



**GESEL**

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

UFRJ

# Observatório de Mobilidade Elétrica

Nº 4

---

DEZEMBRO

2021



# Observatório de Mobilidade Elétrica N°4

## **Editor**

Prof. Nivalde de Castro

## **Subeditores**

Bianca Castro

Fabiano Lacombe

## **Pesquisadores**

Luiza Masseno Leal

Vinicius José da Costa

João Pedro Gomes

Leonardo Gonçalves

ISBN: 978-65-86614-45-9

Dezembro de 2021

# Sumário

Introdução.....	5
<b>1. Políticas Públicas e Regulatórias.....</b>	<b>6</b>
1.1. Cenário Nacional.....	7
1.2. Cenário Internacional.....	14
<b>2. Indústria Automobilística.....</b>	<b>18</b>
2.1. Metas e Estratégias .....	18
<b>3. Inovações Tecnológicas.....</b>	<b>24</b>
<b>4. Sustentabilidade Ambiental.....</b>	<b>34</b>
Considerações finais.....	40
Referências Bibliográficas.....	41

# 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. O Quadro 1 traz uma síntese dos principais destaques da seção.

## Principais destaques

Países	Abrangência	Características
Áustria, Canadá, Chile, Dinamarca, Finlândia, Luxemburgo, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Escócia, Suíça, Turquia, Reino Unido, Uruguai e País de Gales	Internacional	Acordo firmado entre países durante a COP 26
Alemanha	Nacional	Compromissos do novo governo federal com a mobilidade elétrica
África do Sul	Nacional	Documento preliminar para orientar a transição da indústria automobilística
Brasil	Nacional	Projeto de desenvolvimento sustentável, com metas para a mobilidade elétrica
	Municipal	Metas e testes relacionados à implementação de ônibus elétrico na frota do transporte público (Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte e São José dos Campos)
	Estadual	Parceria público-privada para fomentar a mobilidade elétrica (Santa Catarina)
Grécia	Nacional	Nova legislação ambiental estabelecendo medidas para a adoção de veículos de baixa emissão

Quadro 1 – Síntese dos principais destaques da seção

## Iniciativa Destaque

### Brasil: Proposta do GND-BR apresenta metas no campo da eletromobilidade

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 26) foi apresentada uma proposta para um projeto, baseado no Green New Deal, direcionado à economia brasileira, o GND-BR. O objetivo do projeto, liderado pelo deputado Alessandro Molon (PSB-RJ), é reativar a atividade econômica do país, gerando emprego e renda por meio de investimentos em setores e atividades de baixo carbono, com a construção de uma infraestrutura resiliente e a expansão dos serviços públicos para o atendimento da população.

As ações do GND-BR buscam estruturar um modelo de crescimento justo e sustentável, tendo como objetivos: i) a criação de empregos; ii) a redução da pobreza e da desigualdade; iii) o investimento em novas tecnologias mais eficientes no uso dos recursos naturais; e iv) a redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE), diminuindo, deste modo, os impactos ambientais da atividade econômica. O Quadro 2 apresenta algumas estimativas acerca dos impactos do projeto.

Criação de postos de trabalho	9,5 milhões (5,4 milhões de ocupações formais)
Crescimento da atividade econômica	R\$ 1,3 trilhão
Crescimento da arrecadação tributária (por ano)	R\$ 121 bilhões
Redução na emissão de gás carbônico equivalente (CO <sub>2</sub> e)	1 gigatonelada

Quadro 2 - Estimativas do projeto GND-BR  
Fonte: GND-BR (2021).

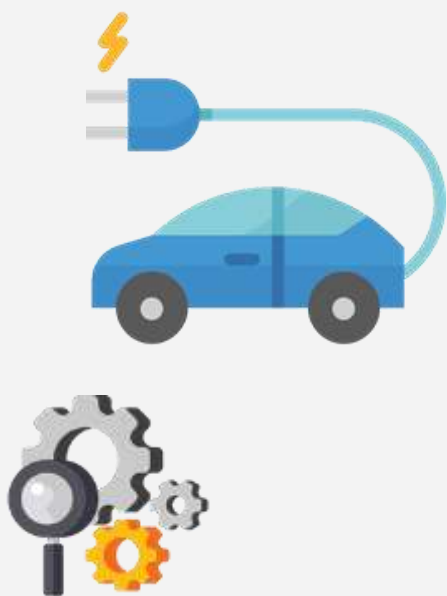
O investimento necessário para a realização do plano é estimado em R\$ 509 bilhões por ano, o equivalente a 6,9% do PIB brasileiro, referente a 2019. Dentre as possibilidades de mecanismos financeiros direcionados ao financiamento do projeto estão: i) autofinanciamento, com arrecadação induzida pelo próprio GND-BR; ii) instrumentos tributários e fiscais; e iii) instrumentos econômicos e cooperação internacional.

Destaca-se que o plano é baseado em trinta ações que se dividem em cinco eixos temáticos: i) uso do solo e das florestas; ii) infraestrutura; iii) transição econômica justa e sustentável; iv) cidades; e v) mudanças políticas e normativas. Cada um deles apresenta ações e metas com custos definidos.

No âmbito da eletromobilidade, o plano projetou como meta a construção de 218 mil pontos de recarga até 2030, com o objetivo de atender a uma frota composta em 10% por veículos elétricos (VEs). Além disso, destaca-se que, no eixo da infraestrutura, uma das ações consiste em eletrificar a frota do transporte público, com meta de substituir 50% da frota de ônibus.

Para conhecer mais sobre o projeto, clique [aqui](#). O vídeo de divulgação do plano na COP 26 pode ser acessado por este [link](#).

### Webinar GESEL: “Promoção do Ecossistema de Mobilidade Elétrica no Brasil”



O GESEL realizou, no dia 12 de novembro, o *webinar* “Promoção do Ecossistema de Mobilidade Elétrica no Brasil”. Os objetivos do evento foram examinar e promover o ecossistema da mobilidade elétrica no Brasil, identificando barreiras e oportunidades para a sua difusão. A mobilidade elétrica é um tema relevante que se alinha com as diretrizes governamentais de desenvolvimento sustentável. A experiência de instituições que atuam na promoção da mobilidade elétrica é fundamental para o entendimento desta questão e o direcionamento de ações de incentivo. Os participantes das palestras foram Edgar Barassa (Fundador da Barassa & Cruz Consulting), Thomaz Prado (pesquisador na área de Desenvolvimento de Produto no SENAI CIMATEC), Arlindo Lins Neto (Gerente de projetos na Rota Pichilau) e Eduardo José de Sousa (Diretor Gerente da Electric Mobility Brasil). Para assistir o *webinar* na íntegra, clique [aqui](#).



## Brasil: Tendência de eletrificação da frota pública de ônibus

No último mês, a tendência de eletrificação das frotas de ônibus públicos recebeu destaque em diversas cidades do país. Nas principais capitais da Região Sudeste, ocorreram anúncios de metas para uma futura implementação de ônibus elétricos no sistema de transporte, assim como para o início de testes com estes veículos.

De um modo geral, o Brasil apresenta um relativo atraso na eletrificação da frota de ônibus, quando comparado, principalmente, a países como Chile e Colômbia, locais em que este processo está mais avançado. Segundo dados do E-Bus Radar, em outubro de 2021, o país apresentava um total de 350 ônibus elétricos, sendo que a maior parte era trólebus. Somados, esses veículos foram capazes de evitar a emissão de 42,43 kt de CO<sub>2</sub> por ano. O Gráfico 2 apresenta a composição dos ônibus elétricos que estão em circulação pelo país.

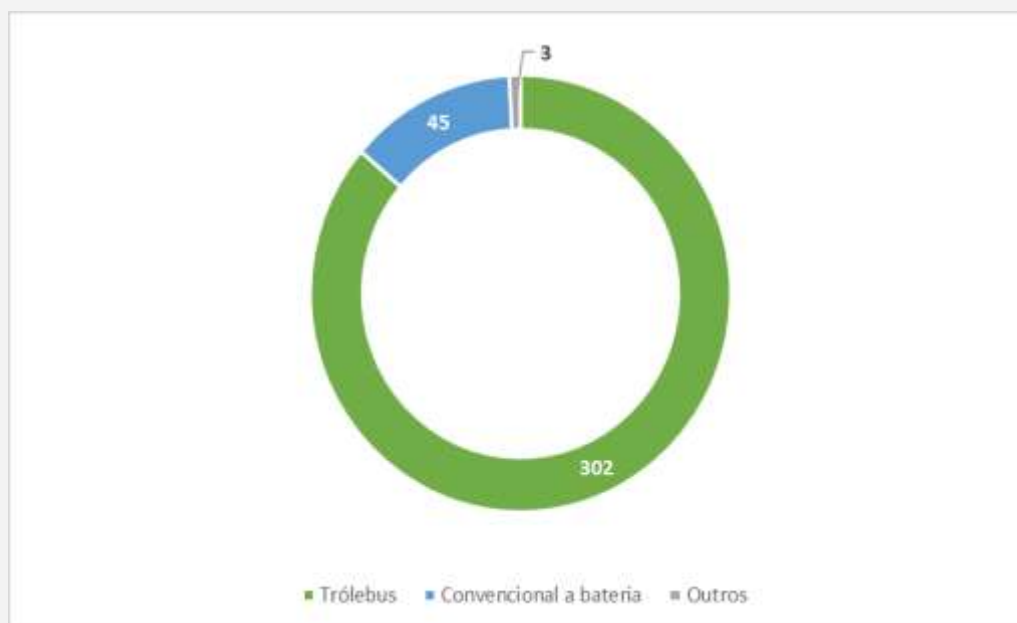


Gráfico 1 - Composição da frota de ônibus elétricos em circulação no Brasil

Fonte: Elaboração própria, a partir do E-Bus Radar (2021).

## São Paulo

A Prefeitura de São Paulo participou da COP 26, realizada em Glasgow, na qual apresentou as suas principais previsões do Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050 (PlanClima-SP), com destaque para o tema da eletrificação da frota de ônibus da capital. De acordo com a Secretária Municipal de Relações Internacionais, Marta Suplicy, em São Paulo, o terceiro inventário de emissões constatou que o setor de transportes representa 62% do total de CO<sub>2</sub> emitido na atmosfera. Deste modo, a prefeitura da cidade está trabalhando para alcançar uma frota de ônibus com matriz energética limpa em um curto prazo. Segundo Marta Suplicy, o programa de metas da cidade já considera que 20% da frota seja carbono zero até 2024. Neste contexto, os trólebus são parte importante do projeto. Atualmente, a cidade já apresenta cerca de 200 trólebus que transportaram, em outubro, pouco mais de 1% dos passageiros dos ônibus municipais.

Além disso, os novos corredores de ônibus da cidade, assim como os corredores que irão passar por requalificação, serão operados com modelos elétricos. O Plano de Mobilidade Urbana da cidade prevê 27 obras, que totalizam mais de R\$ 5,5 bilhões, com a implantação de 11 novos corredores de ônibus, com mais de 95 km de novas vias, e a requalificação de 30 km de corredores já existentes. Segundo a prefeitura, as novas intervenções irão beneficiar mais de 3 milhões de pessoas em todas as regiões da cidade. Este processo deve ser facilitado pela isenção do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) dos ônibus elétricos, estabelecida no estado de São Paulo.

Diante deste cenário, vale destacar que o prefeito da cidade, Ricardo Nunes (MDB), mostrou-se empenhado em promover a eletrificação do sistema de transporte de São Paulo. De acordo com Ricardo Nunes, contudo, a pandemia atrasou os planos de reformulação da frota. Inicialmente, não há previsão de que a mudança se reflita em alteração na tarifa ou em subsídio pago pela prefeitura para cobrir os gastos do sistema. Destaca-se que a Enel se posiciona como uma possível parceira neste processo, visto que já apresenta *know-how* acumulado e estaria disposta a oferecer um modelo de negócio em que disponibilizaria o ônibus e o operador pagaria ao longo do contrato.

## Rio de Janeiro

Na cidade do Rio de Janeiro, o prefeito Eduardo Paes anunciou que o novo modelo de BRT vai contar com 62 ônibus eletrificados, do modelo “padron” (automóveis não articulados, com 12 a 15 metros de comprimento e capacidade de 80 passageiros). Ao todo, a nova frota do BRT será composta por 515 unidades. Assim, os elétricos irão corresponder a mais de 10% desta nova frota de ônibus. Destaca-se que os veículos serão adquiridos a partir de um novo modelo de operação do sistema, que será dividido em duas fases. Na primeira fase, a licitação envolve a locação da frota pela prefeitura, permitindo a substituição da frota antiga. A segunda fase prevê a concessão da operação do sistema. Está prevista, ainda, a concessão do serviço de bilhetagem digital para o pagamento de passagens. De acordo com a gestão municipal, os VEs estão de acordo com o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Prefeitura do Rio, que estipula uma substituição de até 20% da frota do sistema de ônibus por veículos zero emissão, até 2030.

O Rio de Janeiro ainda teve, no mês de novembro, o primeiro ônibus elétrico em circulação, a partir de um projeto de parceria realizado entre a Enel X e a prefeitura da cidade no programa Verão Verde. O projeto oferece passeios turísticos gratuitos entre as



Figura 1- Ônibus utilizado no programa Verão Verde  
Fonte: Inside EVs (2021).

principais atrações culturais do bairro de Madureira, na Zona Norte do Rio. A viagem inaugural aconteceu na sexta-feira (5 de novembro), em um *tour* cultural que percorreu 10 km em, aproximadamente, 60 minutos. As viagens acontecem desde o dia 13 de novembro, sempre aos sábados e domingos, pela manhã e à tarde. A iniciativa também marca o início da operação desses veículos pela Enel X no Brasil. A empresa foi escolhida após convocação pública e será a responsável pela operação, manutenção e custo de recarga da frota que integra o projeto. Além disso, a instalação da infraestrutura de recarga e o treinamento dos condutores também serão de responsabilidade da empresa.

## Belo Horizonte

Em 12 de novembro, a cidade de Belo Horizonte também deu início ao teste com um ônibus 100% elétrico em seu sistema de transporte público. O veículo possui o chassi D9A, equipado com baterias que possuem autonomia média de 210 km. Ao todo, 72 pessoas podem embarcar no ônibus. A avaliação apresenta uma previsão para durar 30 dias e



Figura 2 - Ônibus em teste na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Estado de Minas (2021).

o modelo será utilizado em quatro linhas da cidade, cada uma com uma característica peculiar. O teste busca avaliar alguns fatores, como: i) a ambientação do ônibus às condições climáticas da cidade; ii) a sua adaptabilidade ao solo e ao relevo característicos de BH; iii) os níveis de emissão dos poluentes atmosféricos; iv) o consumo de energia elétrica do coletivo; e v) a autonomia da bateria em condições normais e severas. O teste do ônibus elétrico faz parte do Projeto Mobilidade Elétrica, fruto de uma parceria entre o ICLEI/TAP (Governos Locais pela Sustentabilidade/Programa da Ação Transformadora) com a Prefeitura de Belo Horizonte/Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a Cemig SIM, que oferece soluções ecológicas de energia.

## São José dos Campos

A cidade de São José dos Campos (SP) também se destacou no âmbito da eletrificação do transporte público. Em novembro, a cidade recebeu 12 Veículos Leve Sobre Pneus (VLP), que irão integrar a sua frota. Os veículos articulados, dos quais 1.005 elétricos, são produzidos pela BYD, que venceu a licitação para a sua produção por R\$ 34,7 milhões. O modelo apresenta 250 km de autonomia e a capacidade de embarcar 168 pessoas. Por terem propulsão elétrica e não emitirem gases poluentes, os veículos fazem parte de uma nova estratégia para a mobilidade urbana da cidade, que inclui novas vias. Recentemente, São José dos Campos revelou um plano ambicioso para separar a gestão da tecnologia do transporte da operação das linhas. De acordo com o prefeito da cidade, Felício Ramuth, o VLP terá uma operação piloto com início para até 15 de dezembro.

## **Santa Catarina/GM: Parceria visa fomentar a mobilidade elétrica**

Em novembro, o governo de Santa Catarina divulgou que, em conjunto com representantes da General Motors (GM), irá atuar em um Grupo de Trabalho para planejar e fomentar a eletromobilidade no estado. A parceria é resultado de uma reunião entre o governador Carlos Moisés e dirigentes da companhia, logo após o retorno da Conferência do Clima de Glasgow, na qual a eletrificação foi um ponto bastante discutido.

Tendo em vista o desejo da GM em implementar a política completa de fabricação de carros elétricos, o governador colocou à disposição o ambiente tecnológico do estado para, em parceria, planejar ações envolvendo o processo de transição, com o uso dos novos modelos de veículos de baixa emissão. Vale destacar que, por meio da Celesc, o estado conta com postos de recarga em uma rota que vai do litoral ao extremo oeste e a concessionária está trabalhando para estruturar a rede com mais eletropostos.

Segundo a montadora, o cenário catarinense é atrativo para parcerias que estimulem a produção de VEs, fortalecendo a presença do estado, do Brasil e da América do Sul no modelo de mobilidade que deverá estar consolidado nos próximos 10 anos.

Observa-se que, em 2019, a GM investiu R\$ 1,9 bilhão na ampliação e modernização da sua fábrica de motores em Joinville (SC). A planta se destaca por suas iniciativas sustentáveis, como o uso de energia solar, a reciclagem da água industrial e o programa “Zero Aterro”, que faz com que 100% dos resíduos sejam reciclados, reutilizados ou coprocessados.

# Cenário Internacional

---

## COP 26: Países firmam compromisso para implantação de veículos médios e pesados de emissão zero

No “Dia do Transporte” da COP 26, 15 países assinaram um novo memorando de entendimento (MOU), no qual se comprometem a trabalhar juntos para identificar caminhos viáveis e oferecer suporte e a infraestrutura necessária para a implantação de veículos médios e pesados de zero emissão, possibilitando alcançar a meta de que 30% das novas vendas do segmento sejam correspondidas por estes veículos, até 2030. Além disso, busca-se permitir uma transição completa para veículos médios e pesados de emissão zero nas novas frotas até 2040.

# COP 26



Os países que assinaram o MOU foram Áustria, Canadá, Chile, Dinamarca, Finlândia, Luxemburgo, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Escócia, Suíça, Turquia, Reino Unido, Uruguai e País de Gales. Além deles, em um esforço coordenado, alguns governos subnacionais, como Québec (Canadá) e Telengana (Índia), grandes fabricantes e empresas com frotas comerciais significativas, também endossaram o MOU e concordaram em colaborar para atingir os objetivos determinados para 2030 e 2040.

De acordo com o memorando, os países signatários também apresentam a intenção de se reunirem anualmente para discutir o progresso e compartilharem experiências para acelerar a adoção dos veículos médios e pesados de emissão zero. Além disso, os países signatários pretendem compartilhar os dados anuais de registro dos veículos.

O documento oficial do MOU pode ser acessado por meio deste [link](#).

No cenário internacional, ainda que os governos nacionais anunciem e fortaleçam cada vez mais seus compromissos para encerrar a venda de novos veículos com motor de combustão interna, as metas mais ambiciosas em torno de veículos com emissão zero estão no nível municipal. A Figura 3 apresenta cidades ao redor do mundo que estabeleceram compromissos nesta direção.



Figura 3 - Cidades do mundo que estabeleceram metas de 100% das vendas e estoque de veículos de passageiros como veículos com emissão zero

Fonte: ICCT (2021).

### **Alemanha: Novo governo federal de coalizão apresenta compromissos referentes à eletromobilidade**

O recém-eleito governo de coalizão federal alemão, formado com o Partido Social-Democrata da Alemanha (SPD), o Partido Verde Alemão e o Partido Democrático Liberal (FDP), apresentou o seu acordo com as diretrizes para o futuro governo, denominado “*Mehr Fortschritt Wagen*”, que apresenta diversos objetivos direcionados à indústria de transporte. Ainda que os três partidos não tenham estabelecido um acordo com relação à data final para a venda dos veículos a combustão, outros significativos objetivos foram estabelecidos. Dentre eles, destacam-se a reforma do atual sistema de subsídios direcionados aos VEs e a construção de modos de transporte alternativos. Além disso, a infraestrutura de carregamento deve ser aperfeiçoada e os meios de transporte público autônomo e compartilhado devem ser promovidos.

O acordo para a formação do novo governo de coalizão estabelece um objetivo para que, em 2030, pelo menos, 15 milhões de veículos de passageiros sejam 100% elétricos. A infraestrutura de carregamento para VEs também ganhou foco e o principal objetivo neste tema é que o país alcance a marca de um milhão de pontos de recarga acessíveis ao público até 2030, especialmente de carregamento rápido. Além disso, os processos de aprovação devem ser simplificados e as condições de conexão à rede desmontadas. Alguns projetos importantes de mobilidade se concentram no transporte público, como, por exemplo, o modal ferroviário, que deve ser expandido, até 2030, e ter 75% de sua rede eletrificada.

Com relação aos subsídios direcionados aos VEs, o bônus de inovação, direcionado para apoiar a compra de carros elétricos de passageiros, será mantido sob o regulamento atual até 31 de dezembro de 2022. A partir de 1º de janeiro de 2023, os partidos pretendem reformar o sistema para que apenas sejam subsidiados os automóveis que cumpram com os requisitos mínimos de autonomia elétrica. A partir de 1º de agosto de 2023, esse requisito mínimo será de 80 km. Não está claro se as taxas de subsídio também serão ajustadas em 2023. O prêmio à inovação, que dobra a participação do governo no bônus ambiental, não deve ser estendido para além do final de 2025.



## Grécia

---

De acordo com o primeiro-ministro grego, Kyriakos Mitsotakis, a Grécia está planejando uma transição completa para fontes energéticas renováveis, enquanto elimina todas as fontes de energia que causam poluição, com base em uma nova lei ambiental. A legislação define “limites de emissão” para vários setores, como de construção, transportes e energético, bem como obrigações específicas para a descarbonização.

Com relação ao setor de transportes, as principais metas estabelecidas foram: i) todos os novos táxis em Atenas e Salónica e 1/3 dos veículos de aluguel deverão ser VEs ou veículos com emissões zero, a partir de 2025; e ii) a proibição da venda de carros novos com motores de combustão interna, a partir de 2030.

Com as medidas propostas na nova lei ambiental, o governo grego pretende reduzir as emissões de GEE do país em 55%, até 2030, e em 80%, até 2040, antes de atingir o limite de emissões zero em 2050.

## África do Sul

---

O presidente da África do Sul, Cyril Ramaphosa, afirmou que o país identificou três prioridades no combate às mudanças climáticas, incluindo o aumento da produção de VEs como uma delas. O governo publicou um documento preliminar com um roteiro para orientar a transição da indústria automobilística para a produção de VEs e de seus componentes, que será apresentado a potenciais investidores. O foco dessa transição está no estímulo à produção de VEs, garantindo a geração de empregos e oportunidades para a sua fabricação local e de seus componentes, tanto para mercados de exportação, como para satisfazer a demanda interna.

O documento, intitulado como “

”, traz algumas propostas para esse processo, dentre as quais se destacam a utilização de reformas fiscais para apoiar as ambições da transição industrial, o estímulo à produção local e o fortalecimento de investimentos da cadeia de valor.

# 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.

## Metas e Estratégias: Cenário Nacional

O mês de novembro contou com novas metas e estratégias de diferentes *players* do mercado automobilístico brasileiro. Destacaram-se a Citroën e a Higer Bus, cujas metas e estratégias podem ser observadas no Quadro 3, a seguir.

Indústria Automobilística			
Empresa/ Grupo	Abrangência	Novas Metas	Novas Estratégias
Citroën	Nacional	Participação de 4% no mercado nacional de VEs até 2024	Mudanças em termos de rede, estratégia e produtos, bem como; expansão do número de concessionárias habilitadas a atuar com VEs, de 123 para 175, em 2022.
Higer Bus	Nacional	Produção nacional de ônibus elétricos em 2023	Plano de duas etapas para nacionalização gradual da oferta de peças de reposição, para, em seguida, iniciar a produção local dos VEs.

Quadro 3 - Principais metas e estratégias anunciadas pela indústria automobilística no Brasil, em novembro de 2021

Fonte: Elaboração própria, a partir de IFE ME - GESEL (2021).

A Citroën apresentou os seus quatro pilares principais: (i) inovação acessível, com novos produtos, carros elétricos e soluções de mobilidade; (ii) marca confiável, com melhora nos serviços e pós-venda; (iii) marca *cool*, com nova imagem; e (iv) experiência ao consumidor e sustentabilidade. No âmbito desta nova estratégia, situam-se o reposicionamento e o aumento da nacionalização de produtos e componentes, para melhorar a sinergia e os custos, especialmente frente à flutuação do câmbio do Dólar.



Com as mudanças que irá realizar em termos de rede, estratégia e produtos, a Citroën quer chegar a 4% de participação na América do Sul. Para isso, a meta também é chegar a 4% do mercado de VEs no Brasil, até 2024.

Após uma fase inicial de importação e testes dos primeiros ônibus, a Higer Bus, fabricante chinesa de ônibus elétricos, confirmou que pretende iniciar a sua produção em solo nacional em 2023. Para tanto, a fase inicial deve começar no primeiro semestre de 2022 e conta com o apoio operacional da SPTrans (órgão responsável pelo controle do transporte público paulistano). Os novos veículos serão oferecidos às operadoras de ônibus por meio de contratos de locação. A segunda parte do plano conta com a nacionalização gradual (durante um período de dois anos) da oferta de peças de reposição, para, em seguida, iniciar a produção local dos VEs. A Higer Bus se comprometeu a realizar, inicialmente, investimentos da ordem de US\$ 10 milhões junto ao C40, no Projeto Zebra, para criar infraestruturas de produção, de modo a atender ao grande potencial deste mercado no país.

## Metas e Estratégias: Cenário Internacional

O Quadro 4 apresenta as principais metas e estratégias das grandes montadoras globalmente, cujos destaques do mês de novembro incluem a Stellantis, a Volkswagen, Tesla, Renault, Kia, Ford e Nissan.

Indústria Automobilística			
Empresa/Grupo	Abrangência	Novas Metas	Novas Estratégias
Volkswagen	América Latina	Descarbonização e digitalização do mercado latino-americano	Investimento de R\$ 7 bilhões entre 2022-2026
Stellantis	Mundo	Produção de 8 milhões de VEs por ano, 70% da sua produção somente de VEs em 2030, metas de comercialização de veículos de baixa emissão até 2030 (70% para Europa e 40% para os EUA)	Mais de € 30 bilhões em investimentos na criação de quatro plataformas voltadas para P&D e produção de VEs
Tesla	Europa	Liderança no mercado europeu de VEs	Liberação de acesso da rede europeia do <i>SuperCharger</i> para veículos de outras marcas
Renault	Mundo	Recondicionamento de veículos e baterias	Criação de uma segunda <i>Refactory</i> , operacional já em 2025
Kia	Mundo	Neutralidade de carbono em toda a sua cadeia de valor até 2045, eletrificação completa para o mercado europeu até 2035	-
Nissan	Mundo	Metas de Comercialização: 50% de VEs na China e no resto do mundo e 80% na Europa até 2030	Aumento de 30% no investimento na eletrificação de frotas para os próximos anos

Quadro 4 - Principais metas e estratégias anunciadas pela indústria automobilística no Mundo: em novembro de 2021

Fonte: Elaboração própria a partir de IFE ME – GESEL (2021).

O Grupo Stellantis anunciou recentemente quatro novas plataformas de desenvolvimento de veículos, capazes de suportar até duas milhões de unidades por ano cada uma. Combinando um alto nível de flexibilidade e compartilhamento de peças, as quatro plataformas são vistas como uma oportunidade para ganhos ainda maiores em economia de escala, na casa dos € 5 bilhões por ano. A expectativa é que os investimentos de mais de € 30 bilhões de euros nos próximos anos para eletrificação de frotas caminhem junto a estas plataformas, para que até 70% da sua produção seja somente de VEs ainda em 2030.



A Stellantis também reafirmou o planejamento para os próximos três anos de expandir a eletrificação de suas frotas de VEs comerciais para mais produtos e regiões. Até 2030, a companhia espera que os veículos com baixas emissões respondam por mais de 70% de suas vendas na Europa e mais de 40% nos EUA.

A Volkswagen pretende investir pesado na descarbonização e na digitalização do mercado latino-americano de veículos. Mais de R\$ 7 bilhões serão investidos entre 2022 e 2026 na produção de novos veículos compactos e no desenvolvimento de uma nova geração de *softwares*. A ideia da montadora é explorar uma lucratividade sustentável, aliada ao conceito de conectividade e novos serviços.

A mais nova estratégia da Tesla para a difusão de VEs envolve a liberação de acesso a seus carregadores para veículos de outras marcas. A rede SuperCharger da Tesla possui mais de 25 mil estações em todo o planeta e atualmente só é acessível aos modelos da própria montadora. A mudança de postura por parte da empresa visa o uso de incentivos fiscais e monetários de alguns países (só aplicáveis a redes abertas) e a construção de uma rede mais extensa de carregamento rápido, conveniente e confiável o suficiente para que os VEs sejam adotados em grande escala. O projeto piloto desta abertura ocorrerá na Holanda e estará disponível para todo o continente ainda em 2022.

A francesa Renault adotou os princípios da reutilização e reciclagem em sua nova estratégia de difusão de VEs. A Renaultion já envolve serviços de mobilidade, porém, agora, o foco é a nova *Refactory*, cuja previsão de conclusão é entre 2022 e 2024. O complexo desenvolverá as suas atividades concentrando-se em quatro áreas voltadas para (i) o acondicionamento de veículos usados; (ii) a reparação e o desenvolvimento de aplicações de baterias de segunda vida no armazenamento de energia; (iii) reciclagem, gestão de recursos e produção de transmissões E-TECH; e (iv) estruturação de um centro de formação e P&D dedicado à economia circular. Uma vez totalmente operacional, a partir 2025, a planta poderá acondicionar mais de 10.000 veículos e reparar até 1.000 baterias por ano.

Em sua recente apresentação virtual “Movimento de Sustentabilidade Kia”, a montadora Kia anunciou o compromisso de alcançar a neutralidade de carbono em toda a sua cadeia de valor até 2045. Uma das metas é eletrificar a sua linha completa de veículos na Europa até 2035. Já para os outros principais mercados, a montadora estabelece o ano de 2040 como referência. A sul-coreana aposta em três pilares para reduzir as emissões de carbono em todas as facetas operacionais, desde fornecimento, logística, produção de veículos e uso de veículos até o descarte de resíduos: i) Mobilidade Sustentável; ii) Planeta Sustentável; e iii) Energia Sustentável.

A japonesa Nissan anunciou um aumento de 30% no investimento em tecnologias da próxima geração para a sua meta global de comercialização de VEs. O dinheiro será utilizado para aumentar a produção de baterias, desenvolver novos modelos e converter sua única fábrica europeia, localizada no Reino Unido, para se especializar em VEs e híbridos. A Nissan prevê que os VEs atinjam 50% de suas vendas na China e no resto mundo e 80% na Europa até o fim da década.

A norte-americana Ford estabeleceu novas metas de comercialização de VEs globalmente e regionalmente. Na Europa, este processo inicia-se com um portfólio apenas de carros híbridos *plug-in* e elétricos em 2026, evoluindo para uma marca totalmente elétrica em 2030. Esse ritmo, bem como os prazos para a transição energética, será diferente de acordo com os mercados onde a montadora atua. No caso de mercados como China, EUA e América Latina, ainda não há um prazo exato para vender exclusivamente carros elétricos, mas globalmente a empresa pretende eliminar a comercialização de todos os veículos com motores à combustão até 2040. Na produção, a Ford divulgou a meta de produzir até 600 mil carros elétricos por ano em todo o mundo até 2023, se tornando, assim, a segunda maior produtora de VEs do mercado. Agora, um compromisso mais ousado por parte da Ford envolve a ideia de obter neutralidade em carbono até 2050. Uma das mais recentes estratégias da montadora para obter essa neutralidade passa pela forte emissão de “Títulos Verdes”. Os destaques da Ford podem ser observados no Quadro 5.

Indústria Automobilística			
Empresa/Grupo	Abrangência	Novas Metas	Novas Estratégias
Ford	Europa	Metas de comercializar somente carros híbridos <i>plug-in</i> e elétricos em 2026 e neutralidade em 2030	-
	Mundo	Fim da comercialização de veículos à combustão em até 2040	-
		Produção de 600 mil VEs por ano até 2023	-
		Obter neutralidade em carbono até 2050	Emissão de “Títulos Verdes”

Quadro 5 - Principais metas e estratégias anunciadas pela Ford, em novembro de 2021  
 Fonte : Elaboração própria.

# 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.

## Baterias

---

### Mobility Open Blockchain Initiative

Mais de 100 empresas, *startups* e associações corporativas se uniram em torno de um projeto que busca estabelecer normas de padronização para baterias usadas de VEs com a tecnologia *blockchain*. O objetivo da iniciativa é avançar ainda mais na construção de um ecossistema de mobilidade digital integrado, seguro e acessível.

A Mobility Open Blockchain Initiative (MOBI), além de ter a participação de empresas responsáveis por mais de 70% da produção global de veículos, como BMW, Ford, General Motors, Grupo Renault e Honda, também conta com gigantes da engenharia, como a Bosch, da informática, e a IBM, e com organizações governamentais, como a Comissão Europeia.



A ideia do projeto é construir um protótipo de identidade digital para VEs com dados de quilometragem, tempo de vida da bateria e suas respectivas mudanças de temperatura e tensão ao longo do tempo. A tecnologia *blockchain*, por sua vez, distribui informações para uma rede de computadores independentes, garantindo que as transações sejam seguras e a privacidade dos dados e direitos de propriedade dos usuários sejam protegidos.



O empreendimento é visto como algo promissor para o mercado de baterias de segunda mão e com o potencial de acelerar a adoção de veículos eletrificados e autônomos tanto por parte dos consumidores quanto por parte dos demais agentes da cadeia produtiva automobilística.

Ademais, os padrões também podem reduzir drasticamente a fraude nas vendas de carros usados, pois os compradores poderão finalmente ter um histórico preciso dos veículos desejados. Além disso, estes padrões também ajudarão as concessionárias e seguradoras de automóveis a subscrever, com precisão, o histórico de um veículo para garantias e apólices de seguro.

Deste modo, o consórcio MOBI pretende ser a pedra fundamental de uma iniciativa que possa criar uma plataforma mais aberta e inclusiva na qual usuários, proprietários, empresas de serviços de mobilidade e provedores de infraestrutura possam controlar e monetizar melhor seus ativos, incluindo seus dados. Os padrões desenvolvidos pela MOBI estão programados para estar disponíveis para uso comercial em 2022.

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

## Estudo Destaque

### GlobalData aponta fragilidades nas cadeias de abastecimento de baterias

O mais recente relatório da GlobalData observou que o mercado de VEs pode enfrentar obstáculos em um futuro próximo, dado o desencontro existente na cadeia de fornecimento de baterias. De acordo com a publicação, a China deve dominar o mercado de VEs e responder por mais da metade da produção global até 2026 e tanto os EUA quanto a União Europeia continuarão dependentes da cadeia de fornecimento de baterias de íon-lítio do país asiático em um futuro próximo.

Uma das vantagens proeminentes da China é o seu domínio no refino químico e na produção de cátodos e ânodos, partes críticas da cadeia de abastecimento de baterias. Atualmente, o país responde por mais de 80% da produção de baterias de íon-lítio no mundo.



De acordo com a GlobalData, mesmo com os melhores esforços dos EUA e da União Europeia, a China ainda dominará o mercado de baterias em 2026, com uma participação esperada de 61,4%.

O documento também sublinha que um dos principais desafios para a difusão dos VEs é manter o custo das baterias de íon-lítio o mais baixo possível, devendo ficar substancialmente abaixo dos US\$ 100/kWh para que a produção convencional decole. Sendo as baterias a parte mais cara de um VE, um aumento no preço do lítio levará a um aumento nos preços finais dos veículos e será um duro golpe na agenda de descarbonização conduzida pelos países ao redor do mundo.

A fim de reduzir os gargalos futuros, o relatório frisa que os governos devem incentivar o investimento em novas minas para as matérias-primas necessárias à produção de VEs, bem como desenvolver cadeias de suprimento de baterias de íon-lítio sustentáveis. Infelizmente, as minas podem levar até sete anos para serem construídas, ao passo em que a demanda por VEs aumenta a cada dia.

No caso do Brasil, a mineradora Sigma Lithium irá investir mais de R\$ 850 milhões no norte de Minas Gerais para produzir lítio de alta pureza utilizado na fabricação de baterias para VEs. Esta será a primeira planta do gênero no país e inicialmente produzirá cerca de 220 mil toneladas de lítio concentrado por ano. A expectativa é que o projeto esteja pronto em 2022. Para saber mais, clique [aqui](#).

# Carregamento

## Volkswagen aposta no carregamento sem fio para VEs

O Centro de Inovação Knoxville do Grupo Volkswagen da América, unidade de tecnologia da empresa para ciência de materiais aplicados, expandiu a sua colaboração de pesquisa com o Oak Ridge National Laboratory (ORNL), maior laboratório de ciência e energia do Departamento de Energia dos Estados Unidos, e com a Universidade do Tennessee, objetivando avançar no domínio do carregamento sem fio de VEs.

Através desta parceria, o sistema protótipo desenvolvido mostrou um alto nível de eficiência em que até 98% da energia transmitida poderia alimentar as baterias do veículo. Da mesma forma, as equipes também foram capazes de aumentar a velocidade máxima de carregamento sem fio de 6,6 kW para 120 kW e já estabeleceram a meta de alcançar os 300 kW, o que seria suficiente para carregar até 80% de um Porsche Taycan com baterias de maior capacidade em apenas 10 minutos.



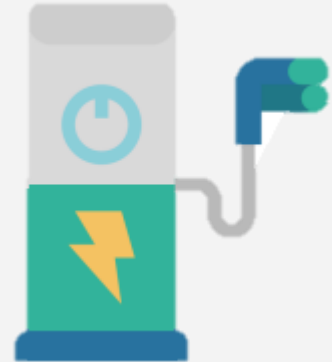
Figura 4 - Bobina eletromagnética polifásica sendo testada em um Porsche Taycan  
Fonte: ORNL (2021).

O projeto de pesquisa visa gerar novos *insights* sobre os obstáculos tecnológicos e físicos do carregamento sem fio de alta potência para automóveis, além de possuir o potencial de aliviar a ansiedade de alcance dos condutores de VEs e acelerar a descarbonização do setor de transporte dos EUA.

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

## Volkswagen: Desenvolvimento da primeira tarifa de energia doméstica inteligente

A Elli, subsidiária da Volkswagen que fornece energia sustentável e soluções de carregamento, fez parceria com a ev.energy, uma plataforma inteligente de gerenciamento de recarga de VEs, para lançar a primeira tarifa de eletricidade doméstica inteligente do Grupo Volkswagen: a Volkswagen Naturstrom Connect. A tarifa usará a plataforma da ev.energy para comercializar e gerenciar a nova tarifa com proprietários de VEs.



A tarifa do Volkswagen Naturstrom Connect foi desenvolvida integrando diretamente a tarifa de energia com o carregamento dos VEs, sendo o processo controlado através do aplicativo Naturstrom Connect. Desta forma, o cliente permite que o carregamento do VE responda dinamicamente à intensidade de carbono na rede e, em troca, será gerado um ponto de recompensa para cada carga inteligente qualificada acima de 7 kWh.

Para cada 10 pontos gerados, o cliente receberá um crédito de € 5, que será creditado na sua fatura anual de eletricidade. O cliente pode economizar até € 100 por ano e será capaz de rastrear o seu uso de energia, a prevenção de carbono acumulada e a economia de custos de energia ao longo do tempo.

Por meio da plataforma e da conectividade oferecida aos consumidores, a Elli e a ev.energy criaram um ecossistema escalonável, que reduz os custos para proprietários de VEs, ao mesmo tempo em que implementam as metas de longo prazo de energia sustentável e sem carbono para as sociedades.

O aplicativo Volkswagen Naturstrom Connect se integrará diretamente aos veículos Volkswagen por meio de um Volkswagen ID do proprietário, permitindo um login perfeito e uma experiência de mobilidade conectada. A tarifa Volkswagen Naturstrom Connect e o aplicativo Volkswagen Naturstrom foram lançados oficialmente em agosto de 2021. A tarifa, porém, só estará disponível no mercado alemão, inicialmente.

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

## **Toyota: Veículo elétrico utiliza energia solar para recarregar as baterias**

A fabricante japonesa de veículos Toyota divulgou os primeiros detalhes do seu SUV elétrico desenvolvido em parceria com a Subaru. O veículo 100% elétrico chamado de bZ4X conta com painéis fotovoltaicos no teto e um visual futurista e será lançado em meados de 2022 como o primeiro da família bZ, que ganhará mais seis modelos totalmente elétricos.

De acordo com a Toyota, o alcance do VE é de 500 km na versão com tração apenas dianteira e 480 km na opção com tração nas quatro rodas. A bateria íon-lítio de alta densidade de 71,4 kWh suportará um carregamento rápido de 150 kW (CC), o que permitirá que o veículo recarregue 80% da carga total em apenas 30 minutos. Além disso, o modelo poderá ser utilizado como fonte de alimentação externa, fornecendo energia elétrica para eletrodomésticos, casas e atividades ao ar livre.

Ademais, o bZ4X vem com uma tecnologia de refrigeração líquida, desenvolvida para otimizar o ciclo de vida das baterias. O calor é o principal inimigo das baterias e a exposição prolongada a altas temperaturas pode acelerar a degradação e reduzir a sua capacidade de carga com o passar do tempo. Ademais, o calor é um dos subprodutos do carregamento mais rápido. Desta forma, a Toyota afirma que o sistema de refrigeração fará com que a bateria do veículo mantenha 90% de sua capacidade original após 10 anos.

No teto, o novo modelo da Toyota conta com um painel solar que gera eletricidade para uma autonomia de 1.800 km, capacitando o veículo a recarregar onde não há estações de carregamento.

Com planos de ser neutra em emissões de CO<sub>2</sub> até 2050, a Toyota planeja lançar 70 modelos elétricos até 2025, sejam eles totalmente elétricos à bateria, híbridos ou por célula de hidrogênio. Desse total, o novo Toyota bZ4X é o primeiro modelo da família bZ (Beyond Zero), conforme mencionado, será lançado em 2022 e deve ser fabricado na China e no Japão, chegando logo após aos mercados da Europa e dos EUA. Já no Brasil, o novo carro elétrico não tem previsão de chegada.

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

## **Mercedes-Benz: Painel solar de veículo elétrico pode recuperar até 3.800 km por ano**

Em um novo passo rumo à sustentabilidade automotiva, a Mercedes-Benz apresentou um novo modelo de van totalmente elétrica, que combina uma variedade de soluções projetadas para melhorar a qualidade de vida nas cidades. O novo veículo da Mercedes foi lançado na Alemanha e oferece possibilidades para conservar recursos, proteger o clima e melhorar a saúde e a segurança do motorista e de outros usuários da estrada.

A van, chamada de SUSTAINEEER, conta com um filtro de partículas finas no módulo frontal e na parte inferior da carroceria, um painel solar no teto, peças componentes feitas de materiais reciclados e um sistema de aquecimento próximo à carroceria. A fabricante diz que a placa solar pode fornecer até 3.800 km de autonomia adicional (e gratuita) por ano, embora o rendimento concreto dependa da quantidade de sombra, da intensidade de sol e da localização geográfica em que o veículo é utilizado.

Além do sistema de transmissão elétrico, o SUSTAINEEER oferece uma visão sobre o potencial de conservação dos recursos naturais por meio do aumento do uso de materiais reciclados. O objetivo da Mercedes-Benz Vans é reduzir o uso geral de recursos e promover uma economia circular na qual os materiais existentes são reutilizados, reformados e reciclados pelo maior tempo possível. Bons exemplos são os painéis da parte inferior da carroceria feitos de polipropileno reciclado e pneus usados, bem como o material de enchimento UBQ feito de lixo doméstico reciclado.

A Mercedes não tem intenção de colocar um furgão elétrico como este em produção. Este conceito apenas mostra algumas das ideias que a montadora quer implementar em suas futuras vans, à medida que avança com a participação de veículos elétricos e mais limpos em seu portfólio.

Como parte da estratégia “Ambition 2039”, a marca segue o objetivo de tornar a frota de vans particulares e comerciais neutras em todo o seu ciclo de vida. A partir de 2022, a produção será neutra em carbono em todas as fábricas de vans da empresa em todo o mundo e usará apenas eletricidade de fontes de energia renováveis.

Para saber mais, clique [aqui](#)

## BMW: Zonas eDrive

O BMW Group está levando o eDrive Zones, tecnologia focada na direção elétrica, para mais 20 cidades europeias, alcançando o total de 138 cidades no continente. Para o próximo ano, a empresa alemã pretende implementar a função em pelo menos outras 30 cidades em todo o mundo.

O mecanismo eDrive Zones é baseado em zonas específicas para o uso do recurso eDrive. Este serviço digital muda automaticamente um veículo híbrido para o modo de direção elétrica sempre que ele entra em uma “zona verde”, como as existentes em áreas centrais das cidades europeias. O propósito desta função única no mundo é ajudar a aumentar a quantidade de condução elétrica por modelos *plug-in* da BMW.

O eDrive Zones está agora disponível como padrão em vários modelos híbridos *plug-in* da montadora alemã e usa tecnologia de *geo-fencing* via GPS para localização e ativação. Com o recurso ativado, os veículos dirigem localmente sem emissões - como carros puramente elétricos - e com baixo custo de combustível, já que os motores elétricos são muito mais eficientes do que os motores à combustão para dirigir no trânsito urbano.

Os motoristas também são recompensados com pontos de bônus para cada quilômetro dirigido no modo totalmente elétrico, recebendo o dobro de pontos em uma zona eDrive. Com a pontuação do programa de fidelidade da empresa, é possível a realização de um resgate para usar como crédito de cobrança. Os motoristas também coletam pontos de bônus enquanto carregam seus veículos.



Figura 5 - Painel de navegação destacando o eDrive Zone em um veículo BMW  
Fonte: BMW (2021).

Para ilustrar o sucesso de seu eDrive Zones, a BMW apontou que, desde que foram implementadas, as zonas colocaram um veículo *plug-in* da marca em modo de direção elétrica cerca de 30 mil vezes por dia na Europa. Além disso, mais de 75% de todas as viagens em uma zona eDrive são concluídas no modo de direção elétrica.

Deste montante, cerca de 40% dos motoristas já entram nas áreas designadas utilizando o modo elétrico, enquanto um adicional de 35% muda para o modo de direção elétrica com a função automática do eDrive Zone.

Somente no último trimestre, os modelos híbridos *plug-in* da BMW dirigiram 3,3 milhões km adicionais em modo de direção elétrica dentro das zonas eDrive. Outro benefício apontado pela BMW a respeito do uso de tração elétrica nas cidades está relacionado à locomoção mais silenciosa dos veículos, também ajudando a melhorar a qualidade de vida em ambientes urbanos.

O objetivo da BMW é fornecer incentivos para aumentar ainda mais a quota de condução elétrica de seus clientes híbridos *plug-in*, com a meta de reduzir em 50% as emissões de CO<sub>2</sub> por km até 2030.

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

## **Apple: Veículo elétrico autônomo a ser lançado em 2025**

A Apple é mais uma das grandes empresas de tecnologia que tem somado esforços para adentrar no ecossistema da mobilidade elétrica. Batizado de “Projeto Titan”, o modelo elétrico a ser desenvolvido pela companhia terá como foco os recursos completos de direção autônoma, que não exigirão a intervenção do condutor ou dos passageiros em qualquer circunstância.

Os planos de desenvolvimento do VE foram revelados pela primeira vez em 2014. Àquela altura, a Apple ponderou sobre dois caminhos possíveis a serem seguidos: um veículo mais convencional, com recursos de assistência ao motorista semelhantes aos observados na indústria automotiva, porém mais aprimorados; ou um veículo inovador com direção completamente autônoma. Os engenheiros da empresa escolheram a segunda opção, agora referendada pelo novo diretor do Projeto Titan, Kevin Lynch.

Neste sentido, a *big tech* também estuda parcerias com montadoras tradicionais e fabricantes terceirizados de veículos para impulsionar o projeto do VE autônomo. A Apple desenvolveria um sistema autônomo para o veículo, o *design* interno e externo e a tecnologia de bordo, deixando a produção final para a montadora.



De acordo com um relatório divulgado pela companhia, a Apple fez progressos significativos no *chip* que pretende usar para o sistema de direção autônoma do veículo, que estará no Nível 5 dos padrões da Sociedade de Engenheiros Automotivos (SAE) e na prática se autodirigirá, não possuindo volantes e nem pedais.

Além disso, as informações são de que a Apple está explorando o uso de um *design* de carro mais futurista, com assentos de conceito mais aberto. Neste carro, os passageiros sentam-se nas laterais e “se encaram”, como se estivessem em uma limusine. Outra medida prevista é a implementação de um sistema de infoentretenimento, no qual uma tela interativa integrada aos serviços e dispositivos existentes da Apple estaria à disposição dos usuários durante o trajeto.

O objetivo da Apple com o Projeto Titan é liderar um segmento ainda incipiente do ponto de vista da concorrência: o mercado de veículos elétricos e autônomos, mas, no momento, a empresa ainda não definiu um modelo de negócio para o seu carro elétrico. O relatório aponta que a Apple está considerando a criação de uma frota autônoma que operaria mais como Uber ou Lyft, em vez de vender carros individuais. A empresa possui atualmente uma frota de 69 SUVs Lexus testando sua tecnologia, de acordo com o Departamento de Veículos Motorizados do estado da Califórnia.

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.

## Iniciativa Destaque

### **Volkswagen e BNDES assinam protocolo para descarbonização do setor automotivo**

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Volkswagen do Brasil assinaram um protocolo de intenções que prevê mútua cooperação destinada a reunir esforços comuns em prol da descarbonização do setor automotivo, promovendo articulações com entidades, desenvolvendo parcerias, disponibilizando instrumentos de apoio financeiro e propondo ações que intensifiquem o estudo de soluções tecnológicas sustentáveis baseadas no uso de energia limpa.

No comunicado, a Volkswagen destaca que o complexo automotivo brasileiro emprega cerca de 1,3 milhão de pessoas, com remuneração acima da média nacional. Ao incorporar novas tecnologias de eletrificação para veículos, o parque produtivo nacional tem o desafio de manter a sua relevância e competitividade internacional.

O acordo se aliará ao Programa Rota 2030, parte da estratégia elaborada pelo Governo Federal, visando o desenvolvimento da indústria automotiva do país (em termos de eficiência energética) e a manutenção das atividades de P&D e dos investimentos no país.

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

# Empresas e Sustentabilidade

---

## Agenda ESG: Líderes do *e-commerce* investem em veículos elétricos

As gigantes do *e-commerce* e do setor de logística estão acelerando a eletrificação das suas frotas comerciais. Além de ter como objetivo reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera, também existe a necessidade de transmitir uma imagem sustentável para seus clientes e fornecedores. Nota-se que o conjunto de medidas e atitudes que a empresa precisa seguir para ser considerada ecologicamente responsável está influenciando em decisões de vários setores.



Neste sentido, o Mercado Livre adquiriu, no fim do ano passado, 70 VEs para sua frota na América Latina, sendo 51 deles destinados ao Brasil. Na época, a empresa alegou que a medida foi pensada para aliviar o impacto ambiental derivado do crescimento do comércio eletrônico e da expansão das soluções logísticas da companhia. Em meados deste ano, a empresa também anunciou a oferta de financiamento para que seus entregadores possam adquirir VEs. A frota do Mercado Livre é estimada em 10 mil veículos e 600 carretas, quase todos operados por terceiros.

No mesmo sentido, a Amazon encomendou 100 mil vans elétricas da *startup* automotiva Rivian, sediada em Michigan, nos Estados Unidos. De acordo com a *big tech*, o pedido é o maior já realizado para VEs. O objetivo da Amazon é colocar 10 mil VEs de entrega personalizados nas estradas em todo o mundo até 2022 e 100 mil até 2030, com o propósito de efetivar os acordos firmados pela iniciativa *The Carbon Pledge* (“Compromisso com o Clima”), programa que convida as empresas a alcançar a neutralidade de carbono até 2040, uma década antes da meta do Acordo de Paris de 2050.

Por outro lado, as fabricantes de VEs tem acelerado o desenvolvimento de seus produtos tendo em vista a alta demanda observada. Pioneira na fabricação de veículos elétricos no país, a Volkswagen Caminhões e Ônibus vendeu 200 unidades do e-Delivery (caminhão elétrico voltado ao transporte urbano), o que foi suficiente para comprometer toda a produção até o final do ano.

A fabricante chinesa JAC Motors também tem observado o sucesso dos seus VEs. O caminhão iEV1200T, por exemplo, já é utilizado por empresas como a transportadora DHL, que possui uma frota de 25 veículos movidos à eletricidade.

De forma semelhante, a Renault contribui ativamente para a expansão do mercado de VEs. No início de 2021, a Americanas S.A. adquiriu 100 unidades do modelo Kangoo E-TECH Electric para operações da rede Lojas Americanas e da B2W Digital, que cuida do *e-commerce* do grupo. Mercado Livre e DHL também utilizam unidades do Kangoo Z.E., que não é comercializado para pessoas físicas no Brasil.

Para saber mais, clique

### **Volkswagen Caminhões e Ônibus/UERJ: Parceria por sustentabilidade**

A Volkswagen Caminhões e Ônibus (VWCO), divisão brasileira de veículos pesados da montadora alemã, assinou um acordo com a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) para compartilhar conhecimento sobre economia circular, um conceito em que as práticas de uma organização são voltadas a reciclar, reutilizar e reaproveitar os recursos usados na produção. Desta forma, esses recursos voltam ao sistema como nova matéria-prima, diminuindo o impacto da atividade no meio ambiente e contribuindo para uma maior sustentabilidade. Na prática, isso significa que a empresa irá incrementar a eficiência de uso e o reaproveitamento de recursos e serviços, pensando no ciclo de vida de seus produtos desde a criação.

A iniciativa se desenvolve no âmbito do UERJ Circular, projeto da universidade que tem o objetivo de disseminar conceitos sobre economia circular. O primeiro passo consistiu em um seminário ministrado pela universidade, aberto a todos os colaboradores, para apresentar essas ideias. Em seguida, será realizado um *workshop* para a identificação de oportunidades estratégicas orientadas para a economia circular em todas as etapas da vida útil dos produtos.

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

## Empresa desenvolve primeira bateria reciclada do mundo para veículos elétricos

A Northvolt, fabricante sueca de baterias de lítio para VEs, anunciou recentemente ter desenvolvido o primeiro modelo de bateria utilizando materiais 100% reciclados. Até 2030, a empresa sueca tem o objetivo de produzir células de bateria com 50% de material reciclado em escala industrial.



Ao anunciar a notícia da primeira célula de bateria usando 100% de níquel, manganês e cobalto reciclados, ingredientes essenciais em baterias NMC (de óxido de lítio-níquel-manganês-cobalto), a Northvolt explicou que recuperou os metais por meio de um tratamento hidrometalúrgico de baixa energia, que envolve o uso de uma solução aquosa para isolar os metais e separá-los das impurezas.

De acordo com a empresa, o processo de reciclagem pode recuperar até 95% dos metais previamente utilizados, garantindo um nível de pureza idêntico ao metal original. A Northvolt pretende promover a economia circular e demonstrar que existe um caminho claro para fechar o ciclo das baterias, como uma alternativa sustentável e ambientalmente preferível à mineração convencional para obter matérias-primas para a produção de baterias para VEs. Prevê-se que cerca de 250.000 toneladas de baterias de íon-lítio devem chegar ao fim de sua vida útil na Europa até 2030.

Com a construção prevista de uma nova instalação em Skellefteå, a Northvolt será capaz de reciclar 125.000 toneladas de baterias anualmente, o equivalente a 30 GWh por ano. A construção está programada para começar no primeiro trimestre de 2022 e as operações em 2023.

Segundo a empresa, a nova planta terá capacidade para reciclar materiais como lítio, cobalto, manganês e níquel e abastecerá a gigafábrica da companhia no processo. Além disso, plásticos, cobre e alumínio também serão recuperados e reinseridos aos fluxos de fabricação por meio de terceiros locais.

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

### Texto final aprova acordo de redução do uso de combustíveis fósseis

A cerimônia de encerramento da COP 26 no dia 13 de novembro teve como destaque a aprovação de um acordo sobre o clima que inclui, pela primeira vez na história, a redução dos subsídios aos combustíveis fósseis e do uso do carvão como fonte de energia.

O documento firmado pelos países, chamado de Pacto de Glasgow, tratou pela primeira vez de forma explícita do uso do carvão, que é o maior contribuinte individual do processo de mudanças climáticas.

De acordo com a WRI Brasil (2019), 42% de todas as emissões de CO<sub>2</sub> do mundo vem da queima de carvão em usinas de energia. Para que o compromisso assumido durante a cúpula de limitar o aquecimento global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais seja cumprido, é preciso que pelo menos 40% das 8.500 usinas termelétricas do mundo sejam desativadas e nenhuma nova entre em operação.

A versão final do relatório precisou ser ajustada para acomodar as exigências das delegações de China e Índia, que se mostraram insatisfeitas com o trecho que abordava a eliminação gradual do uso do carvão e dos subsídios aos combustíveis fósseis. Ao invés disso, o texto final menciona a “diminuição” gradual do uso destas fontes poluidoras.

Além disso, todos os países concordaram em enviar informações sobre as suas emissões e apoio financeiro, tecnológico e de capacitação, utilizando um conjunto comum e padronizado de formatos e tabelas, o que tornará os relatórios mais transparentes, consistentes e comparáveis.

Outro marco importante conquistado pela Conferência foi a regulamentação do artigo 6º do Acordo de Paris, que versava sobre o mercado de carbono global, e contou com forte participação da diplomacia brasileira. O mecanismo permitirá que os países comercializem créditos de carbono entre si para atingir suas metas ambientais.

COP 26



A proposta determina a criação de um Órgão Supervisor na ONU com a competência de intermediar a compra e venda de créditos de carbono. Ademais, o Brasil conseguiu também o reconhecimento dos créditos de carbono do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto, mesmo a União Europeia tendo insistido em desconsiderá-los. O Brasil queria que valessem todos, desde os de 1997, e, por fim, o meio-termo foi alcançado, com o reconhecimento passando a contar a partir de 2013.

Para saber mais, clique

## **Mais de 30 nações e 11 montadoras se comprometem a descarbonizar o transporte até 2040**

A COP 26 teve como um dos destaques principais a assinatura da declaração conjunta “*Glasgow Declaration on Zero Emission Cars and Vans*”, que prevê a adoção de veículos de emissão zero até 2040. O documento foi assinado por 33 países, além de outros entes subnacionais e 11 fabricantes de automóveis. Nos mercados maiores, a intenção é que as vendas deste tipo de veículo sejam suspensas cinco anos antes, em 2035.

Entre os signatários, também estão investidores e instituições financeiras, que se comprometeram a apoiar uma transição célere em direção aos veículos de emissão zero, através da disponibilização de capital e produtos financeiros para permitir esta transição para consumidores, empresas, infraestrutura de carregamento e fabricantes de VEs.

No caso de cidades, estados e governos regionais que aderiram à declaração, os compromissos são trabalhar para que suas frotas próprias não emitam gases poluentes no mais tardar até 2035 e implementar políticas para incentivar a transição para o uso de veículos não poluentes.

Para saber mais, 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

---

Adler, Matheus. Estado de Minas. **BH começará a testar ônibus elétrico nesta sexta (12/11); confirma as linhas.** 11 de novembro de 2021. Disponível em: [https://g1.globo.com/brasil/estado-de-minas/noticia/2021/11/11/bh-comecara-a-testar-ônibus-eletrico-nesta-sexta-12-11-confirma-as-linhas.g1.html](#). Acesso em: 08 de dez. 2021.

Automotive Business (2021). Bianchin, Victor. **São José dos Campos recebe novos ônibus elétricos da BYD.** 08 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.automotivebusiness.com.br/sao-jose-dos-campos-recebe-novos-ônibus-eletricos-da-byd/](#). Acesso em: 08 de dez. 2021.

Automotive Business (2021). Bianchin, Victor. **General Motors e Santa Catarina firmam parceria para eletrificação.** 16 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.automotivebusiness.com.br/general-motors-e-santa-catarina-firmam-parceria-para-eletrificacao/](#). Acesso em: 08 de dez. 2021.

Automotive Business (2021). Matsubara, Victor. **Gigantes do e-commerce compram veículos elétricos de olho na agenda ESG.** 22 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.automotivebusiness.com.br/gigantes-do-e-commerce-compram-veiculos-eletricos-de-olho-na-agenda-esg/](#). Acesso em: 06 de dez. 2021.

Bloomberg (2021). **Apple Accelerates Work on Car Project, Aiming for Fully Autonomous Vehicle.** 18 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-18/apple-accelerates-work-on-car-project-aiming-for-fully-autonomous-vehicle](#). Acesso em: 06 de dez. 2021.

BMW (2021). **Emission-free city centers: BMW eDrive Zones now available in 138 European cities.** 25 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.bmw.com/pt-br/pressroom/2021/11/25/01\\_2021\\_11\\_25\\_01.html](#). Acesso em: 06 de dez. 2021.

Brasil Energia (2021). Couto, Fábio. **Rio de Janeiro vai adotar ônibus elétricos em novo modelo de BRT.** 10 de novembro de 2021. Disponível em: [https://brasilenergia.com.br/rio-de-janeiro-va-adotar-ônibus-eletricos-em-novo-modelo-de-brt/](#). Acesso em: 08 de dez. 2021.

CanalEnergia (2021). **Rio de Janeiro recebe primeiros ônibus elétricos.** 08 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.canalenergia.com.br/rio-de-janeiro-recebe-primeiros-ônibus-eletricos/](#). Acesso em: 08 de dez. 2021.

Cidade de São Paulo (2021). Secretaria Especial de Comunicação. **Cidade de São Paulo destaca frota de ônibus elétrico em painel da COP 26.** 10 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.sp.gov.br/comunicacao/comunicacao-destaca-frota-de-ônibus-eletrico-em-painel-da-cop-26](#). Acesso em: 08 de dez. 2021.

# Referências Bibliográficas

---

Click Petróleo e Gás (2021). Medeiros, Valdemar. **Primeiro carro 100% elétrico da Toyota pode ser recarregado com energia solar**. 02 de novembro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 25 de nov. 2021.

Copel (2021). **Copel e Renault lançam programa de compartilhamento de carros elétricos**. 25 de outubro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 25 de nov. 2021.

Diário do Transporte (2021). Bazani, Adamo. **Novos corredores de ônibus de São Paulo serão operados com ônibus elétricos, diz Doria**. 06 de novembro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

E-Bus Radar (2021). Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

Electrive (2021). Hampel, Carrie. **Germany's new government aims for more sustainable transport**. 25 de novembro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

Electrive (2021). Randall, Chris. **China to introduce battery swapping programme**. 29 de outubro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

Electrive (2021). Randall, Chris. **Greece stop fossil fueled car sales in 2030**. 08 de novembro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

Folha de São Paulo (2021). **Trólebus ganha força em debate sobre mobilidade sustentável em SP**. 15 de outubro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

GND-BR (2021). **Green New Deal Brasil: 30 ações até 2030 para um desenvolvimento justo e sustentável - Sumário Executivo**. Novembro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

Green Car Congress (2021). **15 countries agree to work toward 100% ZEV truck and bus sales by 2040**. 10 de novembro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 08 de dez. 2021.

# Referências Bibliográficas

---

Green Car Congress (2021). **Volkswagen Group launches first intelligent household energy tariff in Germany; Elli and ev.energy.** 17 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.greencarcongress.com/2021/11/volkswagen-group-launches-first-intelligent-household-energy-tariff-in-germany-elli-and-ev-energy.html](#). Acesso em: 06 de dez. 2021.

Green Car Congress (2021). **GlobalData: Western weaknesses in Li-ion supply chains will slow EV adoption, show China's dominance of the EV market.** 13 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.greencarcongress.com/2021/11/globaldata-western-weaknesses-in-li-ion-supply-chains-will-slow-ev-adoption-show-china-s-dominance-of-the-ev-market.html](#). Acesso em: 06 de dez. 2021.

Honda (2021). **Honda apresenta iniciativas para a utilização do Honda Mobile Power Pack, tecnologia de baterias portáteis e intercambiáveis.** 29 de outubro de 2021. Disponível em: [https://www.honda.com.br/press-releases/2021/10/29/honda-mobile-power-pack](#). Acesso em: 25 de nov. de 2021

ICCT (2021). Hall, Dale. **Supporting Governments with 100% ZEV targets: Workshop Report.** Novembro de 2021. Disponível em: [https://www.icct.org/wp-content/uploads/2021/11/Supporting-Governments-with-100-ZEV-targets-Workshop-Report.pdf](#). Acesso em: 09 de dez. de 2021.

Mercedes-Benz (2021). **Mercedes-Benz SUSTAINEEER: Mobilidade urbana sustentável para o segmento de Vans.** 28 de outubro de 2021. Disponível em: [https://www.mercedes-benz.com.br/sustaineeer](#). Acesso em: 25 de nov. 2021.

Nações Unidas (2021). **COP 26 é encerrada e texto final dita os compromissos dos próximos 30 anos.** 15 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.un.org/pt-br/press-coverage/2021/11/15-cop26-closes](#). Acesso em: 03 de dez. 2021.

Northvolt (2021). **Northvolt produces first fully recycled battery cell - looks towards establishing 125,000 ton/year giga recycling plant.** 12 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.northvolt.com/en/news/northvolt-produces-first-fully-recycled-battery-cell-looks-towards-establishing-125000-ton-year-giga-recycling-plant](#). Acesso em: 06 de dez. 2021.

Oak Ridge National Laboratory (2021). **Volkswagen launches new research collaboration with Oak Ridge National Laboratory, University of Tennessee, Knoxville.** 01 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.ornl.gov/newsroom/2021/11/01/volkswagen-launches-new-research-collaboration-with-oak-ridge-national-laboratory-university-of-tennessee-knoxville](#). Acesso em: 25 de nov. 2021.

Valor Econômico (2021). **Iniciativa global cria padrão para avaliar e precificar baterias usadas de veículos elétricos.** 26 de outubro de 2021. Disponível em: [https://www.valor.com.br/brasil/5747434/iniciativa-global-cria-padrao-para-avaliar-e-precificar-baterias-usadas-de-veiculos-eletricos](#). Acesso em: 25 de nov. 2021.

Volkswagen (2021). **VW e BNDES firmam Protocolo para inovação e descarbonização.** 05 de novembro de 2021. Disponível em: [https://www.volkswagen.com.br/pt-br/press-releases/2021/11/05/vw-e-bndes-firmam-protocolo-para-inovacao-e-descarbonizacao](#). Acesso em: 28 de nov. 2021.

# Referências Bibliográficas

---

Volkswagen Caminhões e Ônibus (2021). **VW Caminhões e Ônibus fecha parceria para promover economia circular.** 17 de novembro de 2021. Disponível em:

. Acesso em: 06 de dez. 2021.

United Kingdom (2021). **COP 26 declaration on accelerating the transition to 100% zero emission cars and vans.** 10 de novembro de 2021. Disponível em:

Acesso em: 06 de dez. 2021.



# 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

Brenda Corcino