias reduzem sua capacidade e ficam fora da garantia, os ônibus podem ser colocados em rotas mais curtas ou as baterias retiradas e usadas para armazenamento de energia;
- A energia solar na cobertura da estação de carregamento também pode ajudar a reduzir o custo de carregamento dos veículos e contribuir para atingir metas de ESG;
- Concessões de rodovias devem levar em conta a mobilidade elétrica: postos de pedágio devem ter paradouros e estações de carregamento e assumirem o compromisso com a eletrificação das rodovias.
- É necessária preocupação com a capacitação da mão de obra.

Obrigada!

lucianecanha@ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
SEDES SAPIENTIÆ
1960

PPGEE
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica UFSM

CEESP
CENTRO DE EXCELÊNCIA EM ENERGIA E SISTEMAS DE POTÊNCIA

INCT
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA