



GESEL

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

UFRJ

Observatório de Mobilidade Elétrica

Nº 10

4º TRIMESTRE
2022

Observatório de Mobilidade Elétrica N°10

Editor

Prof. Nivalde de Castro

Subeditores

Bianca Castro

Luiza Masseno

Fabiano Lacombe

Pesquisadores

João Pedro Gomes

Leonardo Gonçalves

Vinicius José da Costa

Carolina Tostes

Março de 2023

Sumário

Introdução.....	5
1. Políticas Públicas e Regulatórias.....	6
2. Indústria Automobilística.....	15
3. Inovações Tecnológicas.....	28
4. Sustentabilidade Ambiental.....	38
Considerações finais.....	45
Referências Bibliográficas.....	46

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 trimestre, no Brasil e no mundo.

Cenário Nacional

A eletrificação de frotas públicas foi uma das iniciativas de maior destaque durante o quarto trimestre de 2022. No Quadro 1, observa-se as principais propostas estaduais e municipais no período.

Quadro 1: Principais medidas voltadas para a expansão da frota pública de VEs no Brasil no quarto trimestre de 2022

Abrangência	Descrição
Municipal	A Prefeitura de São Paulo anunciou <u>uma parceria com uma subsidiária do grupo da distribuidora de energia Enel</u> para o desenvolvimento de um projeto de eletrificação da frota de ônibus municipal até 2024. Visando a solução nas questões de infraestrutura, logística e operação, a Enel X foi contactada por possuir experiência na América Latina. Representantes das montadoras de ônibus e da SPTrans também foram recebidos pela gestão do prefeito Ricardo Nunes (MDB) a fim de discutir as próximas ações. O acordo envolve um financiamento próximo dos R\$ 8 bilhões.
	A SPTrans, empresa responsável pelo transporte coletivo na cidade de São Paulo, determinou a <u>proibição da compra de ônibus movidos a diesel</u> para integrar a frota que realiza o transporte público de passageiros na capital paulista. O objetivo, segundo a SPTrans, é aumentar o número de veículos elétricos que compõe a frota da cidade, a fim de cumprir a meta estabelecida pela gestão de Ricardo Nunes (MDB) de 2.600 ônibus elétricos até 2024. De acordo com o <u>artigo 50 da Lei de Municipal de Mudanças Climáticas</u> , em 2028, a capital paulista deverá atingir reduções de 50% das emissões totais de dióxido de carbono (CO ₂), 90% de materiais particulados (MP) e 80% de óxidos de nitrogênio (NO), calculada em relação aos índices de 2016.

Estadual	O primeiro dos quatro ônibus elétricos encomendados pelo governo do Espírito Santo foi entregue em setembro de 2022. O evento aconteceu no Parque da Cidade, no município de Serra, e contou com a presença de empresários, secretários estaduais e funcionários do Sistema Transcol. <u>O modelo e-Bus Eletra é desenvolvido de maneira 100% nacional</u> , tanto no local de fabricação, quanto na tecnologia empregada.
Estadual	Durante a 27ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (COP 27), o secretário de Infraestrutura e Mobilidade do Estado de Santa Catarina, Thiago Vieira, anunciou que o governo estadual lançará um edital para <u>compra de novos ônibus elétricos intermunicipais</u> . O projeto é fruto de diversas parcerias com organizações internacionais, como a TUMI E-Bus Mission e a Giz (Agência Alemã de Cooperação). Os veículos públicos serão operados por empresas do Sistema de Transporte Metropolitano (TRIM), na Grande Florianópolis.
Municipal	A administração do arquipélago de Fernando de Noronha (PE) deu início à terceira fase do Projeto Noronha Carbono Zero. Em parceria com a administração da ilha, que proibirá a entrada de novos veículos a combustão no arquipélago a partir de 12 de agosto de 2023, a <u>Renault renova o seu compromisso com o projeto</u> que irá entregar mais três novos Kwid E-Tech elétricos (somando 10 na terceira fase). Os novos Renault Kwid E-Tech elétricos serão utilizados por equipes da Neoenergia, da administração da ilha, de empreendedores locais e por turistas. A nova legislação do arquipélago prevê a retirada de todos os veículos movidos à gasolina, álcool e diesel a partir de 2030.

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

Consumo

Brasil: Ampliação do desconto de IPVA para VEs em São Paulo

Mais consumidores poderão aproveitar o desconto de 50% no IPVA dos VEs que existe na cidade de São Paulo desde 2014, com a eliminação de um valor máximo enquadrado para o veículo elétrico (restrito a até R\$ 150.000,00). Anteriormente, o teto no valor do veículo não contemplava a maioria dos VEs à venda no Brasil. Os cidadãos receberão de volta o imposto até um limite de R\$ 3.300,00 independente da tabela do automóvel. A ideia partiu da gestão do prefeito Ricardo Nunes (MDB) e engloba carros elétricos, híbridos e com tecnologias limpas de propulsão, como os movidos à célula de hidrogênio.

Governo do Estado do Rio de Janeiro estabelece política para VEs

O governo do estado do Rio de Janeiro estabeleceu, no fim de 2022, a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima. Uma das ações vinculadas à nova política foi a aprovação pela Alerj do Projeto de Lei nº 4.522/2021, com medidas de incentivo ao uso de veículos elétricos e híbridos. Uma série de normas foi estabelecida dentro da Política Estadual. Uma delas estabelece que os órgãos do Estado migrem gradativamente suas frotas próprias de veículos, assim como os alugados, para motor de propulsão elétrica. Além disso, o poder público fica autorizado a conceder benefícios fiscais para fomentar a produção e a venda de VEs em território estadual, conforme as legislações federal e estadual vigentes. Autoriza-se, também, o estabelecimento de parcerias com parques tecnológicos, institutos de pesquisa, empresas, universidades e demais instituições, a fim de incentivar a implantação de veículos de uso compartilhado e a reciclagem de baterias.

Contudo, o Poder Executivo vetou o artigo do projeto de lei que incluía a obrigação de que toda a frota do sistema de transporte coletivo intermunicipal fosse movida à propulsão elétrica até 2035. O argumento principal do veto foi a necessidade de aperfeiçoamento no plano estratégico de transição. Além disso, um dos motivos elencados pelo governo estadual para o veto é o consequente aumento da tarifa de passagem diante da renovação da frota. A criação de linhas de crédito prioritárias para incentivo à produção de veículos movidos à propulsão elétrica e híbridos também foi vetada, tendo como justificativa a restrição orçamentária imposta pelo Novo Regime de Recuperação Fiscal. Em suma, a administração pública estadual é autorizada a conceder benefícios fiscais para fomentar a produção e a venda desses modelos em seu território, desde que obedeça a legislação federal vigente.

Estudo em destaque

PNME: Estudo sobre cenários para eletrificação de frota de ônibus no Brasil

A Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME) desenvolveu um estudo em parceria com a consultoria Addax, no qual discutiram os possíveis cenários para a eletrificação das frotas de ônibus urbanos no Brasil. A publicação, intitulada “Avaliação de Cenários Prospectivos para Eletrificação de Ônibus no Brasil”, foi apresentada em um webinar formado por especialistas de diversas instituições que atuam no debate sobre o tema, realizado pelo Grupo de Trabalho de Eletrificação de Ônibus (GT Ebus) da PNME.

Para a discussão dos diferentes aspectos do tema, a equipe do GT Ebus traçou quatro diferentes cenários de eletrificação, nos quais são projetados os custos de investimentos e o valor presente do ciclo de vida dos ônibus em cada um.

A partir das avaliações realizadas no âmbito do estudo, a PNME identificou um benefício social da ordem de R\$ 290 bilhões em valores atuais em um Cenário Regulatório Nacional de eletrificação de 100% da frota nacional de ônibus urbano até 2045. A maior parte do benefício estaria concentrada na redução dos custos de operação e manutenção dos sistemas de ônibus municipais, o que reduziria em 45% os custos de operação da frota a diesel no país, representando, assim, uma economia de R\$ 272 bilhões em valores atuais até 2050.

Leia o estudo na íntegra [aqui](#) e assista ao webinar promovido pela PNME [aqui](#).

Cenário Internacional

Esta seção busca apresentar uma sistematização das principais políticas públicas voltadas para a promoção da mobilidade elétrica ao redor do mundo. No quarto trimestre de 2022, alguns países e regiões se destacaram, como América Latina, União Europeia, Estados Unidos, Alemanha, Argentina, Arábia Saudita e Canadá. Suas ações mais relevantes no período foram mapeadas e estão apresentadas nos quadros a seguir. As políticas estão classificadas da seguinte maneira: produção, C&T, consumo, infraestrutura, metas e estratégias. Cabe ressaltar o tópico de políticas voltadas à difusão de VEs em frotas públicas.

Quadro 2: Políticas de promoção da mobilidade estabelecidas pela América Latina no quarto trimestre de 2022

Tipo de política	Abrangência	Descrição
Metas e Estratégias	Nacional	O Banco de Desenvolvimento da América Latina e o Green Climate Found destinarão US\$ 231 milhões para o Programa de Mobilidade Elétrica e Transporte de Baixo Carbono (E- MOTION, na sigla em inglês). O objetivo é avançar para um sistema de transporte limpo, mais organizado, mais eficiente, equitativo, confortável, seguro, sustentável, resiliente e acessível na região. <u>Três países foram selecionados para receber os primeiros investimentos</u> : Uruguai, Paraguai e Panamá. A participação da geração de energia renovável na matriz elétrica foi determinante nessa escolha. O E-MOTION terá quatro componentes: o primeiro deles destina-se à criação do ecossistema e das condições facilitadoras para auxiliar na transição para a mobilidade elétrica, enquanto os outros três componentes financiarão, por meio de esquemas de negócios inovadores, a implantação massiva de frotas de ônibus elétricos em grande escala, veículos comerciais leves (públicos e privados) e infraestrutura de carregamento rápido.

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

Quadro 3: Políticas de promoção da mobilidade estabelecidas pela Alemanha no quarto trimestre de 2022

Tipo de política	Abrangência	Descrição
Infraestrutura	Nacional	O governo da Alemanha pretende elevar em 14 vezes o número de estações de recarga no país até 2030, saltando de 70 mil pontos para mais de 1 milhão. Neste sentido, foi aprovado, no início de outubro, <u>um plano para investir € 6,3 bilhões nos próximos três anos</u> para possibilitar a expansão acelerada de postos de recarga de bateria de veículos elétricos. A ampliação da infraestrutura de recarga é vista pelo governo alemão como uma maneira de acelerar o alcance das metas de eletrificação de veículos no país.

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

Quadro 4: Políticas de promoção da mobilidade estabelecidas pela Arábia Saudita no quarto trimestre de 2022

Tipo de política	Abrangência	Descrição
Produção e Consumo	Nacional	Intitulada "Visão 2030", a estratégia da Arábia Saudita para reduzir as emissões de carbono e impulsionar a mobilidade elétrica <u>prevê a importação de até 100.000 veículos elétricos e a exportação de 150.000 unidades produzidas nacionalmente já em 2026</u> . A iniciativa foi impulsionada pela intensa volatilidade observada no mercado de petróleo. Dessa forma, o país busca diversificar seus interesses econômicos, ao mesmo tempo em que busca reduzir suas emissões para cumprir os acordos climáticos firmados nos últimos anos. A estratégia inclui trazer veículos elétricos avançados para o país, aumentando, assim, o PIB não petrolífero para 50%, em comparação com os 16% de hoje.

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

Quadro 5: Políticas de promoção da mobilidade estabelecidas pela Argentina no quarto trimestre de 2022

Tipo de política	Abrangência	Descrição
Metas e estratégias	Nacional	O Ministério dos Transportes da Argentina lançou o <u>Plano Nacional de Transporte Sustentável</u> com objetivos desafiadores. O governo argentino quer 100% veículos elétricos em 2050, com um primeiro passo de 50% já em 2030. Além disso, o governo pretende <u>posicionar o país como fornecedor e exportador de carros elétricos</u> . Atualmente, não há fábricas na Argentina que produzam modelos de VEs ou híbrido, nem há planos para fazê-los. Existem apenas benefícios fiscais para a importação destes modelos. A ideia do Plano é trazer previsibilidade para os investimentos, considerando que é importante atrair capital para expandir a infraestrutura de recarga, estabelecer fábricas e investir em pesquisa e desenvolvimento.

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

Quadro 6: Políticas de promoção da mobilidade estabelecidas pelo Canadá no quarto trimestre de 2022

Tipo de política	Abrangência	Descrição
C&T	Nacional	Apoiada por até US\$ 3,8 bilhões em financiamento federal alocado no Orçamento de 2022, o governo do Canadá divulgou em dezembro de 2022 a sua <u>Estratégia de Minerais Críticos</u> . O financiamento proposto contempla uma série de atividades industriais, desde geociência e exploração até processamento mineral, além de aplicações de reciclagem, incluindo suporte para pesquisa, desenvolvimento e implantação tecnológica. A Estratégia descreve medidas concretas para acelerar os processos regulatórios nos níveis subnacional, nacional e internacional. Ademais, o documento demonstra como o Canadá pode aproveitar o que considera <u>uma “oportunidade geracional”</u> , de forma a alcançar cinco resultados principais: apoiar o crescimento econômico, a competitividade e a criação de emprego; promover a ação climática e a proteção ambiental; avançar na reconciliação com os povos indígenas; promover forças de trabalho e comunidades diversas e inclusivas; e melhorar a segurança global e a parceria com aliados.

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

Quadro 7: Políticas de promoção da mobilidade estabelecidas pelos Estados Unidos no quarto trimestre de 2022

Tipo de política	Abrangência	Descrição
Eletrificação de Frotas e Infraestrutura	Municipal	A cidade de Nova York anunciou que <u>atingiu a sua meta de transição elétrica da frota do município</u> para 2025 (4.000 veículos). A frota do município gerida pelo Departamento de Serviços Administrativos da Cidade de Nova Iorque (DCAS, na sigla em inglês) é composta por mais de 4.050 veículos sem emissões e o DCAS espera adquirir mais 450 VEs até o final de 2023. Nessa conjuntura, a expansão da infraestrutura de recarga se tornou vital para a cidade e o DCAS pretende instalar mais 600 pontos de carregamento até março de 2024.
C&T	Nacional	O Departamento de Energia dos EUA (DOE, na sigla em inglês) <u>irá financiar</u> , através do Departamento de Tecnologias de Veículos, cinco projetos de P&D com a finalidade de desenvolver materiais leves para melhorar a eficiência energética de veículos elétricos. Os projetos selecionados se beneficiarão de até US\$ 500.000,00, bem como assistência técnica de um laboratório nacional parceiro do DOE. Dos cinco projetos que foram selecionados para este ano, três são executados pela General Motors, um pela empresa de componentes Vehma International e outro pela empresa de engenharia Dow Aksa.

Tipo de política	Abrangência	Descrição
C&T	Nacional	O DOE <u>irá financiar cerca de dez projetos</u> de tecnologias avançadas e processos para reciclagem e uso de conexão de baterias de veículos elétricos em aplicações estacionárias. O programa de financiamento ajudará a acelerar a produção de baterias no país, mitigar interrupções na cadeia de suprimentos de baterias e criar empregos bem remunerados. O total é de quase US\$ 74 milhões. Em geral, o governo dos EUA dividiu a cadeia de valor da bateria em seis áreas: extração de matérias-primas; separação e processamento de materiais; fabricação de componentes; fabricação de células e embalagens. aplicações; e reciclagem e reutilização. O novo programa de financiamento destina-se exclusivamente à última das áreas listadas: reciclagem e reutilização.
Produção	Nacional	<u>O governo americano anunciou que irá conceder US\$ 2,8 bilhões</u> em subsídios para a produção doméstica de baterias para VEs. Os recursos a serem disponibilizados são aplicáveis a projetos em pelo menos 12 estados e destinam-se, também, à extração ou processamento de materiais necessários à produção das baterias para VEs. Segundo o DOE, o incentivo financeiro irá impulsionar a produção de lítio para alcançar uma quantidade suficiente à fabricação de baterias para dois milhões de VEs por ano.
Metas e Estratégias	Nacional	Os Estados Unidos anunciaram novas metas de transição para o segmento de veículos pesados – ônibus escolares e carretas. Presente na COP 27, a Secretária de Energia dos EUA anunciou <u>a adesão do país a um acordo não vinculante</u> para zerar as emissões de veículos deste segmento. O compromisso estabelece uma meta para que 30% desses novos veículos – que incluem veículos comerciais, ônibus e caminhões – sejam de emissão zero até 2030 e 100% até 2040.

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

Quadro 8: Políticas de promoção da mobilidade estabelecidas pela União Europeia no quarto trimestre de 2022

Tipo de política	Abrangência	Descrição
Metas e Estratégias	Continental	Os negociadores dos países da União Europeia e do Parlamento Europeu concordaram que montadoras devem atingir um corte de 100% nas emissões de CO2 até 2035, o que <u>impede a venda de veículos novos movidos a combustíveis fósseis</u> no bloco de 27 países a partir desta data. Em novembro, <u>entrou em vigor</u> as novas regras do Euro 7, que regulam as emissões de poluentes e estabelecem outras exigências para os veículos novos. Dentre as novas regras para o mercado, destaca-se a revenda de VEs, segundo a qual os veículos

Infraestrutura	Continental	<p>O Parlamento da União Europeia adotou metas mínimas vinculativas para a expansão da infraestrutura para transportes com zero emissões. Foi estipulado um número mínimo de estações de carregamento e reabastecimento de hidrogênio, que devem ser acessíveis e fáceis de usar, além da celeridade na implantação das novas estações. As novas regras fazem parte do pacote <u><i>Fit for 55 in 2030</i></u>, segundo o qual a União Europeia planeja reduzir as emissões em pelo menos 55% até 2030, em comparação com os níveis de 1990. De acordo <u>com o texto aprovado</u>, deve haver pelo menos uma estação de carregamento para carros elétricos a cada 60 quilômetros ao longo das principais estradas dos países do bloco até 2026. Além disso, o Parlamento pede que um banco de dados sobre combustíveis alternativos seja criado até 2027 para prover informações sobre disponibilidade, tempos de espera e preços em vários postos de carregamento e reabastecimento de hidrogênio em toda a Europa.</p>
----------------	-------------	---

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

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 no trimestre.

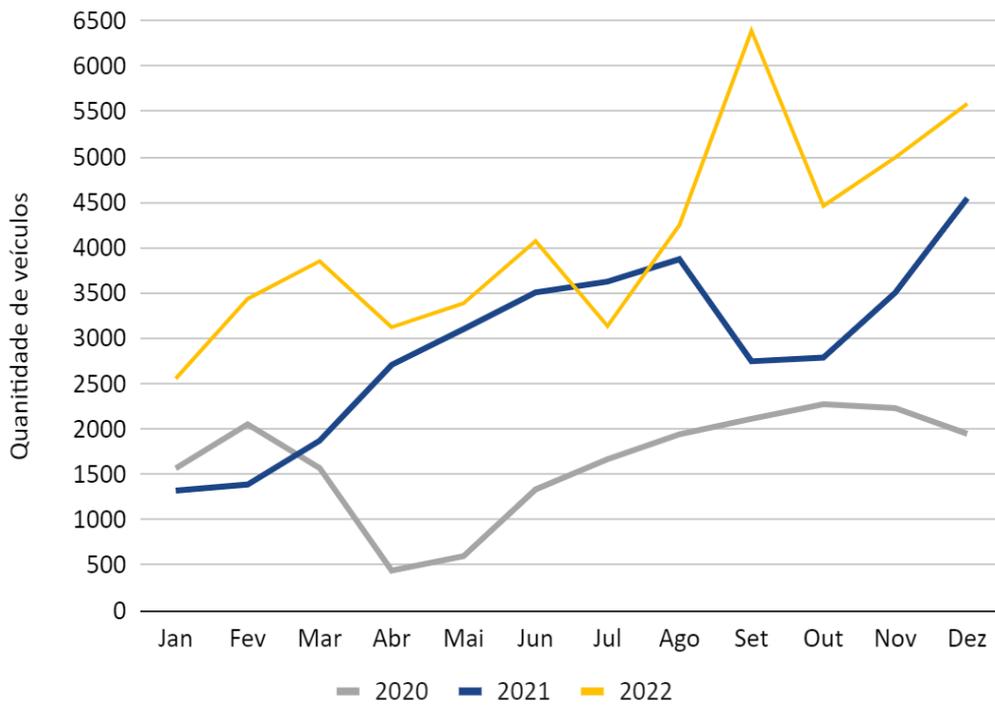
Cenário Nacional

Análise de vendas de veículos leves eletrificados (híbridos, híbridos plug-in e 100% elétricos)

O quarto trimestre de 2022 registrou a marca de 15.042 veículos eletrificados (veículos 100% à bateria e híbridos leves) vendidos/emplacados. Esse resultado representou o melhor acumulado de acordo com a série histórica da ABVE (iniciada em 2012) e apresentou uma variação positiva de 9,19% em relação ao terceiro trimestre do ano passado e de 38,8% em relação ao quarto trimestre de 2021. Dezembro foi o mês de destaque, com 5.587 vendas, representando o segundo melhor resultado de toda a série histórica para o segmento.

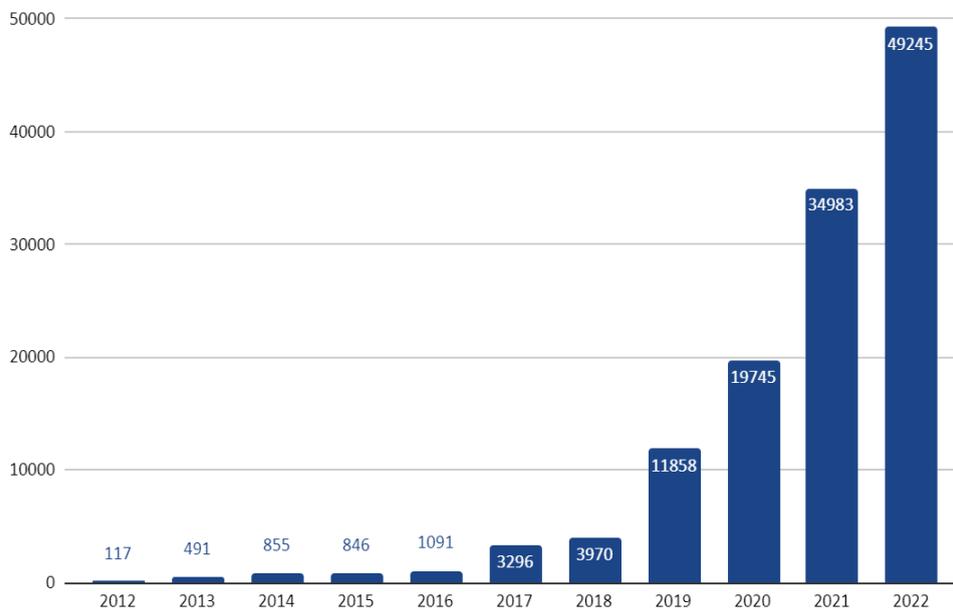
Além disso, destaca-se que o segundo semestre de 2022 apresentou um acumulado de 28.818 vendas para o segmento, valor que representa uma variação positiva de 41,08% em relação ao semestre anterior e de 36,68% em relação ao mesmo período de 2021. Com o resultado, o mercado fechou o ano com um crescimento anual de 41% nas vendas em relação a 2021. Os gráficos e a tabela abaixo ilustram o crescimento observado no último trimestre e semestre do ano com destaque para o acumulado anual das vendas.

Gráfico 1: Evolução das vendas/emplacamentos de veículos eletrificados no Brasil em 2020, 2021 e 2022.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados compilados pela ABVE.

Gráfico 2: Acumulado das vendas/emplacamentos de veículos eletrificados no Brasil em 2020, 2021 e 2022.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados compilados pela ABVE.

Tabela 1: Números das vendas de veículos eletrificados no Brasil no quarto trimestre de 2022.

Vendas totais	15.042
Varição em relação ao terceiro trimestre de 2022	9,19%
Varição em relação ao quarto trimestre de 2021	38,80%
Vendas acumuladas no segundo semestre de 2022	28.818
Varição em relação ao primeiro semestre de 2022	41,08%
Varição em relação ao segundo semestre de 2022	36,68%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados compilados pela ABVE.

Metas e Parcerias Estratégicas

Esta seção busca sintetizar as principais metas e parcerias estratégicas estabelecidas pelas empresas da indústria automobilística, no âmbito da mobilidade elétrica, para o cenário nacional, no período de outubro a dezembro de 2022.

Quadro 9: Principais metas e parcerias estratégicas anunciadas no cenário nacional no quarto trimestre de 2022

Empresa/grupo	Descrição
Volkswagen	A empresa anunciou o início das exportações do caminhão elétrico e-Delivery, produzido em Resende (RJ). Cinco unidades do modelo foram embarcadas para o México, onde foram aplicadas na distribuição de bebidas do Grupo Modelo, em negócio que envolveu nove veículos.
BYD	A marca firmou uma parceria com o Santander para oferecer aos clientes soluções financeiras para todas as etapas do financiamento do carro. O Santander também irá atender às necessidades da rede de concessionárias por intermédio da modalidade Floor Plan, uma linha de crédito rotativa de utilização exclusiva 100% digital, com condições atrativas para aquisição de veículos da BYD Brasil pelas vendedoras.
WEG	A WEG participou do desenvolvimento de quatro ônibus elétricos, fornecendo inversores, motores elétricos e baterias para uma nova frota da Transcol, sistema metropolitano de transporte coletivo de Vitória (ES). Além disso, a empresa se prepara para oferecer estações de recarga a mercados internacionais. O foco da WEG está na área de ônibus e caminhões urbanos.
Arrow Mobility	A empresa apresentou, durante a Fenatran 2022, o Arrow ONE, veículo destinado às entregas do <i>e-commerce</i> . Concebida totalmente no Brasil como um veículo elétrico, a Arrow One leva vantagens sobre as vans de zero emissão disponíveis no mercado, tendo uma autonomia declarada de 270 km com uma carga. A Arrow ainda não revelou o preço final do veículo, mas já recebeu um pedido inicial da Localiza para 100 unidades, com entregas já no primeiro semestre de 2023.

Empresa/grupo	Descrição
JAC Motors	A empresa anunciou que passará a comercializar apenas veículos totalmente elétricos no Brasil.
Volvo	A montadora anunciou que está planejando a produção de veículos elétricos pesados no Brasil.

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

Planos de Investimentos

O Quadro 10 sintetiza os principais planos de investimentos anunciados pelas empresas da indústria automobilística no âmbito da mobilidade elétrica, no período de outubro a dezembro de 2022.

Quadro 10: Principais planos de investimentos anunciados no cenário nacional no quarto trimestre de 2022.

Empresa/grupo	Descrição
WEG	A WEG anunciou um investimento de R\$ 660 milhões nos próximos três anos para aumentar a sua capacidade de produção e atender à crescente demanda por mobilidade elétrica. Dentre as medidas financiadas, destaca-se uma nova fábrica dedicada à produção de motores elétricos em Jaraguá do Sul (SC), além da ampliação das unidades que fabricam componentes e cuidam da logística de exportação. A nova planta deve estar concluída no primeiro trimestre de 2024.
BYD	A montadora assinou uma carta de intenções com o Governo do Estado da Bahia para a instalação de três novas linhas de montagem na unidade fechada da Ford em 2021. De acordo com o governo baiano, a BYD pretende investir R\$ 3 bilhões para produzir ônibus, caminhões e automóveis de passeio totalmente elétricos, além de VEs e híbridos e de uma unidade de processamento de lítio e ferro fosfato. Pelo cronograma, as instalações começarão a ser erguidas em junho de 2023, com conclusão prevista de duas linhas de montagem até setembro de 2024. Espera-se que as operações comecem em outubro do mesmo ano.

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

Estudo em destaque

ICCT: Benefícios da entrada exclusiva de ônibus de emissão zero na frota de São Paulo

Pesquisadores do International Council on Clean Transportation (ICCT), entidade que fornece análises técnicas para órgãos de regulação ambiental, publicaram um relatório no qual são apresentados os benefícios da proibição de inclusão de novos veículos a diesel na frota de ônibus urbanos da cidade de São Paulo. A análise sugere que a introdução exclusiva de veículos a zero emissões é imprescindível para atingir as metas de 2.600 ônibus elétricos em 2024 e a redução de 50% das emissões de CO2 em 2028 estabelecida pela Lei do Clima de São Paulo.

Para o cumprimento da Lei do Clima, esforços têm sido empreendidos pela Prefeitura Municipal de São Paulo e pela SPTrans para viabilizar a transição para tecnologias mais limpas. Embora a lei seja neutra em termos de tecnologia, a alternativa de ônibus à bateria tem se mostrado a opção mais disponível e economicamente viável até o momento. Vale destacar que parte da indústria nacional tem investido na produção de ônibus elétricos, reforçando a opção dos fabricantes para descarbonização.

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

Iniciativa em destaque

VWCO e UFSC lançam programa de pós-graduação direcionado à mobilidade elétrica

A Volkswagen Caminhões e Ônibus (VWCO) lançou a primeira pós-graduação corporativa em veículos elétricos, autônomos e conectados do Brasil. O curso superior foi criado em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) a fim de preparar profissionais para as novas tendências tecnológicas do mercado automotivo.

Com duração de 24 meses, o curso sedimentará as bases teóricas e práticas em seu primeiro ano e, posteriormente, a turma será dividida em dois eixos de formação, *software* e *hardware*, sempre na perspectiva dos VEs, autônomos e conectividade. As aulas acontecerão de forma presencial dentro do centro de treinamento da marca.

A pós-graduação *in company* faz parte da estratégia da VWCO em ser pioneira no desenvolvimento de produtos alinhados à sustentabilidade, com atenção à sociedade e ao meio ambiente. A empresa tem investido fortemente em uma postura cada vez mais sustentável, visão que afetou não somente a relação com o cliente, autoridades e sociedade, mas toda a governança e o portfólio da marca.

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

Eventos em destaque

Brasil: Eventos de mobilidade elétrica confirmados para 2023

A mobilidade elétrica vem se tornando mais presente no dia a dia do brasileiro e, apesar de ainda existirem muitas barreiras para a aquisição em massa de veículos eletrificados, eventos promovem informação, troca de conhecimentos e debate sobre o setor.

Segundo a MES Eventos, o Brasil irá receber ao menos cinco eventos em 2023, entre feiras e congressos, que irão abordar a eletromobilidade. A empresa confirmou três edições do C-MOVE - Congresso da Mobilidade e Veículos Elétricos, assim como edições do Dia da Mobilidade Elétrica nas cidades de Brasília, Balneário Camboriú e São Paulo, e o VE Latino-Americano - Salão da Mobilidade Elétrica.

Segundo a organizadora, o VE Latino-Americano irá acontecer entre os dias 5 e 7 de outubro de 2023 no Expo Center Norte, na cidade de São Paulo. Na edição de 2022, o evento movimentou R\$ 60 milhões em negócios e recebeu 3 mil visitantes por dia.

Já o C-MOVE - Congresso da Mobilidade e Veículos Elétricos irá promover palestras e debates sobre tecnologia, rumos da mobilidade e políticas públicas, sempre relacionadas à eletromobilidade no Brasil e no mundo.

Cenário Internacional

No cenário internacional, o quarto trimestre de 2022 destacou-se pelo anúncio de montadoras e grupos de suas novas estratégias, metas ou planos de investimento para os próximos anos, visando ampliar a sua participação no crescente mercado de VEs e alcançar seus objetivos para o longo prazo. Além disso, destacam-se também estudos e projeções do mercado de veículos eletrificados e seus diversos segmentos para os próximos anos.

Estudos em destaque

Artigo GESEL: A cadeia produtiva de baterias e a difusão da mobilidade elétrica

Em artigo publicado pelo Broadcast Energia, Nivalde de Castro (professor do Instituto de Economia da UFRJ e Coordenador do GESEL), Luiza Masseno Leal, Leonardo de Oliveira Gonçalves e Vinicius José da Costa (pesquisadores do GESEL) abordam a difusão da mobilidade elétrica e a cadeia produtiva das baterias, componentes importantes dentro do mercado de veículos elétricos.

Os autores concluem que *“em síntese, as baterias de íons de lítio, utilizadas pela maioria dos VEs, apresentam a necessidade de metais e minerais considerados de fornecimento crítico. Estes materiais caracterizam-se por possuírem reservas geograficamente concentradas, com oferta limitada e por uma nítida tendência à elevada volatilidade dos preços a longo prazo. Os atuais aumentos sem precedentes dos preços dos metais das baterias foram causados por uma combinação de demanda crescente e redução da oferta, o que deve persistir, em especial por conta do novo cenário geopolítico mundial. Evidenciam-se riscos para toda a cadeia produtiva da indústria de mobilidade elétrica, notadamente em relação aos impactos sobre os preços dos VEs, o que dificulta o alcance da paridade de preços com os veículos à combustão. Esta paridade é fundamental para determinar a velocidade da difusão dos VEs e, conseqüentemente, para reduzir o aquecimento global”*.

Reuters: Montadoras vão dobrar gastos com VEs e baterias até 2030

Em análise publicada pela Reuters, estima-se que as principais montadoras do mundo planejam gastar quase US\$ 1,2 trilhão até 2030 para desenvolver e produzir milhões de veículos elétricos, baterias e matérias-primas, de acordo com dados e projeções divulgados pelas próprias empresas. O valor do investimento em VEs, que ainda não tinha sido publicado, supera as estimativas de investimento anteriores da agência e é mais do que o dobro do cálculo publicado em 2021. As montadoras têm planos de projetar 54 milhões de VEs à bateria em 2030, representando mais de 50% da produção total de veículos, segundo a análise. Para suportar esse nível sem precedentes de veículos elétricos, as montadoras e seus parceiros de baterias planejam instalar 5,8 TWh de capacidade de produção de baterias até 2030, de acordo com dados da Benchmark Mineral Intelligence e dos fabricantes. A análise na íntegra pode ser acessada por meio deste [link](#).

IEA: Ônibus e caminhões elétricos ganham mercado

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), o setor de VEs pesado tem apresentado um crescimento a nível global. Em 2020, houve um aumento de 41% na demanda global de VEs e as vendas de ônibus elétricos cresceram 40%, mesmo com o mercado internacional de ônibus permanecendo estável. Já as vendas totais de caminhões elétricos dobraram em comparação ao ano anterior. Segundo os dados do [Global EV Outlook 2022](#), o crescimento foi liderado por Europa, China e Estados Unidos. No Brasil, também foi observado um crescimento, de acordo com dados da Anfavea, com 177 modelos de caminhões e ônibus elétricos emplacados no primeiro semestre de 2022, ao passo que, em 2021, foram vendidas apenas 32 unidades de cada tipo de veículo.

BloombergNEF: Novos incentivos devem acelerar o mercado de VEs dos EUA

A BloombergNEF (BNEF) prevê que a frota de VEs dos EUA será 20% maior até 2030 do que o previsto anteriormente, tendo em vista que os novos incentivos aprovados devem acelerar o mercado. A Lei de Redução da Inflação (IRA), aprovada em agosto de 2022, oferece um crédito fiscal de até US\$ 7.500,00 para novas compras de VEs leves, US\$ 4.000,00 para VEs usados e US\$ 40.000,00 para compra de elétricos comerciais pesados. Além disso, o projeto inclui incentivos robustos para acelerar a fabricação doméstica de baterias. A BNEF estima que 64% dos VEs vendidos nos Estados Unidos no primeiro semestre de 2022 se qualificam para pelo menos uma parte do novo crédito fiscal, em comparação com 31% sob a política antiga. Desse modo, como resultado das recentes iniciativas climáticas dos EUA, o mercado de VEs deve apresentar aceleração nos próximos anos. Para acessar o estudo na íntegra, acesse este [link](#).

Metas e parcerias estratégicas

Esta seção busca sintetizar as principais metas e parcerias estratégicas estabelecidas pelas empresas da indústria automobilística para o cenário internacional, no período entre outubro e dezembro de 2022.

Quadro 11: Principais metas e parcerias anunciadas no cenário nacional no quarto trimestre de 2022.

Empresa/grupo	Abrangência	Descrição
BMW	Global	A empresa anunciou que irá mudar o design de suas baterias para a plataforma Neue Klasse já na próxima linha de elétricos da marca. A partir de 2025, a fabricante utilizará baterias em forma de cilindro, como uma pilha, substituindo as células prismáticas. Esta alteração trará vários benefícios, dentre os quais se destaca uma maior autonomia.
Stellantis	Austrália	O grupo assinou com a GME Resources Limited um memorando de entendimento não vinculante para a futura comercialização em grandes quantidades de produtos à base de sulfato de cobalto e níquel para as baterias do projeto <i>NiWest</i> . Chamado de <i>Nickel-Cobalt Project</i> , na Austrália Ocidental o programa é voltado ao desenvolvimento avançado de matérias-primas utilizadas no mercado de veículos elétricos e produzirá cerca de 90 mil toneladas anuais desses produtos para tal destinação.

Empresa/grupo	Abrangência	Descrição
Mercedes-Benz	Global	A empresa assinou um acordo com a <i>startup</i> canadense-alemã Rock Tech Lithium Inc para o fornecimento de 10 mil toneladas de hidróxido de lítio por ano. O contrato permite que a montadora destine matéria-prima a seus fornecedores de baterias, a partir de 2026, a fim de acelerar a produção de veículos elétricos. Segundo informações da agência Reuters, o acordo estimado em € 1,5 bilhão possibilitará a cobertura de hidróxido de lítio suficiente para 150 mil carros elétricos por ano.
Tesla	Global	A empresa pretende aumentar a produção da Tesla Semi para 50.000 caminhões elétricos por ano em 2024.
Toyota	Europa/ Global	A montadora anunciou que lançará seis modelos de VEs na Europa até 2026, ao mesmo tempo em que planeja atender às regras mais rígidas sobre emissões de gases de efeito estufa que entrarão em vigor até o fim desta década. O grupo lançará veículos movidos apenas à bateria, uma vez que a Europa se prepara para eliminar gradualmente as vendas de qualquer modelo à gasolina ou diesel até 2035. A expectativa da montadora é de que, até 2025, 10% de suas vendas na região sejam de VEs à bateria e que esse percentual suba para cerca de 80% até 2030. Além disso, a Toyota está considerando um aumento acentuado na produção de seu primeiro veículo elétrico a partir de 2025.
Volkswagen	Europa/ Global	A empresa anunciou que irá vender apenas carros elétricos na Europa a partir de 2033. Segundo executivo da VW, na próxima década a fabricante alemã reduzirá o número de modelos oferecidos. A Volkswagen também afirmou o desenvolvimento de um novo SUV, assim como um modelo de baixo custo que será seu carro elétrico de nível básico. Além do novo SUV, a empresa planeja lançar dois outros modelos de entrada no segmento elétrico. Os três modelos compõem a nova estratégia da montadora de lançar 10 novos carros elétricos populares até 2026, incluindo a renovação dos atuais veículos comercializados.
NIO	Europa/ Global	A empresa anunciou planos de lançar cinco novos modelos no primeiro semestre de 2023, elevando sua linha para oito. A NIO também planeja oferecer programas de locação de baterias e uma enorme expansão de estações de troca disponíveis como estratégia para atrair mais clientes na União Europeia e ampliar, ainda mais, o seu crescimento no mercado de VEs no exterior. A NIO pretende construir 1.000 estações de troca de baterias fora da China nos próximos três anos, a maioria das quais na Europa para apoiar a sua expansão de vendas de VEs.

Empresa/grupo	Abrangência	Descrição
Honda	China/EUA/Europa	<p>A montadora assinou um contrato com a CATL para fornecer baterias para VEs na China, com um volume total de 123 GWh durante sete anos. As primeiras entregas estão previstas para 2024. Segundo o acordo, a CATL fornecerá à Honda, de 2024 a 2030, baterias para a linha <i>e:N</i> de sua fábrica, ainda em construção, em Yichun, na província de Jiangxi. A Honda também firmou parceria com a empresa de tecnologia Sony, a partir da criação de uma <i>joint-venture</i>. A nova empresa, intitulada <i>Sony Honda Mobility</i>, definiu uma data para o lançamento de seu primeiro carro elétrico por assinatura. O modelo chegará ao mercado em 2026, inicialmente nos Estados Unidos e no Japão. A Sony fornecerá o sistema de software, com os controladores de bordo e serviços que conectam o carro elétrico ao sistema de entretenimento e pagamento, além de um conjunto de automação, que possibilitará ao motorista dirigir sem observar a estrada ou manusear o volante.</p>
General Motors	Canadá	<p>A empresa assinou um acordo com a Vale Canada, subsidiária da empresa brasileira de mineração, visando o fornecimento de longo prazo de sulfato de níquel para baterias veiculares produzidas pela mineradora em Bécancour, na província de Quebec. A Vale fornecerá o equivalente a 25 mil toneladas por ano de níquel contido para aplicação nos catodos das baterias Ultium da GM.</p>

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

Planos de investimentos

Esta seção busca sintetizar os principais planos de investimentos anunciados pelas empresas da indústria automobilística para o cenário internacional, no período entre outubro e dezembro de 2022.

Quadro 12: Principais planos de investimentos anunciados no cenário internacional no quarto trimestre de 2022

Empresa/grupo	Abrangência	Descrição
Geely	China	A empresa anunciou a arrecadação de mais de US\$ 300 milhões em sua primeira rodada de financiamento, liderada pela Hidden Hill Capital de Singapura, para a sua marca Farizon. A Farizon atua no mercado de veículos comerciais de propulsão alternativa na China, e usará grande parte do financiamento para investir em P&D do ecossistema, a fim de consolidar ainda mais sua posição de liderança no mercado de veículos comerciais de nova energia.
Nissan	Global	A montadora firmou um contrato de empréstimo verde sindicalizado de US\$ 1,4 bilhão, intermediado pelo banco japonês Mizuho, com o objetivo de avançar com seu programa de eletrificação. O empréstimo irá custear o desenvolvimento de novas tecnologias para os VEs da montadora e seus componentes, como baterias.
Toyota	Global	A Toyota está considerando uma reformulação. Se as propostas em análise forem adotadas, elas podem representar uma mudança drástica para a empresa japonesa e reescrever o plano de lançamento de veículos elétricos de US\$ 38 bilhões que a montadora anunciou em 2021. Observou-se que a reformulação pode frear o lançamento de carros elétricos que já estavam sendo planejados pela Toyota.
General Motors	Austrália	A montadora anunciou que investirá US\$ 69 milhões na produtora australiana de metais críticos Queensland Pacific Metals, visando garantir uma nova fonte de níquel e cobalto de baixo custo para suas células de bateria Ultium. Segundo a GM, a Queensland Pacific Metals está desenvolvendo um processo de extração de níquel laterítico capaz de reduzir os resíduos a tal ponto que nenhuma barragem de rejeitos seja necessária na usina. A colaboração garantirá à GM um fornecimento seguro, competitivo e de longo prazo de níquel e cobalto para a produção de VEs.

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

Inovações Tecnológicas

A mobilidade elétrica se encontra em um processo dinâmico diante de uma série de inovações tecnológicas. Seu caráter disruptivo torna essencial o mapeamento das principais inovações tecnológicas anunciadas pelos principais players do mercado no trimestre.

Cenário Nacional

Quadro 13: Principais inovações tecnológicas no âmbito da eletromobilidade no cenário nacional no quarto trimestre de 2022

Tipo de inovação tecnológica	Empresa	Nome da tecnologia	Descrição
Armazenamento de energia em baterias	Moura	BESS	Desenvolvimento de baterias de chumbo-ácido para recarga de VEs.
Fábrica de lítio	Sigma Lithium	Greentech	Construção de fábrica de refino de lítio.
Locação de carregadores elétricos	Raízen	Charging-as-a-Service	Assinatura de carregadores para VEs.
Veículo autônomo	VWCO	Constellation 31.280	Início dos testes do primeiro caminhão autônomo desenvolvido pela empresa.

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

Baterias

Moura desenvolve sistema de armazenamento de baterias para recarga de VEs

A fabricante de baterias Moura se prepara para entrar no crescente mercado de recarga de VEs com uma solução ainda pouco explorada no país: sistemas de armazenamento de energia em baterias (BESS, na sigla em inglês). A solução da empresa envolve a fabricação de sistemas de reserva e geração de energia equipados com centenas de baterias de chumbo-ácido de 2V cada, as quais são mais baratas e fáceis de reciclar em comparação às baterias de lítio.

O BESS pode ser alimentado e recarregado por diversas fontes de energia, como a rede elétrica convencional, geradores a combustão ou placas solares fotovoltaicas e geradores eólicos que podem ser instalados junto ao contêiner das baterias. Isso torna a solução apropriada para pontos isolados, como fazendas, torres de telefonia ou mesmo eletropostos desconectados da rede, que poderão gerar e armazenar a sua própria energia.

A empresa projeta e produz módulos BESS sob demanda em suas fábricas de Belo Jardim, em Pernambuco, onde também fabrica baterias automotivas. Segundo a Moura, vinte unidades foram vendidas para concessionárias de distribuição de energia e empresas telefonia. Para entrega em 2023, dois BESS para eletropostos de recarga de VEs já foram encomendados.

Sigma Lithium: Construção de fábrica de refino de lítio no Brasil

O aumento da demanda por VEs no mundo surpreendeu os fabricantes dos veículos que, após anos hesitando em entrar no mercado, sofrem com a falta de materiais para a produção. Estimativas apontam que a fabricação de VEs passe de 10,5 milhões de unidades em 2022 para 51 milhões em 2030.

Neste sentido, a indústria brasileira de mineração e metais, uma das maiores do mundo, irá estreitar em 2023 a produção de um dos minerais mais importantes para o segmento da eletromobilidade: o lítio. A companhia canadense Sigma Lithium está desenvolvendo um projeto de mineração de lítio para fabricação de baterias de VEs (denominado *Greentech*), em fase final de implantação, em Araçuaí, Minas Gerais. A expectativa é que o projeto posicione a empresa entre as quatro maiores fabricantes de lítio do mundo.

O empreendimento foi desenhado para produzir 36,7 mil toneladas de carbonato de lítio na primeira fase (2023), passando a um volume máximo de 104 mil toneladas ao longo dos 13 anos de vida útil das reservas da mina. De acordo com a mineradora, o produto de lítio extraído tem pureza acima de 99% e já conta com contratos fechados de fornecimento com a fabricante de baterias sul-coreana LG Energy Solution, além da *trading* japonesa Mitsui.

O principal sítio mineral do projeto da Sigma está em Grotta do Cirilo (adjacente ao Rio Jequitinhonha), apontado como o maior depósito de rocha dura de lítio das Américas. O empreendimento começou a ser explorado em escala piloto em 2018, sendo que as reservas totais de minério atuais medidas e provadas foram reavaliadas para 77 milhões de toneladas.

Os grandes equipamentos de beneficiamento do minério contendo lítio estão em fase final de instalação e começam a operar ao longo do primeiro trimestre de 2023, com as primeiras entregas previstas para o mês de abril. Os investimentos, em três fases, até o final de 2024, somam cerca de R\$ 2 bilhões. Para saber mais, clique [aqui](#).

Infraestrutura de recarga

Raízen lança locação de carregadores elétricos

A Raízen apresentou durante a Fenatran a sua nova solução inovadora de *Charging-as-a-Service* para operadores de frotas comerciais. Inédito no Brasil, trata-se do serviço de assinatura de carregadores para VEs.

A empresa explica que a opção é bem mais barata do que a compra de uma infraestrutura de carregamento convencional, os carregadores são do tipo ultrarrápido (CC), de 30 kW, e podem recarregar as baterias de um veículo em até duas horas. Ou seja, são equipamentos com potência para recarga rápida de baterias de carros, vans e caminhões elétricos, além de serem mais econômicos e de fácil instalação. De acordo com a Raízen, a assinatura permite o pagamento por períodos, o que reduz os investimentos necessários à instalação de pontos de recarga. A solução ainda inclui uma plataforma digital de gestão energética que informa a quantidade de energia consumida ao longo das recargas.

Para saber mais, clique [aqui](#)

Serviços digitais

VWCO: Teste de veículo autônomo em SP

A VWCO iniciou testes com o seu primeiro veículo autônomo, um Constellation 31.280, na configuração 8x4, que está sendo aplicado em uma operação de colheita de cana-de-açúcar em São Paulo. A tecnologia embarcada foi desenvolvida pelos engenheiros da fabricante na sede de Resende (RJ).

De acordo com a VWCO, o veículo tem autonomia para manter a trajetória planejada, controlar a velocidade e reconhecer placas de sinalização, obstáculos e pedestres. Para isso, o caminhão autônomo tem direção eletricamente assistida, que faz a interface com toda a tecnologia embarcada, e utiliza, dentre outras ferramentas, o referenciamento via GPS.

O anúncio dos testes com o modelo foi realizado durante o lançamento das atualizações da linha de caminhões da VWCO. Agora, todos os modelos da Volkswagen atendem o Proconve P8, nova fase do programa brasileiro de controle de emissões de poluentes, equivalente ao Euro 3, que prevê regras mais restritivas para as fabricantes.

O veículo em teste é equipado com o motor MAN D08 de 280 cv e transmissão automatizada de 12 velocidades. O caminhão autônomo da Volkswagen é equipado, ainda, com sistema de auxílio para partidas em rampa (HSA, na sigla em inglês) e com o kit canavieiro, que adapta o caminhão à operação no campo.

Com este modelo, a VWCO integra a lista de empresas que já praticam testes semelhantes, como Volvo e Scania.

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

Cenário Internacional

As baterias e a infraestrutura de recarga são dois dos principais fatores associados aos VEs. As baterias ainda representam o componente de maior custo dos veículos e a construção de uma rede de carregamento é uma condição necessária para a difusão do ecossistema de mobilidade elétrica como um todo. Neste sentido, empresas ao redor do mundo têm investido no desenvolvimento de tecnologias disruptivas que possam contribuir para tornar os VEs mais acessíveis e promover uma transição acelerada rumo à mobilidade de baixo carbono. O quadro a seguir apresenta as principais inovações anunciadas no quarto trimestre de 2022.

Baterias

Quadro 14: Principais inovações tecnológicas no âmbito das baterias no cenário internacional durante o quarto trimestre de 2022.

Empresa/grupo	País	Abrangência	Descrição
Bosch/IBM	Alemanha	Nacional	A Bosch formou uma parceria com a IBM para usar computação quântica e tecnologia de simulação para encontrar alternativas às terras raras e metais necessários para VEs. A iniciativa ocorre no contexto em que a China fornece 98% da demanda da União Europeia por ímãs feitos de terras raras e os minerais utilizados em baterias, como lítio, níquel e cobalto, também são quase inteiramente importados do exterior.
General Motors	EUA	Nacional	<p>A General Motors e a Cirba Solutions, empresa de reciclagem de baterias, anunciaram a extensão de um acordo prévio que visa a reciclagem de baterias de íon-lítio manufaturadas em instalações da GM até 2024. Em setembro, a Cirba Solutions anunciou planos para construir uma fábrica de reciclagem de baterias em Eloy, no estado norte-americano do Arizona. De acordo com a empresa, a nova planta industrial terá uma capacidade de processamento suficiente para construir 50.000 VEs por ano.</p> <p>A Ultium Cells, <i>joint-venture</i> formada entre a LG Energy Solutions e a General Motors, anunciou que irá investir US\$ 275 milhões em sua fábrica de baterias em Spring Hill, no Tennessee, para expandir a produção de células de bateria para VEs em 40%.</p>

Empresa/grupo	País	Abrangência	Descrição
Honda	Japão	Nacional	A Honda inaugurou no Japão a sua primeira estação de troca de baterias de VEs. A estação armazena 12 unidades da bateria Honda Mobile Power Pack e permite a troca de baterias simples para motos elétricas e outros produtos que utilizam a mesma bateria. A infraestrutura de troca estará disponível em pontos como estações ferroviárias, em Tóquio e em outras grandes cidades japonesas.
LGES/ Snow Lake Lithium	EUA	Internacional	A empresa de mineração Snow Lake Lithium e a especialista em produção de baterias LG Energy Solution assinaram um memorando de entendimento para estabelecer uma cadeia de suprimentos doméstica de lítio na América do Norte. Quando a operação de mineração de lítio tiver início em 2025, a mineradora pretende fornecer um grande volume do mineral para a LG. A criação da cadeia de suprimentos doméstica também visa qualificar as montadoras norte-americanas para receber os créditos fiscais aprovados recentemente pela Lei da Redução da Inflação.
Panasonic	EUA	Nacional	A Panasonic anunciou um acordo com a Redwood Materials visando o fornecimento de materiais catódicos reciclados e de folhas de cobre para baterias de VEs. De acordo com a Panasonic, os materiais ativos de catodo reciclados pela Redwood serão utilizados na manufatura de células de baterias em sua fábrica a ser construída no Kansas.
PoweCo/ Umicore	Alemanha	Internacional	A PowerCo, recém-criada subsidiária da Volkswagen para o mercado de baterias, anunciou a formação de uma <i>joint-venture</i> com a multinacional da área de metais e mineração Umicore, para a fabricação de materiais para baterias. A expectativa do novo consórcio é produzir matérias-primas para mais de 2 milhões de VEs nos próximos anos. Inicialmente, a <i>joint-venture</i> irá focar seus esforços no mercado europeu, onde a primeira fábrica, fruto da parceria, está prevista para ser construída em Salzgitter, na Alemanha.

Empresa/grupo	País	Abrangência	Descrição
SK On	Coreia do Sul	Internacional	A fabricante sul-coreana de baterias para VEs assinou um memorando de entendimento com a Global Lithium Resources para reforçar a sua cadeia de fornecimento de lítio. A SK On, que fornece baterias para montadoras como Ford, Hyundai e Volkswagen, atualmente opera sete fábricas localizadas nos Estados Unidos, na Hungria, na China e na Coreia do Sul e está construindo mais sete ao redor do mundo. Sob os termos do documento, a Global Lithium e a SK On pretendem explorar futuras oportunidades de negócios, incluindo o potencial desenvolvimento de ativos de lítio para baterias.
			A SK On assinou um contrato de fornecimento de lítio com a empresa australiana Lake Resources. No total, a fabricante sul-coreana poderá comprar 230.000 toneladas de lítio da Lake Resources, o suficiente para produzir baterias para cerca de 4,9 milhões de VEs. As primeiras entregas de lítio são previstas para o quarto trimestre de 2024.
Stellantis	EUA	Nacional	O grupo automotivo Stellantis firmou uma parceria com a Qinomic, empresa de alta tecnologia especializada em soluções inovadoras e sustentáveis para mobilidade, visando a transformação de veículos comerciais leves com motores de combustão interna em veículos de propulsão elétrica, de modo a garantir a qualidade nível OEM (equipamento original de fábrica). A solução <i>electric retrofit</i> tem o objetivo de possibilitar a locomoção com uma solução econômica que atenda a necessidade dos clientes de prolongar a vida útil de seus veículos e continuar realizando suas atividades mesmo em caso de acesso a regiões com restrições de circulação.
VinGroup e Li-Cycle	Canadá	Internacional	A companhia canadense de reciclagem Li-Cycle e a empresa de baterias do VinGroup, Vines Energy Solutions (VinES) firmaram uma parceria global em torno da reciclagem de baterias. Sob o acordo, ambas desenvolverão soluções de reciclagem para a VinES e a VinFast, fabricante de VEs que também faz parte do Vingroup.

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

Infraestrutura de recarga

Quadro 15: Principais inovações tecnológicas no âmbito da infraestrutura de recarga no cenário internacional durante o quarto trimestre de 2022.

Empresa/grupo	País	Abrangência	Descrição
Stellantis	Itália	Nacional	A Stellantis está testando uma nova solução de carregamento por indução para VEs em um centro de treinamentos na Itália. O projeto busca desenvolver um mecanismo no qual os veículos sejam recarregados simplesmente ao passarem em estradas específicas, sem utilizar nenhum cabo ou fio. A inovação da Stellantis recebeu o nome de <i>Dynamic Wireless Power Transfer</i> (DWPT) e pode se adaptar a qualquer modelo por meio de um receptor especial que leva a energia gerada na infraestrutura do asfalto diretamente ao motor elétrico dos veículos.
UK Government	Reino Unido	Nacional	O Governo do Reino Unido anunciou o início do projeto <i>Wireless Charging of Electric Taxis</i> (WiCET). O projeto visa testar o carregamento por indução nos táxis elétricos da cidade de Nottingham, sendo o primeiro desse tipo no Reino Unido, e contou com um financiamento de £ 3,4 milhões, aprovados em 2020.
Volkswagen/Elia	Alemanha	Nacional	A Volkswagen assinou um memorando de entendimento com o Elia Group para explorar a tecnologia <i>vehicle-to-grid</i> (V2G) como um recurso capaz de fornecer serviços para estabilização da rede e remuneração monetária aos proprietários de VEs. De acordo com o comunicado de imprensa, a nova parceria da VW busca apresentar como os proprietários de VEs poderão carregar seus veículos quando houver abundância de energia renovável disponíveis na rede e injetar a eletricidade armazenada de volta à rede em períodos de alta demanda, sendo remunerados por esta operação.

Empresa/grupo	País	Abrangência	Descrição
Volvo	Mundo	Internacional	Como parte de sua estratégia de eletrificação, a Volvo está apostando no carregamento bidirecional para VEs. O primeiro modelo dos suecos a apresentar essa tecnologia será o EX90 e a expectativa é que outros modelos eletrificados também suportem o carregamento bidirecional. No caso do EX90, os veículos possuirão carregamento bidirecional tanto em CA quanto em CC
	Suécia	Nacional	A Volvo iniciou recentemente os testes de novas soluções de carregamento por indução, no qual os veículos são recarregados quando são estacionados em locais específicos. Os modelos de VEs empregados nos testes contam com uma bateria de íon-lítio semelhante ao das baterias utilizadas em notebooks e outros eletrônicos .

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

Serviços Digitais

Quadro 16: Principais inovações tecnológicas no âmbito dos serviços digitais no cenário internacional durante o quarto trimestre de 2022.

Empresa/grupo	País	Abrangência	Descrição
General Motors/Ford	EUA	Nacional	A GM anunciou a criação da <i>Ultium Home</i> e da <i>Ultium Commercial</i> , novos negócios da plataforma <i>Ultium</i> que se somam à plataforma <i>Ultium Charge 360</i> . A nova linha de produtos e serviços conectados será agrupada em uma nova subsidiária chamada GM Energy, projetada para oferecer gerenciamento de energia inteligente para clientes domésticos e comerciais. As soluções oferecidas vão desde recursos V2G e V2H, passando por armazenamento estacionário, integração com geração solar fotovoltaica, até soluções de microrrede, ferramentas de gerenciamento em nuvem e outras aplicações digitais.
Hyundai	Coreia do Sul	Internacional	O Hyundai Motor Group anunciou uma nova estratégia global na qual os VEs e as soluções digitais surgem como foco principal. A organização informou que todos os modelos do grupo se tornarão veículos definidos por software (SDVs, na sigla em inglês) até 2025. Dessa forma, o Hyundai Group busca avançar na digitalização da indústria automobilística e permitir que os clientes mantenham seus veículos atualizados com os recursos e tecnologias mais recentes.

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

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.

Eletrificação de frotas empresariais no Brasil

Quadro 17: Iniciativas de eletrificação de frotas empresariais no Brasil durante o quarto trimestre de 2022

Empresa/grupo	Abrangência	Descrição
Awto	Municipal	A plataforma chilena de compartilhamento de veículos Awto anunciou a sua chegada ao Brasil em setembro do ano passado. Com investimento de R\$ 30 milhões, a empresa oferecerá motos elétricas e carros compartilhados na zona oeste da cidade de São Paulo, inicialmente. A Awto iniciou suas operações com uma frota de 200 veículos, incluindo motos elétricas e carros compartilhados. Nessa primeira fase, são 50 motos elétricas da Voltz EVS e a empresa também adquiriu mais 150 scooters elétricas EV1 Sport da Voltz, que devem ser disponibilizadas até fevereiro de 2023.
Bradesco	Nacional	Com o objetivo de avançar na agenda de eletrificação da mobilidade, o Bradesco está ampliando os financiamentos para VEs. Os financiamentos por intermédio da solução CDC Veículos híbridos e elétricos, no primeiro semestre de 2022, aumentaram em 48% em relação ao mesmo período de 2021. Além do CDC Veículos, o Bradesco disponibiliza outras soluções para o financiamento desses modelos de veículos, como o <i>leasing</i> e o repasses do programa BNDES Baixo Carbono, entre outras.

Empresa/grupo	Abrangência	Descrição
CPFL	Estadual	A CPFL anunciou que concluiu a substituição de toda a sua frota de veículos operacionais por carros e caminhões elétricos. A ação foi realizada no âmbito do projeto “Laboratório de Mobilidade Elétrica”, que está sendo realizado na cidade paulista de Indaiatuba. No total, a empresa investiu R\$ 9,6 milhões em P&D e na substituição de todos os veículos à combustão por 22 veículos, utilitários e caminhões elétricos. O projeto é realizado no âmbito do Programa de P&D da ANEEL e contou com a parceria do GESEL.
Coca-Cola	Estadual	A Coca-Cola FEMSA Brasil anunciou que passou a operar a distribuição de bebidas na região metropolitana de São Paulo com caminhões elétricos. Ao todo, são 31 veículos para atender os centros de distribuição de Jurubatuba, Osasco e Ipiranga.
Friboi	Nacional	A Friboi, líder no segmento de carne bovina, irá ampliar a sua frota de caminhões 100% elétricos refrigerados de 10 para 53 unidades. Para a inclusão dos novos veículos nas operações logísticas, a Friboi irá instalar os sistemas de carregamento de VEs em seus centros de distribuição nos estados de RJ, RS, MS, GO, CE, PE e BA. A ampliação da frota de VEs permitirá que a Friboi deixe de emitir cerca de 1,6 mil toneladas de CO2 por ano.
Grupo Pérola	Estadual	Como parte da estratégia de diminuir o impacto ambiental de suas atividades, o Grupo Pérola anunciou a aquisição de dois caminhões elétricos, modelos <i>e-Delivery</i> , para atuar nas mais diversas distribuições de mercadorias da empresa, através de sua transportadora TRP. Os veículos poderão transportar mais de 12 mil itens de estoque na região metropolitana de Goiás.

Empresa/grupo	Abrangência	Descrição
Nissan/Movida/Zletric	Regional	As estradas da Região Sul do país ganharam uma nova infraestrutura para recarregar carros elétricos com o Rota Sul, projeto fruto da parceria entre Zletric, Nissan, Movida e Rede SIM. Na primeira fase, foram inaugurados quatro postos rápidos (com 60 Kw e conectores) nas cidades de São Sebastião do Caí, Gravataí, Caxias do Sul e Três Cachoeiras, no Rio Grande do Sul. No total, serão 10 carregadores localizados estrategicamente em postos da Rede SIM, com distância de até 200 km entre eles. As empresas firmaram parceria para viabilizar o investimento de R\$ 2,4 milhões no projeto.
Peugeot	Municipal	A Peugeot inaugurou três novos pontos de serviço de compartilhamento para VEs. Localizados em São Paulo, nas lojas da rede de supermercados St Marche, os pontos permitem que os clientes possam alugar os VEs da marca pagando uma tarifa por minutos utilizados. A iniciativa é fruto da parceria entre a montadora, a plataforma de locação para elétricos UCorp e a Tupinambá, maior <i>startup</i> de mobilidade elétrica do Brasil. Inicialmente, o serviço será ofertado na cidade de São Paulo, com um plano de expansão para outras cidades do Brasil.

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

Cenário Internacional

Estudo em Destaque

IEA: VEs e energias renováveis estão reduzindo as emissões do planeta

De acordo com uma análise publicada pela IEA, a implantação recorde de VEs e energias renováveis está contribuindo para uma redução significativa nas emissões de CO₂ do planeta.

A nova análise da IEA dos dados mais recentes de todo o mundo mostra que as emissões de CO₂ cresceram em cerca de 300 milhões de toneladas em 2022, chegando a 33,8 bilhões de toneladas. Esse aumento foi muito inferior ao salto de quase 2 bilhões de toneladas em 2021, reflexo da rápida recuperação global da crise econômica desencadeada pela pandemia e impulsionado, principalmente, pela geração de energia e pelo setor de aviação, dado que as viagens aéreas se recuperam das baixas causadas pela pandemia.

Segundo a Agência, apesar da iminência de uma crise energética, o aumento nas emissões globais de CO₂ em 2022 teria sido muito maior se não fossem as grandes implantações de tecnologias de energia renovável e VEs em todo mundo. Estima-se que o resultado combinado da intensidade de CO₂ do suprimento de energia mundial deve melhorar ligeiramente em 2022 e retomar uma tendência de desaceleração consistente observada nos anos anteriores, interrompida em 2021 pela recuperação econômica (intensiva em emissões de gases de efeito estufa) da crise da COVID-19.

As energias solar fotovoltaica e eólica lideraram o aumento na geração global renovável em 2022 de mais de 700 TWh, o maior aumento anual já registrado. A IEA sublinha que a rápida implantação dessas fontes responde por dois terços do crescimento da geração de energia renovável. Sem esse aumento, as emissões globais de CO₂ teriam sido 600 milhões de toneladas de CO₂ maiores. Por sua vez, as emissões de CO₂ provenientes dos veículos movidos a combustíveis fósseis cresceram pouco mais de 1% em 2022, com a forte expansão dos VEs impedindo uma alta mais acentuada. Para saber mais, clique [aqui](#).

ESG: Uber planeja ter apenas VEs nos principais mercados até 2030

A Uber anunciou que está expandindo o programa *Comfort Electric* para mais 15 cidades dos EUA, tornando-o agora disponível para um total de 25 cidades na América do Norte, com previsão de expansão em um futuro próximo. A iniciativa visa diminuir a pegada de carbono da empresa e estimular a adoção de veículos de emissão zero em sua frota. Atualmente, a empresa possui cerca de 26.000 veículos elétricos em sua frota e busca quase dobrar este número (para 50.000 unidades) até o fim próximo ano.

Em comunicados recentes à imprensa, a Uber destacou que os planos de sustentabilidade da empresa têm como objetivo alcançar a neutralidade em carbono até 2030, através de operações não apenas na América do Norte, como também a Europa. Para dar suporte aos motoristas dispostos a fazer a transição para um veículo elétrico antes do previsto, a Uber tem planos de investir cerca de US\$ 800 milhões em diferentes incentivos.

Por enquanto, a empresa oferece descontos no carregamento e paga aos motoristas de veículos movidos à bateria US\$ 1,00 por cada viagem realizada em carro elétrico. Além disso, no âmbito de uma parceria com a Hertz, esta os motoristas da Uber podem alugar modelos Tesla por um longo prazo.

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

ESG: Climate Group anuncia compromisso de descarbonização de veículos comerciais

O Climate Group, organização sem fins lucrativos que atua no combate às mudanças climáticas, anunciou uma iniciativa no âmbito da eletrificação de veículos, denominada EV100+. Fundada por cinco grandes empresas (Ikea, Unilever, JSW Steel, Maersk e DPD), a EV100+ tem o objetivo de descarbonizar todos os veículos pesados das frotas comerciais das signatárias.

Segundo a organização, apesar dos veículos pesados representarem apenas 4% de todos os veículos do planeta, eles respondem por 40% das emissões do transporte rodoviário e um terço do uso total de combustível. Ademais, os veículos pesados produziram mais de 5% do total de emissões globais de CO2 em 2019, com previsão de aumentar para mais de 11% até 2050 caso medidas de descarbonização não sejam implementadas rapidamente.

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

Reciclagem e segunda via de baterias

ESG: GM anuncia cooperação com a Lithion Recycling

A fabricante de veículos General Motors adquiriu uma participação acionária na empresa canadense de reciclagem de baterias Lithion Recycling. Além disso, as duas companhias firmaram uma parceria estratégica para desenvolver em conjunto processos de reciclagem de baterias.

A parceria entre Lithion Recycling e General Motors envolve a validação de materiais de bateria recuperados de lítio para uso na produção de novas células de bateria para a GM e investimentos conjuntos na produção de novas célula. Segundo a GM, esta parceria permite que a empresa construa uma cadeia de suprimentos e uma estratégia de reciclagem, que pode se expandir à medida que a montadora amplie a sua produção de VEs.

Para a reciclagem de baterias de VEs, a Lithion pretende atingir uma taxa de recuperação de 95%. Como a energia de fontes renováveis é usada para o processo, a emissão de gases de efeito estufa deve ser reduzida em 75% em comparação com a mineração de novos materiais para baterias e o consumo de água diminuído em até 90%.

Neste ano, a recicladora de baterias canadense planeja abrir a sua primeira fábrica comercial, com uma capacidade anual de 7.500 toneladas e está planejando a construção de outras fábricas, nos EUA, na Europa e na Coreia do Sul. Segundo a Lithion , as suas operações ocorrem em uma planta de demonstração em escala industrial desde 2020 e, com base nos dados ali obtidos, a empresa está confiante no comissionamento da primeira planta comercial em 2023.

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

Renault: Criação de subsidiária dedicada à economia circular

O Grupo Renault anunciou a criação de uma empresa dedicada, exclusivamente, ao segmento da economia circular. A nova companhia, batizada de *The Future is Neutral*, pretende ser líder na Europa em economia circular para veículos até 2030.

A nova empresa tem como objetivo liderar a indústria de reciclagem de baterias em circuito fechado e reaproveitar carros antigos como fonte de matéria-prima para carros novos – não apenas para a Renault, mas para todos os *players* do setor. Atualmente, um veículo novo contém apenas entre 20% e 30% de materiais reciclados de todas as indústrias.

Em um contexto de transição energética marcado pela escassez de recursos e inflação dos preços das matérias-primas, a nova subsidiária irá desenvolver soluções cada vez mais tecnológicas e industriais graças à expertise de suas filiais e da sua rede de parceiros já em atividade. Isso permitirá que a indústria automotiva aumente significativamente a proporção de materiais reciclados na produção de novos veículos.

A criação da nova empresa, no entanto, não é a primeira iniciativa do Grupo Renault no âmbito da economia circular. Em julho de 2022, a companhia francesa atualizou sua fábrica *Refactory* em Flins, perto de Paris, que também se tornará um centro de economia circular.

No curto prazo, a nova empresa pretende expandir seus negócios existentes e desenvolver oportunidades inovadoras para a indústria automotiva. A fim de atingir um crescimento rápido, a *The Future is Neutral* prevê a atração de investidores para financiar em conjunto cerca de € 500 milhões até 2030.

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

Argentina. Ministerio de Transporte. Plan Nacional de Transporte Sostenible. 2022. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/transporte-sostenible>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Automotive Business. **Prefeitura de SP fecha parceria com Enel em projeto de R\$ 8 bilhões para ônibus elétricos**. 10 de nov. 2022. Disponível em: <https://automotivebusiness.com.br/pt/posts/mobility-now/onibus-eletricos-SP-Enel-projeto-8-bilhoes/>.. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Automotive Business. **Prefeitura de SP fecha parceria com Enel em projeto de R\$ 8 bilhões para ônibus elétricos**. 29 de set. 2022. Disponível em: <https://automotivebusiness.com.br/pt/posts/mobility-now/sao-paulo-aumenta-desconto-no-ipva-para-carros-eletricos-e-hibridos/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Automotive Business. **Volkswagen Caminhões testa veículo autônomo em São Paulo**. 29 de set. 2022. Disponível em: <https://automotivebusiness.com.br/pt/posts/setor-automotivo/volkswagen-caminhoes-testa-veiculo-autonomo-em-sao-paulo/>. Acesso em: 12 de fev. 2023.

Away Magazine. **Biden financia produção de baterias nos EUA em mais de €2,8 mil milhões**. 23 de out. 2022. Disponível em: <https://away.iol.pt/atualidade/eletrico/biden-financia-producao-de-baterias-nos-eua-em-mais-de-2-8-mil-milhoes/20221023/6352ca890cf26256cd3bbd75>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Away Magazine. Nova Iorque **atinge meta para veículos elétricos três anos antes do previsto**. 06 de out. 2022. Disponível em: <https://away.iol.pt/smartcity/mobilidade/nova-iorque-atinge-meta-para-veiculos-eletricos-tres-anos-antes-do-previsto/20221006/633c732d0cf2ea367d515f64>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Blog do Caminhoneiro. Caminhões, **VW Elétricos poderão ser carregados com energia solar**. 17 de nov. 2022. Disponível em: <https://blogdocaminhoneiro.com/2022/11/caminhoes-vw-eletricos-poderao-ser-carregados-com-energia-solar/>. Acesso em: 12 de fev. 2023.

BNAmericas. **US\$ 231 milhões para ampliar a mobilidade elétrica no Panamá, Paraguai e Uruguai**. 19 de out. 2022. Disponível em: <https://www.bnamericas.com/pt/noticias/us-231-milhoes-para-ampliar-a-mobilidade-eletrica-no-panama-paraguai-e-uruguai>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Canada. Minister of Natural Resources. **The Canadian Critical Minerals Strategy**. Dez. 2022. Disponível em: <https://www.canada.ca/content/dam/nrcan-rncan/site/critical-minerals/Critical-minerals-strategyDec09.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

CBS News. **Uber CEO says that it will phase out gas-powered cars by 2030**. 15 de set. 2022. Disponível em: <https://www.cbsnews.com/news/uber-ceo-dara-khosrowshahi-electric-vehicles/>

Referências Bibliográficas

Climate Group. **Climate Group launches EV100+ to tackle world's most polluting road vehicles.** 20 de set. 2022. Disponível em: <https://theclimategroup.prod.acquia-sites.com/our-work/press/climate-group-launches-ev100-tackle-worlds-most-polluting-road-vehicles>. Acesso em: 12 de fev. 2023.

Diário do Transporte. **Santa Catarina vai comprar oito ônibus elétricos por meio de licitação.** 17 de nov. 2022. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2022/11/17/santa-catarina-vai-comprar-oito-onibus-eletricos-por-meio-de-licitacao/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Electrek. **From EV school buses to tractors, US seeks zero-emission heavy-duty transport by 2040.** 18 de nov. 2022. Disponível em: <https://electrek.co/2022/11/18/us-seeks-zero-emission-heavy-duty-transport-by-2040/>. Acesso em: 12 de fev. 2023.

Electrek. **The world's largest oil exporting nation targets 150,000 EV exports in 2026.** 21 de out. 2022. Disponível em: <https://electrek.co/2022/10/21/saudi-arabia-targets-150000-ev-export-2026-diversify-from-oil/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Electrive. **EU sets refuelling and charging infrastructure targets.** 20 de out. 2022. Disponível em: <https://www.electrive.com/2022/10/20/eu-sets-refuelling-and-charging-infrastructure-targets/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Electrive. **USA to fund development lightweight EV materials.** 04 de out. 2022. Disponível em: <https://www.electrive.com/2022/10/04/usa-to-fund-development-lightweight-ev-materials/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Electrive. **US to fund electric car battery recycling and 2nd Life projects.** 19 de nov. 2022. Disponível em: <https://www.electrive.com/2022/11/19/us-to-fund-electric-car-battery-recycling-and-2nd-life-projects/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

EPBR. **São Paulo e Rio lançam planos de ação climática com foco econômico.** 08 de jun. 2021. Disponível em: <https://epbr.com.br/sao-paulo-e-rio-lancam-planos-de-acao-climatica-com-foco-economico/>. Acesso em 15 de fev. 2023.

European Union, Council of the European Union. **Fit for 55 - Home - Policies - European Green Deal.** Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/#:~:text=Fit%20for%2055%20refers%20to,line%20with%20the%202030%20goal>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Folha de São Paulo. **SP tenta trocar ônibus a diesel por elétrico em meio a dúvidas de empresas.** 28 de nov. 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2022/11/sp-tenta-trocar-onibus-a-diesel-por-eletrico-em-meio-a-duvidas-de-empresas.shtml>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Forbes. **União Europeia proíbe novos carros a combustão a partir de 2035.** 27 de out. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbeslife/forbes-motors/2022/10/uniao-europeia-proibe-novos-carros-a-combustao-a-partir-de-2035/>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Referências Bibliográficas

<https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/carros-eletricos-e-hibridos-terao-aviso-de-saude-das-baterias/>. Acesso em: 15 de fev. de 2023.

O Estado de São Paulo. **Raízen lança locação de carregadores para veículos elétricos na Fenatran.** 06 de nov. 2022. Disponível em: <https://estradao.estadao.com.br/caminhoes/raizen-lanca-locacao-de-carregadores-eletricos-na-fenatran/>. Acesso em: 12 de fev. 2023.

O Fluminense. Rio **terá política de incentivo ao uso de veículos elétricos.** 03 de out. 2022. Disponível: <https://www.ofluminense.com.br/cidades/rio-de-janeiro/2022/10/1257300-rio-tera-politica-de-incentivo-ao-uso-de-veiculos-eletricos.html>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

Renault. **The Future Is NEUTRAL: The circular economy is stepping into a new era!** 18 de out. 2022. Disponível em: <https://media.renaultgroup.com/the-future-is-neutral-the-circular-economy-is-stepping-into-a-new-era/?lang=eng>. Acesso em: 12 de fev. 2023.

São Paulo (2018). **Lei N° 16.802, de 17 de janeiro de 2018.** Câmara Municipal de São Paulo. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/lei-ordinaria/2018/1681/16802/lei-ordinaria-n-16802-2018-da-nova-redacao-ao-art-50-da-lei-n-14933-2009-que-dispoe-sobre-o-uso-de-fontes-motrizas-de-energia-menos-poluentes-e-menos-geradoras-de-gases-do-efeito-estufa-na-frota-de-transporte-coletivo-urbano-do-municipio-de-sao-paulo-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 15 de fev. 2023.

VWCO. **VWCO é a primeira a desenvolver pós-graduação em veículos elétricos, autônomos e conectados.** 10 de out. 2022. Disponível em: <https://www.vwco.com.br/noticias/424>. Acesso em: 12 de fev. 2023.



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