



GESEL

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

UFRJ

Observatório de Mobilidade Elétrica

Nº 6

FEVEREIRO

2022

Observatório de Mobilidade Elétrica N°6

Editor

Prof. Nivalde de Castro

Subeditores

Bianca Castro

Fabiano Lacombe

Pesquisadores

Luiza Masseno Leal

Vinicius José da Costa

João Pedro Gomes

Leonardo Gonçalves

ISBN:978-65-86614-55-8

Fevereiro de 2022

Sumário

Introdução.....	5
1. Políticas Públicas e Regulatórias.....	6
1.1. Cenário Nacional.....	7
1.2. Cenário Internacional.....	9
2. Indústria Automobilística.....	14
2.1. Cenário Nacional.....	14
2.2. Cenário Internacional.....	17
3. Inovações Tecnológicas.....	23
4. Sustentabilidade Ambiental.....	31
Considerações finais.....	37
Referências Bibliográficas.....	38

Introdução

O mundo atravessa um processo de transição energética que objetiva a descarbonização das atividades econômicas. A urgência na mitigação das mudanças climáticas e a necessidade de melhora da qualidade do ar nos centros urbanos impulsionam metas e iniciativas voltadas à construção de uma economia de baixo carbono. O setor de transportes, contudo, se destaca mundialmente como um dos principais contribuidores pelas emissões de gases poluentes.

Diante deste cenário, verifica-se que países ao redor do mundo estabelecem políticas públicas e regulatórias para promover a Mobilidade Elétrica (ME). A transição da indústria automotiva mundial é impulsionada, ainda, pela busca de menor dependência energética de combustíveis fósseis e pelas oportunidades econômicas com a criação de novas cadeias produtivas.

Em suma, o ecossistema da ME é caracterizado como disruptivo, inovador e fundamental para a descarbonização do setor de transportes. Assim, a indústria automobilística e sua cadeia de valor já estabelecem metas e estratégias a fim de se posicionarem neste novo mercado. Em paralelo, os institutos de pesquisas e a Academia se envolvem cada vez mais na elaboração de estudos e análises acerca da ME, tendo em vista que as inovações tecnológicas em toda a cadeia produtiva se mostram dinâmicas e decisivas para o sucesso desta tecnologia.

O Observatório de Mobilidade Elétrica do Grupo de Estudos do Setor Elétrico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GESEL-UFRJ) busca, deste modo, contribuir com a sistematização e divulgação do conhecimento, através da identificação de melhores práticas, lacunas, desafios e perspectivas para a trajetória de uma mobilidade de baixo carbono nos âmbitos nacional e internacional.

Políticas Públicas e Regulatórias

Diante das oportunidades econômicas e ambientais, diversos países e regiões estabelecem políticas públicas e regulações de incentivo à ME. Esta seção visa mapear e analisar novas políticas e estratégias estabelecidas pelos agentes governamentais durante o mês, no Brasil e no mundo.

Principais destaques

Países	Abrangência	Caracterização
Brasil	Nacional	Programa de financiamento especial para aquisição de máquinas e equipamentos de baixa emissão.
	Estadual	Testes com ônibus elétricos (Goiás).
Alemanha	Nacional	Financiamento para a aquisição de veículos elétricos e desenvolvimento de infraestrutura de recarga, destinado para frotas municipais e comerciais.
EUA	Nacional	Programa de apoio para desenvolvimento de soluções de baixo carbono para os veículos pesados.
	Estadual	Proposta orçamentária com recursos direcionados à mobilidade elétrica (Califórnia) e revisão da política de incentivo à aquisição de veículos elétricos (Oregon).
Israel	Nacional	Metas para a eletrificação da frota de transporte público.
União Europeia	Regional	Nova proposta com metas para a mobilidade de baixo carbono.

Quadro 1: Síntese dos principais destaques da seção.

Fonte: Elaboração própria a partir de IFE ME - GESEL (2022).

Cenário Nacional

Goiás: Início de período de testes com ônibus elétrico da BYD

No dia 17 de janeiro, o Governador Ronaldo Caiado apresentou o modelo de ônibus 100% elétrico que vai substituir a frota do Eixo Anhanguera nos próximos meses. O projeto “*O Futuro é Agora: Apresentação da Modernização do Eixo Anhanguera*” iniciou a avaliação do modelo que possui autonomia de 250 km, da montadora chinesa BYD. O veículo passará por um período de avaliação de viabilidade técnica e econômica para implantação. Nessa fase de estudo, o modelo não vai rodar com passageiros.

Ao todo, serão mais de 100 unidades, com a expectativa de entrarem em circulação ainda neste semestre. Segundo a divulgação, cada veículo deixa de emitir 110 toneladas de CO₂ por ano. O Eixo Anhanguera possui atualmente 86 ônibus, com 10 anos de uso. A iniciativa para modernizar o serviço é implementada por meio da Metrobus, em parceria intermediada pela Secretaria-Geral da Governadoria (SGG) com o consórcio formado pelas empresas Enel X, Marcopolo e Consórcio HP-ITA (Urbi Mobilidade Urbana). A Figura 1 apresenta o modelo elétrico da BYD.



Figura 1: Milésimo ônibus elétrico adicionado à frota de Moscou.

Fonte: Mosgortrans (2021).

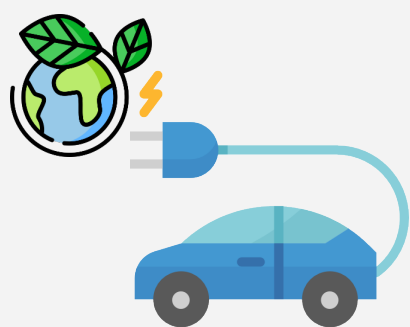
Programa “Finame Baixo Carbono”

O Finame Baixo Carbono é um programa de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) voltado à aquisição de máquinas e equipamentos que contribuam para a redução da emissão de carbono, como os ônibus e caminhões elétricos (bateria ou célula de combustível) ou híbridos, bem como veículos comerciais leves elétricos ou híbridos. O programa pode ser aplicado para empresas, locadoras e frotistas que desejam adquirir carros elétricos ou híbridos de passeio, motocicletas, bicicletas, triciclos e patinetes elétricos.

No dia 28 de janeiro de 2021, na “Conexão ANFAVEA”, evento realizado pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), o BNDES foi convidado para divulgar as novas regras de financiamento presentes no Finame Baixo Carbono. O Banco prorrogou a primeira fase de credenciamento para dezembro de 2024 e houve a flexibilização das regras de nacionalização de conteúdo. Ou seja, caminhões e ônibus com 20% de componentes de fabricação nacional são aceitos pelo Finame Baixo Carbono. Antes, este índice era de 50%, o mesmo do Finame convencional.

Para saber a relação dos bens, máquinas e equipamentos habilitados para financiamento pelo programa, clique [aqui](#).

GESEL: Webinar “Perspectivas da Mobilidade Urbana Sustentável no Brasil e na América Latina”



No dia 21 de janeiro, o GESEL promoveu o webinar “Perspectivas da Mobilidade Urbana Sustentável no Brasil e na América Latina”. O evento teve como objetivo debater o papel e as experiências das instituições na promoção da mobilidade elétrica (ME) e analisar os cenários e as oportunidades de incentivo para a sua difusão no âmbito nacional.

O webinar contou com a participação de Grace Gomes (Superintendente de Mobilidade da Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia), Heloisa Schneider (Consultora e pesquisadora em sustentabilidade e mudanças climáticas na América Latina) e Valdemar Gomes de Melo (Diretor Presidente da São Paulo Transporte – SPTrans). A moderação do evento foi realizada por Nelson Hubner (pesquisador sênior do GESEL), com a coordenação do Professor Nivalde de Castro (Coordenador do GESEL). Para assistir a gravação do webinar, [clique aqui](#).

Cenário Internacional

UE: Nova proposta apresenta metas na direção de uma mobilidade de baixo carbono

Em julho de 2021, a Comissão da União Europeia (UE) apresentou as metas do continente para as emissões de CO₂ dos veículos, estabelecendo 2035 como o ano de proibição da comercialização de novos motores à combustão. Entretanto, o parlamentar da Holanda, Jan Huitema, apresentou à Comissão do Ambiente do Parlamento da UE novas propostas para o período de transição até 2035. Os objetivos intermédios devem ser ainda mais rigorosos. Originalmente, a Comissão da UE propôs que a meta de redução em 2030 fosse fixada em 55% em relação a 2021. Pela nova proposta de Huitema, passa a ser exigida uma redução de 75%. Além disso, são estabelecidas medidas intermediárias de 25%, até 2025, e 45%, até 2027. Para veículos comerciais leves, as emissões de CO₂ devem ser reduzidas em 40%, até 2027, e em 70%, até 2030, a caminho da meta de 2035. A proposta tem como objetivo abrir um caminho realista para os planos da Comissão da UE de saída dos veículos à combustão do mercado até 2050.

A proposta pode ser acessada por este [link](#).

Alemanha

Aporte de recursos públicos para a promoção da ME em frotas municipais e comerciais

A Alemanha estabeleceu metas ambiciosas de eletrificação, com o objetivo de ter mais de 10 milhões de veículos elétricos (VEs) nas estradas até o final da década, um aumento significativo em relação aos 1,3 milhão de elétricos atualmente registrados no país. Deste modo, em janeiro, o Ministério Federal Digital e dos Transportes anunciou o aporte de € 20 milhões na aquisição de VEs para frotas e no desenvolvimento de infraestrutura de recarga. Como parte de sua diretriz de financiamento de eletromobilidade, foi aprovado um total de 86 projetos de municípios e empresas, que permitirá a aquisição de mais de 1.000 VEs e a instalação de 250 pontos de carregamento.

O novo financiamento destina-se a apoiar frotas municipais e comerciais, que podem incluir desde carros comerciais até táxis, bem como veículos utilizados em esquemas de mobilidade e compartilhamento.

Estados Unidos

Revisão da política de incentivo à aquisição de VEs por famílias de baixa renda no Oregon

O Departamento de Qualidade Ambiental de Oregon fez grandes mudanças no *Oregon Clean Vehicle Rebate Program's Charge Ahead Rebate*. A partir de 1º de janeiro de 2022, as famílias de média e baixa renda tornaram-se elegíveis para receberem US\$ 5.000 de volta na compra ou locação de um VE à bateria ou híbrido *plug-in* novo ou usado, a partir do *Charge Ahead Rebate*. Anteriormente, a devolução era de US\$ 2.500. Além disso, se a compra ou locação for de um novo VE com bateria ou híbrido *plug-in*, a devolução pode ser combinada com o *Standard Rebate*, elevando a devolução para um valor de até US\$ 7.500. O Legislativo do Oregon aprovou o aumento em maio de 2021 e também expandiu o *Charge Ahead Rebate* para tornar os prestadores de serviços de baixa renda elegíveis para o reembolso. Os novos requisitos garantem que as famílias que mais podem se beneficiar do desconto sejam elegíveis, com o Legislativo do Oregon disponibilizando US\$ 12 milhões anualmente para o programa. Até agora, desde 2018, mais de US\$ 41 milhões foram emitidos em abatimentos.

Para saber mais sobre o programa, clique [aqui](#).

Programa visa apoiar o desenvolvimento para soluções de baixo carbono para os veículos pesados

Em abril de 2021, o Departamento de Energia dos EUA (DOE) anunciou que iniciaria a terceira fase do programa "*SuperTruck*", que desafia os fabricantes de automóveis e componentes da indústria de caminhões pesados a desenvolver soluções para melhorar a eficiência do frete. O primeiro programa *SuperTruck* foi iniciado em 2009, com o objetivo de melhorar a eficiência do frete de caminhões pesados em 50%. Todas as empresas que participaram atingiram ou superaram essas metas. Em 2016, começou o *SuperTruck 2*, que parecia dobrar a eficiência dos caminhões da Classe 8. Para o *SuperTruck 3*, serão avaliadas tecnologias de caminhões médios e pesados, incluindo soluções de eletrificação e hidrogênio.

O DOE selecionou cinco fabricantes de veículos pesados para participar do programa *SuperTruck 3*. Um total de US\$ 127 milhões será fornecido às empresas como parte do projeto de custo compartilhado, que visa desenvolver caminhões elétricos médios e pesados, bem como conceitos de sistema de frete com a finalidade de alcançar maior eficiência e zero emissões.

As empresas selecionadas para esta fase do *SuperTruck*, de acordo com o comunicado à imprensa do DOE, são apresentadas no Quadro 2, a seguir.

Fabricante	Objetivo	Valor Fornecido
PACCAR Inc	Desenvolver 18 veículos elétricos à bateria e à célula de combustível, todos de Classe 8 (caminhões pesados rodoviários). Além disso, as marcas querem produzir uma estação de carregamento.	US\$ 32.971.041
Volvo Group North America, LLC	Desenvolver um cavalo-mecânico elétrico à bateria Classe 8 com alcance de 644 km. Além disso, uma estação de carregamento será desenvolvida.	US\$ 18.070.333
Daimler Trucks North America, LLC	Desenvolver dois caminhões pesados à célula de combustível de hidrogênio, com o diferencial do alcance de 965 km. Outro destaque é que o modelo terá capacidade de carga útil semelhante ao caminhão movido a diesel.	US\$ 25.791.669
Ford Motor Company	Planeja desenvolver cinco caminhões elétricos Classe 6 movidos à célula de combustível de hidrogênio.	US\$ 24.952.314
General Motors, LLC	Desenvolverá quatro caminhões à célula de combustível de hidrogênio e outros quatro à bateria. Ambas as tecnologias serão destinadas aos caminhões de Classe 4 e 6. O projeto também se concentrará no desenvolvimento de hidrogênio limpo via eletrólise e energia limpa para carregamento rápido.	US\$ 26.061.726

Quadro 2: Empresas participantes do programa *SuperTruck 3*.

Fonte: Elaboração própria.

Proposta orçamentária na Califórnia direciona recursos financeiros para a ME

O Governador da Califórnia, Gavin Newsom, apresentou uma proposta de orçamento de US\$ 286,4 bilhões, apelidada de “*California Blueprint*”. O plano sugere direcionar US\$ 22,5 bilhões para lidar com a crescente crise climática no estado, alocando US\$ 6,1 bilhões para iniciativas relacionadas a VEs. A proposta tem como foco as comunidades mais impactadas, elevando o investimento total para US\$ 10 bilhões em seis anos para descarbonizar o setor mais poluente da Califórnia.

O governador disse que esses gastos agressivos se justificam, em parte, para combater as emissões de gases do efeito estufa dos escapamentos de veículos e da extração de combustíveis fósseis. O setor de transportes é responsável por mais de 50% das emissões de gases de efeito estufa do estado. Os investimentos serão alocados da seguinte forma:

- I. US\$ 3,9 bilhões serão direcionados para a eletrificação de portos, caminhões pesados, ônibus escolares e de transporte público no estado;
- II. US\$ 1,2 bilhão será investido em 40.000 VEs de passageiros e 100.000 novas estações de recarga até o final de 2023; e
- III. US\$ 1 bilhão será destinado para outras iniciativas de veículos com emissão zero.

A proposta orçamentária pode ser acessada por este [link](#).

Israel

Metas para a eletrificação da frota de transporte público

O Ministério de Proteção Ambiental de Israel estabeleceu metas para a compra de ônibus urbanos com emissão zero para operadores de transporte público no país e, a partir de 2026, todos os ônibus adquiridos serão elétricos. As instruções definem metas graduais até o ano-alvo da seguinte maneira:

- I. Até 2024, pelo menos 30% dos ônibus adquiridos terão emissões zero;
- II. Em 2025, pelo menos 50%; e
- III. De 2026 em diante, 100% deverão ser elétricos.

A publicação das metas é um elemento do processo de eletrificação do transporte público nas cidades israelenses, como parte da cooperação entre o Ministério da Proteção Ambiental e o Ministério dos Transportes. Ao final desse processo, todo o transporte público urbano em Israel terá emissões zero até 2036.

Artigo em Destaque

ICCT: Análise de políticas de tributação e subsídios para veículos de passageiros em países da Ásia

O artigo *“Overview Of Asian And Asia-Pacific Passenger Vehicle Taxation Policies And Their Potential To Drive Low-Emission Vehicle Purchases”*, publicado pelo Conselho Internacional sobre Transporte Limpo (ICCT, em inglês), fornece uma visão geral das políticas de tributação e subsídios dos veículos, a partir de janeiro de 2021, em 18 países da Ásia e do eixo Ásia-Pacífico. Juntos, esses mercados respondem por 99% das vendas de veículos de passeio na região.

No total, 14 dos 18 países apresentam alguma forma de política tributária favorável para os VEs ou automóveis eficientes, entretanto o artigo indica que apenas algumas dessas políticas reduzem os custos de propriedade dos VEs para o consumidor. Como o valor total do imposto sobre veículos de passageiros difere de país a país, os custos de propriedade do consumidor de um veículo à combustão, como o Toyota Corolla à gasolina, podem ser de duas a três vezes maiores do que os preço base em Cingapura, Israel e Malásia, mas apenas um pouco mais alto do que o preço base no Kuwait e no Irã. Aponta-se que um alto imposto único é geralmente o principal fator dos elevados custos de propriedade do consumidor e, portanto, tem o maior potencial de impactar decisões de compra em favor de VEs ou veículos mais eficientes.

Entre os cinco países com impostos baseados em consumo de combustível ou emissão de CO₂, os híbridos apresentam um custo competitivo com veículos convencionais em Cingapura, Israel e Tailândia, tendo em vista que os altos níveis de impostos nesses países criam um diferencial tributário suficiente entre veículos menos e mais eficientes.

Embora 14 dos 18 países forneçam algum benefício fiscal para VEs, apenas em Cingapura, Israel, Coreia do Sul e Índia esses benefícios são capazes de reduzir efetivamente os custos de propriedade ao consumidor dos VEs, como no caso do Nissan Leaf BEV, tornando-o o mais competitivo com o equivalente à gasolina. O substancial desconto direto em Cingapura e o corte de impostos em Israel são os que mais reduzem o custo do veículo. O alto preço da gasolina também ajuda os híbridos e elétricos à bateria a alcançarem paridade de custos com os veículos movidos a partir desse combustível fóssil.

Para ler o artigo na íntegra, clique [aqui](#).

Indústria Automobilística

A preocupação da indústria automobilística acerca de sua introdução e consolidação no novo mercado de VEs aumenta os esforços em direção à transição para esta nova tecnologia. Deste modo, esta seção possui o objetivo de identificar e mapear novas metas e estratégias estabelecidas pelos principais *players* da indústria automobilística mundial.

Cenário Nacional

O mercado nacional de VEs registrou um número significativo neste início de ano. O mês de janeiro de 2022 obteve o maior número de emplacamentos para o mês desde o início da série histórica, em 2012. A Tabela 1 apresenta os emplacamentos dos últimos anos no mês de janeiro.

Segundo a Associação Brasileira de Veículos Elétricos (ABVE), cerca de 2.558 veículos elétricos foram emplacados. O resultado é 93% maior do que o registrado em 2021 e 63% maior do que em 2020. Os híbridos (HEV, em inglês) ainda lideram o mercado, respondendo por 60% das vendas. O restante ficou dividido entre 25,5% para os híbridos plug-in (PHEV, em inglês) e 14,5% para os elétricos movidos à bateria (BEV, em inglês).

ANO	JANEIRO
2020	1.568
2021	1.321
2022	2.558

Tabela 1: Vendas/emplacamentos de veículos eletrificados no Brasil para janeiro de 2020, de 2021 e de 2022.

Fonte: Elaboração própria.

Outros números importantes que demonstram o crescimento da frota de veículos elétricos no país podem ser observados no Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul. De acordo com o Departamento de Trânsito do Estado do Rio de Janeiro (Detran-RJ), nos últimos quatro anos a frota de VEs aumentou no estado em 10 vezes, saindo de 46 veículos em 2017, para 502 em 2021. Já o Rio Grande do Sul experimentou um salto de 81,9% no emplacamento de veículos eletrificados de 2020 para 2021, taxa que supera até mesmo a nacional (77%) para o mesmo período.

O mercado automobilístico nacional iniciou o ano de 2022 com alguns *players* estabelecendo novas metas e estratégias voltadas à difusão da ME. Os destaques ficam por conta de BYD, Great Wall Motors e Volvo. A síntese das principais metas e estratégias divulgadas em janeiro pode ser observada no Quadro 3, a seguir.

Empresa/Grupo	Abrangência	Novas Metas	Novas Estratégias
BYD	Brasil	Expandir a infraestrutura de carregamento.	Construir mais seis postos de carregamento.
Great Wall Motors	Brasil	Comercializar apenas VEs 100% elétricos ou eletrificados, lançar 10 modelos nos próximos três anos, começar a produzir VEs nacionalmente a partir de 2025 e possuir concessionárias em 100% do território nacional até 2022.	Investir R\$ 4 bilhões em fábrica recém adquirida até 2025 e R\$ 10 bilhões de 2026 até 2035 focando na ampliação da capacidade produtiva na nova fábrica.
Volvo Cars	Brasil	-	Investir R\$ 1,5 bilhão até 2025 no desenvolvimento de novos produtos, rede de concessionárias e em novos serviços, com foco em eletrificação de frotas.

Quadro 3: Principais metas e estratégias anunciadas pela indústria automobilística no Brasil, em janeiro de 2022.

Fonte: Elaboração própria.

A BYD, uma das principais montadoras chinesas que atua no mercado nacional, anunciou planos de expansão de infraestrutura de carregamento. A montadora pretende sair de 29 pontos de recarga espalhados pelo Brasil para 35. Os planos da BYD coincidem com o lançamento do primeiro VE da empresa no país, o novo TAN EV, que estará disponível a partir do primeiro semestre de 2022. Segundo o diretor da BYD Brasil, Henrique Antunes, no futuro, a marca irá comercializar o projeto completo, com painéis fotovoltaicos, carregadores e banco de baterias para a casa, além do próprio veículo.

A também chinesa Great Wall Motors anunciou a aquisição da fábrica de Iracemápolis (SP), que antes pertencia à Mercedes. A empresa detalhou quais são seus planos para o mercado brasileiro, incluindo a previsão de produção e em quais modelos deverá focar. Antes de operar como fabricante, a montadora deve começar a comercializar seus modelos importados, vindos da China. A Great Wall já confirmou que todos os veículos que comercializará no Brasil serão 100% elétricos ou eletrificados e que focará nos segmentos de utilitários esportivos e picapes, ao menos neste primeiro momento. Serão 10 modelos lançados nos próximos três anos, sendo que o primeiro até o último trimestre de 2022, e os carros fabricados no Brasil devem começar a chegar na segunda metade de 2023.

Sobre a fábrica recém-adquirida, a Great Wall está trabalhando para adaptar a linha de montagem ao padrão industrial da empresa na China, além de estar desenvolvendo uma cadeia nacionalizada de fornecedores. A empresa investirá R\$ 4 bilhões até 2025 no aprimoramento da fábrica brasileira, em pesquisa e até o desenvolvimento de modelos de nova geração a serem comercializados por aqui. Entre 2026 e 2035, a marca deve completar um investimento de R\$ 10 bilhões focado em ampliar ainda mais a capacidade da linha de montagem e a nacionalização de mais veículos. Até o final de 2022, a empresa visa ter concessionárias cobrindo 100% do território nacional.

A Volvo Cars definiu o próximo ciclo de investimentos, até 2025. A montadora pretende investir até R\$ 1,5 bilhão no país, voltados para o desenvolvimento de novos produtos, redes de concessionárias e novos serviços. No radar da montadora, está a eletrificação de suas frotas. Contudo, o que há, por ora, são testes em países vizinhos com *powertrain* elétrico.

Cenário Internacional

Assim como em 2021, os grandes *players* do mercado automobilístico internacional focam sua atenção no mercado de VEs. Em janeiro de 2022, o estabelecimento de novas metas e estratégias foi observado em diversas empresas do setor, como General Motors, Mercedes, Renault, Nissan, Mitsubishi, Lamborghini, Stellantis, Volkswagen, Tesla e Ford, indicado no Quadro 4 abaixo.

Indústria Automobilística			
Empresa/Grupo	Abrangência	Novas Metas	Novas Estratégias
Mercedes	Europa	Metade dos caminhões comercializados até 2030 serão eletrificados ou movidos à célula de hidrogênio.	-
Renault	Europa	Comercializar apenas VEs até 2030.	-
Volkswagen	Europa	Se tornar autossuficiente na produção de baterias para VEs.	Construção de novas fábricas de baterias na Europa.
General Motors	Mundo	Antecipar eletrificação da frota de veículos pesados, de 2040 para 2035.	Investimento de US\$ 35 bilhões no desenvolvimento de VEs e veículos autônomos e de US\$ 7 bilhões na ampliação da capacidade produtiva de quatro fábricas nos EUA.
Renault, Nissan e Mitsubishi	Mundo	Tornar os VEs acessíveis em termos de preço.	Formação de "Aliança" para investimentos em conjunto no desenvolvimento de VEs e investimento de US\$ 23 bilhões no desenvolvimento de VEs para os próximos cinco anos.
Lamborghini	Mundo	Incluir uma versão de híbrido <i>plug-in</i> para todos os modelos comercializados a partir de 2023.	Investimento de € 1,5 bilhão na transição para híbridos <i>plug-in</i> .
Stellantis	Mundo	Ser pioneira na introdução de baterias de estado sólido de forma competitiva até 2026.	Investimento em startups com foco em soluções para baterias de VEs
Tesla	Mundo	Iniciar a produção de VEs utilizando células de bateria modelo 4680 (produção própria).	Parceria com a Panasonic para o desenvolvimento das baterias 4680 e produção de 10 GWh na planta, com possibilidade de abastecer até 150 mil veículos por ano.
Ford	Mundo	Se tornar referência no mercado de eletromobilidade e entregar 600 mil VEs nos próximos 22 meses.	Realização de <i>spin-off</i> de VEs (captar recursos atualmente investidos em startups) e aumento em US\$ 20 bilhões no orçamento voltado à eletrificação de frotas.

Quadro 4: Principais metas e estratégias anunciadas pela indústria automobilística no mundo em janeiro de 2022.

Fonte: Elaboração própria.

A General Motors antecipou a meta de eletrificar sua frota de veículos pesados. Prevista anteriormente para 2040, a eletrificação no segmento de veículos pesados da montadora acontecerá até 2035. O investimento anunciado de US\$ 35 bilhões em VEs e autônomos até 2025 é um fator importante que permite à montadora oferecer VEs pesados mais cedo do que o esperado. Além disso, a General Motors investirá mais de US\$ 7 bilhões em quatro fábricas em Michigan, aumentando significativamente a capacidade de fabricação de células de bateria e caminhões elétricos. O investimento inclui também a construção de uma nova fábrica de células de bateria Ultium Cells em parceria com a LG.

A alemã Mercedes, uma das referências globais na produção de caminhões, anunciou uma nova meta para o segmento. Segundo a montadora, metade das suas vendas de caminhões será de modelos eletrificados ou à célula de hidrogênio até 2030. O foco do plano está na Europa, contudo a Mercedes não descarta que o mesmo possa ocorrer no Brasil.

A Renault anunciou mais um desdobramento do projeto “Renaulution”, iniciado em 2021. A montadora pretende ser uma marca exclusiva de VEs na Europa até 2030. Segundo o CEO do Grupo, Luca de Meo, está previsto o lançamento de quatro novos modelos na Europa para este ano. Ele esclarece também que o grupo provavelmente continuará a vender carros à gasolina mesmo depois dessa data, mas apenas em certos mercados e provavelmente apenas sob a marca Dacia.

As estratégias da Renault ainda incluem uma parceria com as asiáticas Nissan e Mitsubishi. Uma vez que as três anunciaram uma “Aliança” no desenvolvimento de VEs. Atuando em conjunto, as montadoras pretendem triplicar os investimentos para desenvolvimento de VEs. Em dezembro, foi anunciado o aporte de US\$ 23 bilhões para os próximos cinco anos e a Aliança já investiu mais de US\$ 10 bilhões em eletrificação. Com o compartilhamento das plataformas, as montadoras esperam tornar os VEs acessíveis em termos de preço.

A Lamborghini, montadora italiana que pertence ao Grupo Volkswagen, pretende incluir em sua linha de veículos de luxo modelos híbridos *plug-in*. O primeiro carro *plug-in* deve ser lançado em 2023, um ano antes do compromisso assumido pela fabricante de possuir ao menos um VE de cada modelo comercializado. A montadora pretende investir € 1,5 bilhão na transição para híbridos *plug-in* e planeja oferecer também um modelo puramente movido à bateria a partir de 2025.

Volkswagen e Bosch anunciaram a formação de uma *joint venture* até o final de 2022 para contribuir na construção de fábricas de baterias na Europa. A Bosch é uma multinacional alemã de engenharia e eletrônica, conhecida como a maior rede de oficinas do mundo. As duas empresas pretendem atuar em conjunto para fornecer sistemas integrados de produção, bem como suporte à produção e manutenção no local para fabricantes de células de bateria e sistemas. O objetivo é atingir a liderança de custos e tecnologia na industrialização da tecnologia de baterias e na produção de alto volume de baterias sustentáveis. Acima de tudo, a futura *joint venture* faz parte do plano de tornar a Europa autossuficiente na produção de baterias para VEs e reduzir progressivamente a dependência dos países asiáticos.

O Grupo Stellantis é mais um dos destaques no desenvolvimento de baterias e anunciou o investimento na Factorial Energy, *startup* com foco em soluções para baterias de VEs. A *startup* é referência no desenvolvimento de baterias de estado sólido e usará o capital levantado para acelerar a produção comercial e a implantação da tecnologia. Segundo a fabricante, os carros elétricos poderão ter autonomia até 50% maior com a tecnologia na comparação com as baterias de íons de lítio. A Stellantis estabeleceu como meta ser pioneira na introdução de baterias de estado sólido de forma competitiva até 2026.

Em parceria com a Panasonic, a Tesla pretende iniciar a produção dos primeiros veículos utilizando células de bateria modelo 4680. Pela primeira vez, a montadora planeja produzir suas próprias células para apoiar a sua produção de VEs. A Panasonic busca uma produção de pelo menos 10 GWh na planta, com um tamanho médio de embalagem de 60 kWh, o suficiente para fabricar mais de 150.000 veículos por ano.

A norte-americana Ford anunciou uma reestruturação global focada no mercado de VEs. Parte dos planos incluem um aumento de US\$ 20 bilhões no orçamento voltado para a eletrificação e, ainda, a criação de uma spin-off de VEs na tentativa de capturar "alguns dos imensos valores que os investidores estão dando às startups elétricas". A Ford levará até 10 anos para concluir seus planos de eletrificação e usará a maior parte dos US\$ 20 bilhões para transformar suas atuais fábricas de carros à gasolina em fábricas de VEs. A montadora planeja entregar cerca de 600.000 VEs nos próximos 22 meses.

Destaque no segmento de veículos elétricos: Caso da Volkswagen

A montadora alemã Volkswagen impulsionou a sua transformação em um grupo de mobilidade sustentável e centrado em software em 2021 e aproximadamente dobrou suas entregas de VEs à bateria ano a ano para 452.900 unidades. O Grupo é líder de mercado europeu para VEs por uma grande margem e alcançou a segunda maior participação no principal mercado dos EUA, com cerca de 7,5%. Na China, foram entregues 92.700 VEs, mais de quatro vezes o número de 2020. A eletrificação sistemática do portfólio de produtos também se reflete no planejamento de investimentos para os anos de 2022 a 2026 que o Grupo Volkswagen apresentou em dezembro do ano passado. Esses planos preveem um aumento de investimentos e custos de desenvolvimento para a ME de cerca de 50% em comparação com o planejamento anterior, totalizando € 52 bilhões. A Tabela 2 apresenta a relação parcial de VEs à bateria comercializados pela montadora para o período 2020-2021, por bimestre.

PERÍODO	Quantidade por ano (em milhares)		Diferença (%)
	2020	2021	
1º Bimestre	34	60	76%
2º Bimestre	31	111	258%
3º Bimestre	59	222	276%
4º Bimestre	109	160	46%
TOTAL	232	453	95%

Tabela 2: Veículos elétricos à bateria comercializados pela Volkswagen por bimestre, de 2020 a 2021.

*Relação: 1 = 1000

Fonte: Elaboração própria a partir de Volkswagen Group News.

IEA: Veículos elétricos ganham mercado em 2021

Um novo relatório da Agência Internacional de Energia (IEA, sigla em inglês) apontou que, em 2021, foram vendidos 6,6 milhões de carros elétricos em todo o mundo, resultando em um *market share* de 8,57% em relação a todas as vendas de automóveis no período. O valor é mais do que o dobro do registrado em 2020 e os dados para os anos de 2010 até 2021 podem ser observados no Gráfico 2.

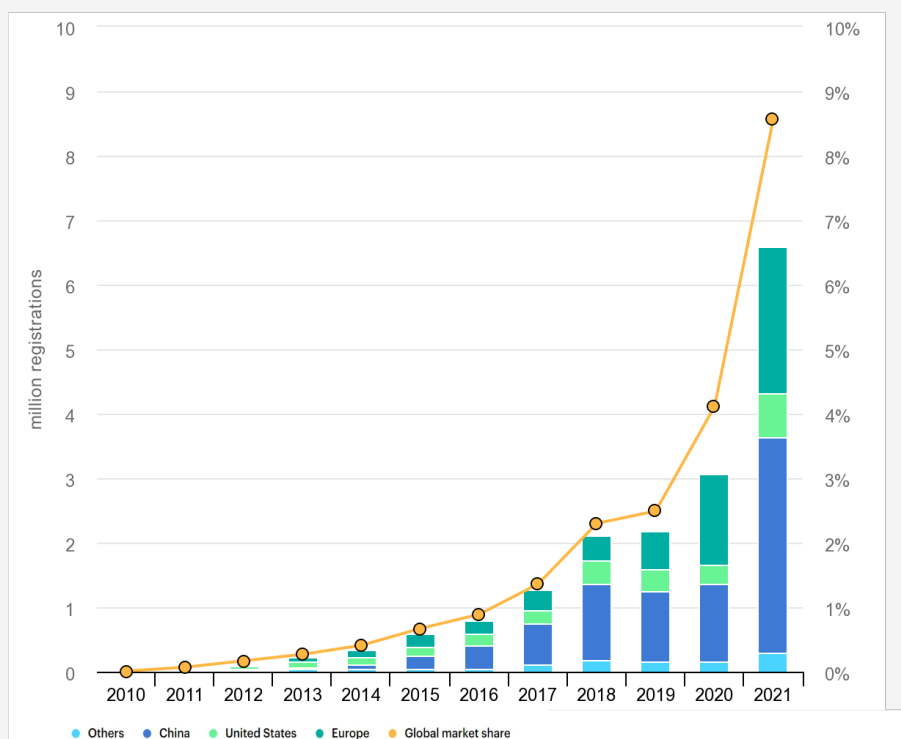


Gráfico 2: Vendas globais e market share das vendas de carros elétricos, de 2010 a 2021.

Fonte: IEA (2022).

O relatório estima que existam hoje 16 milhões de carros elétricos em circulação no mundo, consumindo cerca de 30 TWh de eletricidade anualmente (IEA, 2022). A China é um dos destaques do Relatório da IEA, tendo em vista que os chineses sozinhos compram mais carros elétricos do que todo o resto do mundo somado. O relatório credita esse crescimento aos subsídios oferecidos pelo governo à população e à grande variedade de modelos disponíveis a preços acessíveis. O governo chinês possui a meta de que os elétricos representem 20% do *market share* no país até 2025.

Na Europa, as vendas foram 70% maiores do que em 2020, com mais da metade dos 2,3 milhões de veículos comercializados sendo de híbridos *plug-in*. Nos EUA, os elétricos ultrapassaram as 500 mil unidades vendidas e atingiram *market share* de 4,5%. O relatório também aponta que, fora dos grandes mercados, os carros elétricos estão crescendo muito vagarosamente. No Brasil, na Índia e na Indonésia, o documento afirma que o *market share* ainda é menor do que 1%.

Para acessar o Relatório da IEA na íntegra, clique [aqui](#).

Inovações Tecnológicas

A mobilidade elétrica se encontra em um processo dinâmico diante de uma série de inovações tecnológicas. Seu caráter disruptivo e o gradual desenvolvimento do mercado tornam essencial o mapeamento das principais inovações tecnológicas discutidas no mês.

Principais destaques

País	Empresa/Grupo/Entidade	Abrangência	Caracterização
Brasil	Riba Share	Estadual	Serviço de scooters compartilhadas via aplicativo (São Paulo).
China	CATL	Nacional	Serviço EVOGO de troca de baterias.
	BYD	Internacional	Ônibus elétrico com tecnologia V2G.
EUA	Ford	Nacional	Picape elétrica com tecnologia V2H.
	GM	Nacional	Carregamento de VEs com geradores à hidrogênio.
	Universidade de Michigan	Nacional	Baterias de lítio-enxofre.

Quadro 5: Síntese dos principais destaques da seção.

Fonte: Elaboração própria.

Iniciativas em destaque

Riba Share: Novo aplicativo de scooters elétricas compartilhadas em São Paulo

No mês de janeiro, a cidade de São Paulo ganhou mais uma alternativa de mobilidade com emissão zero. Trata-se da plataforma de aluguel de scooters elétricas Riba Share, que possui um serviço de compartilhamento em parceria com o Banco Santander. Inicialmente, serão 50 scooters elétricas que poderão ser alugadas, mas o compartilhamento estará disponível apenas em pontos estratégicos na zona sul da capital paulista, na região localizada entre os bairros de Campo Belo, Vila Olímpia, Itaim Bibi, Jardim Paulistano, Jardim Paulista e Cerqueira César. Em um ano, a Riba Share espera deixar de emitir cerca de 20 toneladas de dióxido de carbono.

O valor de locação é de R\$ 5,90 pelos primeiros 10 minutos e de R\$ 0,75 por minuto adicional. Segundo a Riba Share, é possível economizar até metade do valor que seria gasto em um aplicativo de carona convencional, como Uber e 99. Em uma simulação realizada pela empresa, para completar o trajeto de 5 km entre a Av. Paulista e a Av. Brigadeiro Faria Lima, o cliente gastará em torno de R\$ 9,65 com uma scooter da Riba Share, sendo que uma corrida de aplicativo neste mesmo trajeto ficaria na faixa de R\$ 22,80.

As scooters da Riba Share são importadas da China e montadas no Brasil e a sua velocidade máxima é limitada a 50 km/h, com autonomia na faixa de 90 km. Os modelos oferecem seguro contra acidentes e rastreamento em tempo real. O capacete é de uso obrigatório e uma unidade é disponibilizada no baú das motos. O Santander, por sua vez, é o responsável pela manutenção e recarga das motocicletas.

O aluguel das scooters elétricas é feito pelo próprio aplicativo da Riba Share, no qual o usuário realiza um cadastro e o pagamento com cartão de crédito. Pelo aplicativo, é possível visualizar um mapa com todas as scooters disponíveis nas redondezas, além da carga da bateria de cada uma. Para pilotar as scooters, é necessário ter mais de 18 anos e possuir Carteira Nacional de Habilitação do tipo A.

Para saber mais, clique [aqui](#).

CATL: Serviço de troca de baterias para VEs

A fabricante chinesa de baterias CATL, através de sua subsidiária Contemporary Amperex Energy Service Technology Ltd. (CAES), lançou recentemente um serviço de troca de baterias para VEs. Segundo a companhia, a solução, batizada de EVOGO, permitirá que os condutores de VEs troquem as baterias dos veículos em um minuto. Projetada para fazer frente aos problemas de ansiedade de alcance, inconveniência de reabastecimento e alto custo total de propriedade, a CAES lançou esta inovadora solução modular de troca de baterias orientada pela ideia de que as baterias dos VEs são um produto de uso compartilhado e não um produto de consumo para uso pessoal.

Neste sentido, o serviço EVOGO, composto por conjuntos de baterias especiais, estações de troca rápida e um aplicativo possibilitará que os proprietários de veículos elétricos troquem suas baterias descarregadas por outras totalmente carregadas, criando uma experiência totalmente nova para o mercado de VEs. Inicialmente, a empresa irá instalar estações de troca em 10 cidades da China. A Figura 2 abaixo apresenta uma das estações de troca de baterias.



Figura 2: Estação de troca de baterias do serviço EVOGO

Fonte: CATL (2022).

O modelo de bateria desenvolvido pela fabricante chinesa para uso compartilhado (intitulado de Choco-SEB) possui a vantagem de combinar uma alta densidade de energia com um design pequeno e minimalista. A empresa acredita que, graças à tecnologia "cell-to-pack", que permite a integração direta das células dentro de uma bateria, as baterias podem atingir uma densidade de energia de peso de 160 Wh/kg e uma densidade de energia de volume de 325 Wh/L, permitindo que um único bloco forneça uma autonomia de 200 km.

As estações de troca, por sua vez, possuem um espaço equivalente a três vagas de estacionamento. Cada estação poderá abrigar até 48 Choco-SEBs e efetuar a troca de um bloco de baterias em até um minuto, garantindo baterias totalmente carregadas aos clientes sem uma longa espera.

O lançamento do EVOGO ocorre no momento em que as fabricantes de VEs estão competindo para reduzir custos e a "ansiedade de alcance", visando aumentar o apelo dos produtos especialmente na China, onde os VEs têm se destacado nas vendas gerais da indústria automobilística. Outra fabricante chinesa de VEs, a NIO, já construiu uma rede de 700 estações de troca de baterias em toda a China, que permite que os proprietários de veículos da empresa troquem uma bateria descarregada por uma totalmente carregada em três minutos.

Para saber mais, clique [aqui](#).

GM: Geradores a hidrogênio para carregamento rápido de VEs

A GM continua a se impulsionar como empresa inovadora e enxerga a tecnologia de células de combustível de hidrogênio como uma parte importante para o crescimento futuro e o sucesso dos veículos pesados de emissão zero. Os chamados projetos HYDROTEC, que estão atualmente em desenvolvimento, vão desde caminhões pesados até aeronaves e locomotivas. Além deles, a GM também está planejando vários geradores de energia baseados na tecnologia HYDROTEC, todos alimentados por suas caixas de energia de célula de combustível de segunda geração.

Estes geradores incluem um gerador de energia móvel (MPG, na sigla em inglês), visando fornecer capacidade de carregamento rápido para VEs sem a necessidade de pontos de recarga permanentes, e um carregador rápido, intitulado EMPOWER, que ajudará os eletropostos a oferecer uma recarga rápida (DC) sem a necessidade de adaptar a rede.

Cada um desses geradores de energia baseados na linha HYDROTEC (Figura 3) apresenta uma produção de energia elétrica de emissão zero que varia de 60 a 600 kW, com a vantagem de operar emitindo baixo ruído.



Figura 3: Gerador de energia móvel desenvolvido pela GM.

Fonte: GM (2022).

Segundo a fabricante, estes geradores de células de combustível também poderiam substituir os convencionais geradores a gás e a diesel e, bem como, temporariamente, a eletricidade fornecida pela rede para pequenos edifícios residenciais e comerciais em momentos de interrupção de energia.

O carregador rápido EMPOWER, por sua vez, é fruto de uma parceria da GM com a Renewable Innovations. Este carregador é alimentado por oito cubos de energia GM HYDROTEC, consome hidrogênio de tanques internos e pode carregar rapidamente até quatro veículos simultaneamente a partir de 150 kW, com um tempo de carga total estimado de 20 minutos. Com os tanques cheios de hidrogênio, o carregador rápido pode potencialmente carregar mais de 100 VEs antes de precisar ser recarregado.

Para saber mais, clique [aqui](#).

Ford: F-150 Lightning será disponibilizada com recurso V2H

Em um cenário de transição cada vez mais rápida em direção a um futuro de emissão zero, a Ford continua transformando suas atividades operacionais e acelerando o desenvolvimento de VEs e tecnologias inovadoras. Neste sentido, a Ford F-150 Lightning é a primeira picape elétrica que oferece aos clientes a capacidade de alimentar suas residências quando há queda de energia da rede, através da tecnologia *vehicle-to-home* (V2H), aumentando sua independência energética.

O recurso V2H diz respeito ao conceito de recarga bidirecional que pode transferir a energia armazenada em um veículo para uma residência. Desta forma, o veículo pode ser utilizado como um *backup* de emergência em casos de interrupção de energia.

Para que isso fosse possível, a Ford fechou uma parceria com a empresa solar norte-americana Sunrun, a principal companhia de energia solar do país, visando aprimorar o gerenciamento de energia doméstica e aproveitar a capacidade substancial da bateria a bordo da picape elétrica. Segundo a Ford, as baterias da picape F-150 Lightning podem armazenar 131 kWh de energia e fornecer até 9,6 kW de energia de maneira mais limpa, silenciosa e eficiente em comparação com geradores movidos à gasolina. Em conjunto com o Ford Intelligent Backup Power, sistema que permite a utilização da tecnologia de energia bidirecional, a F-150 Lightning pode fornecer energia doméstica total por até três dias para uma casa que consome 30 kWh por dia.



Figura 4: Ford F-150 Lightning fornecendo energia para uma residência.

Fonte: Ford (2022).

Para se beneficiarem do Ford Intelligent Backup Power e das futuras soluções de gerenciamento de energia, os clientes precisam equipar sua casa com o Ford Charge Station Pro e o Home Integration System, este último desenvolvido em conjunto com a Sunrun e adquirido à parte.

A Ford também pretende apresentar recursos adicionais a F-150 Lightning no futuro, com o objetivo de ajudar os clientes a economizar dinheiro e reduzir a pressão sobre a rede elétrica durante os picos de demanda. O Ford Intelligent Power, por exemplo, permitirá que os clientes abasteçam suas casas com a bateria do veículo quando as tarifas de eletricidade forem mais altas e o recarreguem quando as tarifas estiverem mais baixas.

Para saber mais, clique [aqui](#).

BYD: Novo ônibus elétrico escolar contará com tecnologia V2G

A BYD, maior fabricante de VEs da China, apresentou recentemente nos Estados Unidos o seu novo modelo de ônibus escolar totalmente elétrico, o Tipo A, o qual, entre outras coisas, oferecerá a tecnologia vehicle-to-grid (V2G). Esta tecnologia diz respeito ao uso do fluxo de energia de um VE de forma bidirecional. Ou seja, o veículo pode tanto ser recarregado quanto injetar a energia elétrica armazenada em sua bateria de volta para a rede elétrica. Desta forma, o modelo elétrico da BYD pode servir como um recurso de armazenamento de energia quando não estiver transportando alunos.

Em relação às suas especificações, o Tipo A, apresentado na Figura 5, recebe energia de uma bateria de fosfato de ferro e lítio (LFP) e possui duas soluções de recarga: carregamento rápido (CC) de 150 kW e carregamento monofásico (CA) de 19,2 kW. Uma única carga completa confere ao veículo uma autonomia de até 225 km.



Figura 5: Ônibus elétrico “Tipo A” da fabricante BYD.

Fonte: BYD (2022).

O Tipo A pode acomodar até 30 estudantes e será disponibilizado em três comprimentos diferentes: 8,1 m, 7,45 m e 7 m, o que torna o modelo adaptável a diferentes rotas. O ônibus elétrico também é equipado com um elevador automotivo destinado ao transporte de cadeirantes, capaz de levantar até 362 kg.

Em junho de 2021, a BYD já havia lançado o Tipo D, um ônibus totalmente elétrico também dotado com recursos de carregamento bidirecional. O Tipo D pode transportar até 84 passageiros e possui uma autonomia de 250 km.

Segundo a empresa, o ônibus Tipo A pode reduzir os custos de combustível em até 60% em comparação com os veículos a diesel. Os custos com manutenção, por sua vez, podem ser reduzidos em até 60%, já que um ônibus elétrico à bateria possui menos peças móveis e produz menos vibração. [ekt](#)

Para saber mais, clique [aqui](#).

Estudo Destaque

EUA/Universidade de Michigan: Baterias de lítio-enxofre de alta eficiência

Um grupo de pesquisadores da Universidade de Michigan desenvolveu um novo tipo de bateria à base de lítio e enxofre que é capaz de aumentar em cinco vezes a autonomia dos VEs. A expectativa é que este novo tipo de bateria possa superar o seu calcanhar de Aquiles relacionado à taxa de ciclagem e ter uma vida útil de mais de 1.000 ciclos.

O aproveitamento das baterias de lítio-enxofre tem sido objeto de estudo da indústria química e dos centros de engenharia ao longo dos últimos anos. No entanto, apesar da extensa literatura a respeito do potencial dos ciclos de vida das baterias de lítio-enxofre, estes estudos renegam parâmetros essenciais para a indústria automotiva, como segurança, resiliência e taxa de carregamento. Neste sentido, a equipe liderada pelo professor Nicholas Kotov se dedicou a produzir uma bateria que satisfizesse tanto a questão do ciclo de vida quanto os outros requisitos, incluindo o custo de produção.

Segundo o professor Kotov, o design das baterias é “quase perfeito”, com sua capacidade e eficiência se aproximando do resultado teórico. Ele também afirma que a bateria pode lidar com as temperaturas extremas de um carro elétrico, desde o calor até o frio, o que conseqüentemente resulta em uma maior autonomia. Além disso, as baterias de lítio-enxofre têm vantagens de sustentabilidade em relação àquelas de íon-lítio. O enxofre é muito mais abundante do que o cobalto dos eletrodos de íons de lítio. Além disso, as fibras de aramida da membrana da bateria podem ser recicladas a partir de qualquer material de Kevlar, um tipo de fibra sintética muito resistente e leve, utilizado em coletes balísticos, equipamentos de proteção individual e equipamentos das indústrias automotiva e aeroespacial.

Para saber mais, clique [aqui](#).

Sustentabilidade Ambiental

Diante da necessidade de um desenvolvimento econômico sustentável, estudos, pesquisas e iniciativas, preocupados com os potenciais impactos e benefícios ao meio ambiente a partir da introdução e difusão da mobilidade elétrica, se destacam pela importância à construção de uma economia de baixo carbono e à melhora da qualidade de vida da sociedade.

Perspectiva em Destaque

IRENA: Limitar o aquecimento global custará US\$ 131 trilhões em 30 anos

Um relatório da Agência Internacional para Energias Renováveis (IRENA, na sigla em inglês) indicou que ajustes imediatos nos fluxos de capital e uma reorientação dos investimentos são necessários para realinhar o setor energético com uma trajetória econômica e ambiental positiva. De acordo com a entidade, serão necessários US\$ 131 trilhões de investimentos em tecnologias relacionadas à transição energética para colocar o mundo na rota de limitar o aquecimento global a 1,5°C.

Quando a Conferência do Clima das Nações Unidas (COP26), realizada em Glasgow, terminou em novembro, 182 países haviam incluído energias renováveis em seus compromissos climáticos, mas apenas 144 com metas quantificadas (Figura 6). A análise da IRENA, porém, mostra que mais precisa ser feito. Deste modo, as energias renováveis devem ter um percentual claro no mix energético dos países e ser incorporadas em legislações nacionais, políticas públicas e mecanismos de financiamento.

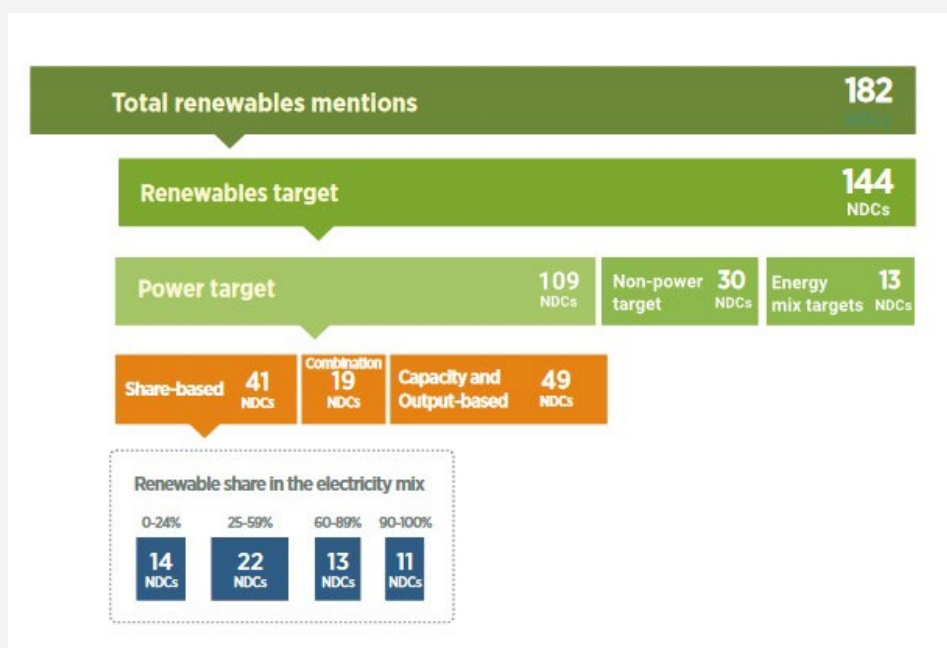


Figura 6: Metas de energias renováveis nos compromissos climáticos nacionais.

Fonte: IRENA (2022).

Ao mesmo tempo, o documento destaca que a COP26 trouxe avanços significativos no setor financeiro, com atores privados assumindo o compromisso de pôr fim ao financiamento de combustíveis fósseis e de aportar recursos para a expansão das fontes de energias renováveis. O financiamento público, todavia, deve crescer quase duas vezes mais para catalisar os recursos privados e garantir um desdobramento justo e inclusivo da transição energética. A IRENA estima que serão necessários cerca de US\$ 780 bilhões anuais para facilitar a transição energética, já que os mercados, sozinhos, não devem conseguir se mover suficientemente rápidos.

Deste modo, tem-se uma necessidade média anual de financiamento para o setor de energia de cerca de US\$ 4,4 trilhões entre 2021 e 2050. Quando se trata de energia renovável, o investimento anual necessário chega a quase US\$ 1 trilhão para o período 2021-2050.

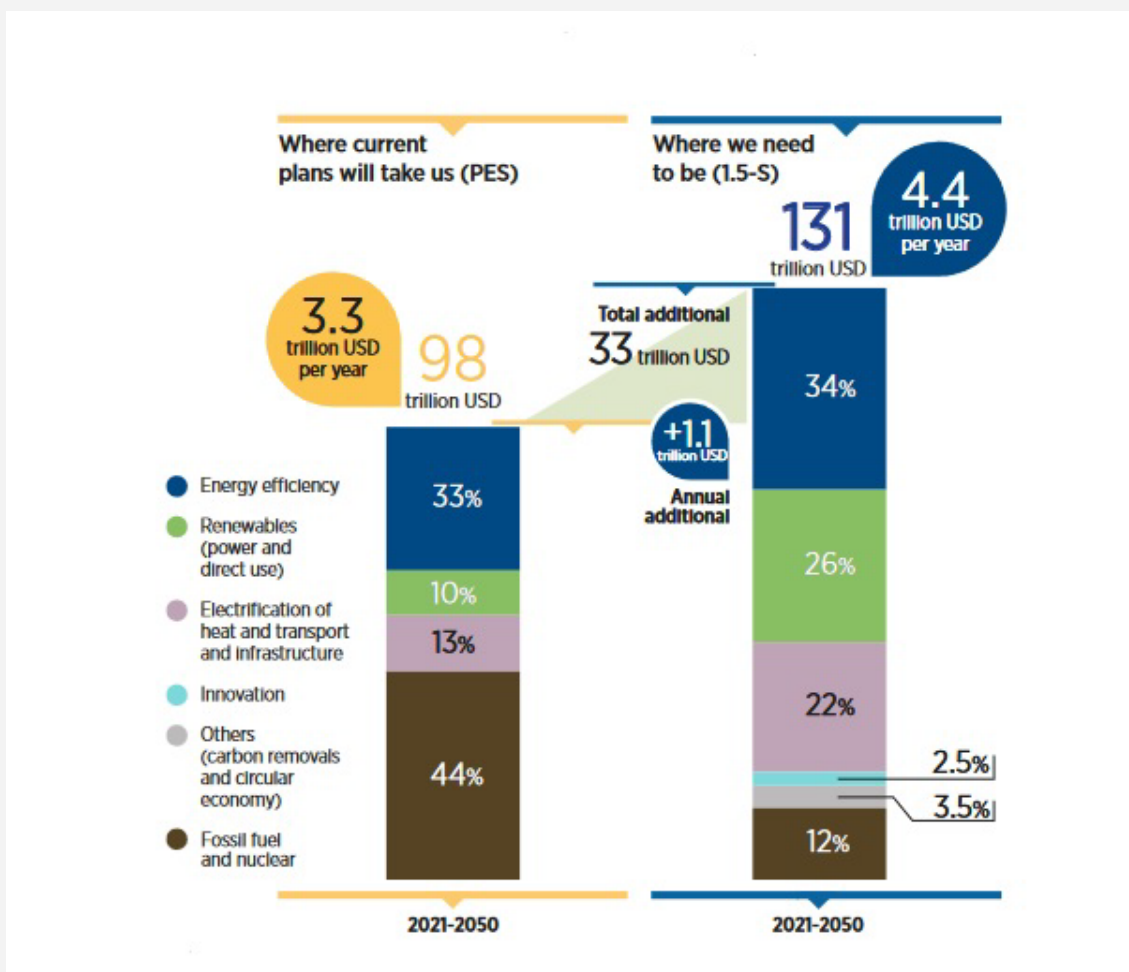


Figura 7: Investimento no patamar-base e no cenário proposto pela IRENA.

Fonte: IRENA (2022).

Como resultado, o investimento resultará em uma compensação cumulativa de pelo menos US\$ 61 trilhões até 2050. A IRENA estima que cada dólar gasto na transição energética deverá produzir benefícios entre US\$ 2 e 5,5 provenientes das externalidades positivas para a saúde humana e para o meio-ambiente. Além disso, a modernização do setor energético resultará em 122 milhões de empregos até 2050, sendo que os em energias renováveis, sozinhos, serão responsáveis por mais de um terço deste número.

Para saber mais, clique [aqui](#).

Empresas e Sustentabilidade

Empresas divulgam planos de eletrificação das suas frotas

A transição para a mobilidade elétrica tem sido uma ferramenta fundamental para as empresas executarem suas estratégias de longo prazo de projetos da agenda ESG e cumprirem as metas globais de redução de carbono. No caso do Brasil, a eletrificação das frotas tende a ser disseminada pelo uso corporativo dos VEs, considerando o nível ainda incipiente e descentralizado de políticas públicas de promoção à mobilidade elétrica.

Adalberto Maluf, presidente da ABVE, avalia o ano de 2021 como positivo e credita o cenário promissor à agenda ESG, capitaneada pela iniciativa privada. Para 2022, o presidente da ABVE prevê um salto ainda maior no mercado de VEs, com algumas locadoras planejando a incorporação de mais de 2.000 unidades às suas frotas. O Quadro 6 apresenta alguns dos principais exemplos recentes de anúncios de eletrificação de frotas comerciais no âmbito nacional e internacional, realizados em janeiro de 2022.

Empresa	Abrangência	Nº de VEs	Atividade
BBM Logística	Nacional	-	Operação Logística
Unidas	Nacional	2.600 unidades	Serviços de Locação
Neoenergia Brasília	Nacional	11 unidades	Serviços Operacionais
Walmart	Internacional	1.100 unidades	Serviços de Entrega
Correios de Portugal	Internacional	400 unidades	Serviços de Entrega
Viveo	Nacional	4 unidades	Operação Logística
Transpotech	Nacional	11 unidades	Serviços Operacionais
Braspress	Nacional	30 unidades	Serviços de Entrega
Mercado Livre	Internacional	550 unidades	Operação Logística

Quadro 6: Anúncios de eletrificação de frotas comerciais no mês de janeiro de 2022.

Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE ME – GESEL (2022).

Iniciativa em destaque

ICCT: Eletrificação do serviço de transporte de passageiros por aplicativos em Massachusetts

Diversos compromissos firmados no setor público e privado têm impulsionado a transformação da frota de veículos norte-americana rumo a um futuro de emissão zero, visto que o setor de transportes é um dos maiores responsáveis pelas emissões de carbono na atmosfera. Nos EUA, as duas maiores empresas de carona, Uber e Lyft, anunciaram metas de transição para veículos totalmente elétricos até 2030.

Neste sentido, pesquisadores do ICCT, entidade que fornece análises técnicas para órgãos de regulação ambiental, publicaram um documento no qual concluíram que os VEs podem se tornar a opção mais econômica para motoristas de aplicativos em Massachusetts entre 2023 e 2025.

Massachusetts estabeleceu uma meta de que 100% das vendas de veículos leves sejam de elétricos até 2035, visando mitigar os efeitos das mudanças climáticas e auferir as externalidades positivas associadas à saúde pública e ao crescimento econômico. Como signatário do Memorando de Entendimento de Programas de Veículos de Emissão Zero do Estado, o estado está comprometido a ter 300.000 VEs em circulação até 2025.

Para isso, o estado oferece incentivos de compra substanciais tanto para frotas elegíveis quanto para indivíduos que desejam adquirir um VE. Observa-se que o transporte particular de passageiros é um pilar importante no ecossistema da mobilidade e a administração pública tem reconhecido os benefícios significativos que a transição destas frotas para VEs resultaria.

O estudo sublinha que, em 2019, houve mais de 90 milhões de viagens por meio de táxis ou aplicativos de transporte no estado. Neste sentido, os pesquisadores demonstraram que, devido à longa quilometragem percorrida, os motoristas de transporte de passageiros em tempo integral acumulam maiores economias relativas de combustível e têm períodos de retorno financeiro mais curtos quando mudam para veículos mais econômicos.

Essa tendência é impulsionada principalmente pelo declínio contínuo esperado nos custos das baterias, juntamente com os custos de oportunidade reduzidos devido aos avanços tecnológicos nas modalidades de carregamento rápido. Atualmente, os VEs podem corresponder à tecnologia de menor custo, desde que os incentivos estaduais e federais sejam incluídos na avaliação e a infraestrutura de carregamento esteja disponível.

Os pesquisadores estimam que, com base no número de motoristas habilitados a efetuar o transporte de passageiros em Massachusetts, cerca de 12.500 motoristas que trabalham em tempo integral poderiam mudar de forma econômica para VEs no período de 2023 a 2025. Os 200.000 motoristas restantes, que trabalham em jornadas reduzidas, poderiam realizar economicamente a mudança para um VE novo ou usado no período de 2024 a 2029, com base apenas na paridade de custo inicial. Ademais, segundo o estudo, isso equivale a cinco vezes o número de VEs vendidos em Massachusetts de 2011 a 2020.

Logo, a eletrificação das frotas de transporte individual de passageiros oferece uma oportunidade para o estado de Massachusetts reduzir suas emissões de carbono e atingir o cumprimento das metas sustentáveis delineadas no programa *Accelerating Clean Transportation for All*.

Para saber mais sobre o estudo, clique [aqui](#).

Considerações Finais

O acompanhamento sistemático do desenvolvimento da mobilidade elétrica por meio do Informativo Setorial de Mobilidade Elétrica (IFE ME - GESEL) demonstrou a necessidade de avaliações analíticas periódicas, capazes de identificar, mapear e analisar as principais políticas públicas e regulatórias, as inovações tecnológicas, o posicionamento e as estratégias da indústria automobilística, assim como os impactos ao meio ambiente da mobilidade elétrica, no âmbito nacional e internacional. Desta forma, o Relatório do Observatório de Mobilidade Elétrica espera contribuir para uma maior divulgação do conhecimento referente ao tema e impulsionar debates e estudos acerca de novas estratégias e políticas para esta tecnologia em desenvolvimento no Brasil.



Para receber o Informativo Setorial de Mobilidade Elétrica, acesse [aqui](#).

Para ler os Informativos Setoriais de Mobilidade Elétrica já publicados, acesse [aqui](#).

Referências Bibliográficas

Automotive Business. Bianchin, V. **São Paulo ganha novo serviço de scooters elétricas compartilhadas.** Automotive Business, 27 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/mobility-now/sao-paulo-ganha-novo-servico-de-scooters-eletricas-compartilhadas/>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

Automotive Business. Bianchin, V. **Do que o Brasil precisa para acelerar o mercado de veículos elétricos.** Automotive Business, 21 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/mobility-now/o-que-o-brasil-precisa-fazer-para-os-eletricos-crescerem-mais-rapido-1/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

BMDV, Bundesministerium für Digitales und Verkehr. **BMDV investiert in über 1.000 E-Fahrzeuge und rund 250 Ladepunkte.** BMDV, 18 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/003-bmdv-investiert-in-ueber-1000-e-fahrzeuge-und-rund-250-ladepunkte.html>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

BYD, Build Your Dreams. **BYD Introduces Innovative and Safe Type A Battery Electric School Bus with V2G technology.** BYD, 26 de jan. 2022. Disponível em: <https://en.byd.com/news/byd-introduces-innovative-and-safe-type-a-battery-electric-school-bus-with-v2g-technology/>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

California Government. **Governor's Budget Summary.** California Government, 10 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.ebudget.ca.gov/2022-23/pdf/BudgetSummary/FullBudgetSummary.pdf>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

CATL, Contemporary Amperex Technology Co. Limited. **CATL Launches Battery Swap Solution EVOGO Featuring Modular Battery Swapping.** CATL, 18 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.catl.com/en/news/856.html>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

Click Petróleo & Gás. Souza, R. **BBM Logística anuncia que vai incorporar novos veículos elétricos à frota da empresa.** Click Petróleo & Gás, 2022. Disponível em: <https://clickpetroleoegas.com.br/bbm-logistica-anuncia-que-vai-incorporar-novos-veiculos-eletricos-a-frota-da-empresa/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

CNBC. Kolodny, L. **California's blueprint budget has \$6.1 billion for electric vehicle initiatives.** CNBC, 10 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2022/01/10/california-proposes-6point1-billion-in-new-incentives-for-electric-vehicles-.html>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

Diário de Goiás. **Governo de Goiás apresenta ônibus elétrico do Eixo Anhanguera nesta segunda (17); veja modelo do veículo.** Diário de Goiás, 16 de jan. 2022. Disponível em: <https://diariodegoias.com.br/governo-de-goias-apresenta-onibus-eletrico-do-eixo-anhanguera-nesta-segunda-17-veja-modelo-do-veiculo/>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

Economia SC. Redação. **Logística mais sustentável: Transpotech comemora recebimento de carros elétricos para frota da empresa.** Economia SC, 01 de fev. 2022. Disponível em: <https://economiasc.com/2022/02/01/logistica-mais-sustentavel-transpotech-comemora-recebimento-de-carros-eletricos-para-frota-da-empresa/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

Referências Bibliográficas

Electrive. Randall, C. **EU to demand stricter CO2 standards for new cars.** Electrive, 14 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.electrive.com/2022/01/14/eu-to-demand-stricter-co2-standards-for-new-cars/>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

Electrive. Manthey, N. **Walmart orders 1,100 Ford E-Transit vans.** Electrive, 27 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.electrive.com/2022/01/27/walmart-orders-1100-ford-e-transit-vans/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

European Parliament. Huitema, J. **DRAFT REPORT on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO2 emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition.** European Parliament, 08 de dez. 2021. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/ENVI-PR-697678_EN.pdf. Acesso em: 07 de mar. 2022.

Ford. **F-150 Lightning Power Play: First Electric Truck to Enhance Your Home Energy Independence.** Ford, 02 de fev. 2022. Disponível em: <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2022/02/02/f-150-lightning-power-play.html>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

Frota & Cia. Ferreira, P. **Braspress adquire mais 30 veículos elétricos JAC Motors.** Frota & Cia, 02 de fev. 2022. Disponível em: <https://www.frotacia.com.br/braspress-adquire-30-veiculos-eletricos-jac-motors/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

GESEL, Grupo de Estudos do Setor Elétrico (2022). **IFE ME.**

GM, General Motors. **GM Plans to Broaden Electrification, Expanding Fuel Cells Beyond Vehicles.** GM, 19 de jan. 2022. Disponível em: <https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2022/jan/0119-hydrotec.html>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

Governo de Goiás. **Caiado apresenta 1º ônibus articulado 100% elétrico para o Eixo Anhanguera.** Governo de Goiás, 15 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.goias.gov.br/servico/42-agenda-do-governador/126593-caiado-apresenta-1%C2%BA-%C3%B4nibus-articulado-100-el%C3%A9trico-para-o-eixo-anhanguera.html>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

ICCT, International Council on Clean Transportation. Chen, Z.; Yang, Z.; Wappelhorst, S. **Overview of Asian and Asia-pacific passenger vehicle taxation policies and their potential to drive low-emission vehicle purchases.** ICCT, jan. 2022. Disponível em: https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/01/Asia-Vehicle-Tax_whitepaper_final.pdf. Acesso em: 07 de mar. 2022.

ICCT, International Council on Clean Transportation. Slowik, P. **How electric ride-hailing can support Massachusetts' 100% electric vehicle goals.** ICCT, jan. 2022. Disponível em: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/01/electric-ride-hailing-ma-jan22.pdf>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

Referências Bibliográficas

IEA, International Energy Agency. Paoli, L.; Gül, T. **Electric cars fend off supply challenges to more than double global sales.** IEA, 30 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/commentaries/electric-cars-fend-off-supply-challenges-to-more-than-double-global-sales>. Acesso em: 02 de fev. 2022.

Inside EVs. Ciriaco, R.; Cesar, J. **Baterias chinesas CATL querem conquistar o mundo: veja o plano.** Inside EVs, 15 de jan. 2022. Disponível em: <https://insideevs.uol.com.br/news/559861/baterias-carros-eletricos-catl/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

IRENA, International Renewable Energy Agency. **World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway.** IRENA, jun. 2021. Disponível em: <https://irena.org/publications/2021/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

IRENA, International Renewable Energy Agency. **NDCs and Renewable Energy Targets in 2021.** IRENA, jan. 2022. Disponível em: <https://www.irena.org/publications/2022/Jan/NDCs-and-Renewable-Energy-Targets-in-2021>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

Jornal de Brasília. Redação. **Neoenergia Brasília renova sua frota de caminhões e aposta em automóveis elétricos.** Jornal de Brasília, 20 de jan. 2022. Disponível em: <https://jornaldebrasilia.com.br/brasil/neoenergia-brasil-renova-sua-frota-de-caminhoes-e-aposta-em-automoveis-eletricos/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

New York Times. Davenport, C.; Friedman, L. **'Build Back Better' Hit a Wall, but Climate Action Could Move Forward.** New York Times, 20 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2022/01/20/climate/build-back-better-climate-change.html>. Acesso em: 23 de fev. 2022.

O Estado de São Paulo. Feltrin, A. **Finame Baixo Carbono vai financiar caminhões elétricos e a gás no Brasil.** O Estado de São Paulo, Estradão, 31 de jan. 2022. Disponível em: <https://estradao.estadao.com.br/caminhoes/finame-baixo-carbono-vai-financiar-caminhoes-eletricos-e-a-gas-no-brasil/>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

O Estado de São Paulo. Jankavski, A. **Unidas prepara a compra de 2 mil carros elétricos este ano.** O Estado de São Paulo, 17 de jan. 2022. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,unidas-prepara-a-compra-de-2-mil-carros-eletricos-este-ano,70003952720.amp>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

OEM-off-highway. Jensen, S. **SuperTruck 3 Program Participants Named.** OEM-off-highway, 16 de dez. 2021. Disponível em: <https://www.oemoffhighway.com/market-analysis/industry-news/on-highway/news/21808870/supertruck-3-program-participants-named>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

Oregon Government. **DEQ implements changes to Oregon Clean Vehicle Rebate Program.** Oregon Government, 05 de jan. 2022. Disponível em: <https://www.oregon.gov/newsroom/Pages/NewsDetail.aspx?newsid=64716>. Acesso em: 07 de mar. 2022.

Referências Bibliográficas

SAPO. **Frota zero emissões dos CTT já chega aos 400 veículos.** SAPO, 25 de jan. 2022. Disponível em: <https://eco.sapo.pt/2022/01/25/frota-zero-emissoes-dos-ctt-ja-chega-aos-400-veiculos-em-dois-hubs-100-eletricos/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

Setor Saúde. **Em ação pioneira, Viveo realiza primeiras entregas com veículos elétricos e embalagens retornáveis.** Setor Saúde, 04 de fev. 2022. Disponível em: <https://setorsaude.com.br/em-acao-pioneira-viveo-realiza-primeiras-entregas-com-veiculos-eletricos-e-embalagens-retornaveis/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

Universidade de Michigan. **1,000-cycle lithium-sulfur battery could quintuple electric vehicle ranges.** Universidade de Michigan, 12 de jan. 2022. Disponível em: <https://news.umich.edu/1000-cycle-lithium-sulfur-battery-could-quintuple-electric-vehicle-ranges/>. Acesso em: 22 de fev. 2022.

VEJA. Vettorazzo, L. **Mercado Livre tem frota com 550 veículos elétricos.** VEJA, 04 de fev. 2022. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/coluna/radar/mercado-livre-tem-frota-com-550-veiculos-eletricos/>. Acesso em: 03 de mar. 2022.

Volkswagen Group News. **Volkswagen Group on course for NEW AUTO: deliveries of battery electric vehicles doubled in 2021.** Newsroom, 01 de dez. 2022. Disponível em: <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-group-on-course-for-new-auto-deliveries-of-battery-electric-vehicles-doubled-in-2021-7705>. Acesso em: 14 de mar. 2022.



Observatório de Mobilidade Elétrica

Equipe de Pesquisa

Editor: Prof. Nivalde J. de Castro

Subeditores: Bianca Castro

Fabiano Lacombe

Pesquisadores: Luiza Masseno Leal

Vinicius José da Costa

João Pedro Gomes

Leonardo Gonçalves