

CARTILHA

# ELETROMOBILIDADE

## *VEÍCULOS ELETRIFICADOS*

1ª EDIÇÃO 2023

**ABEA**

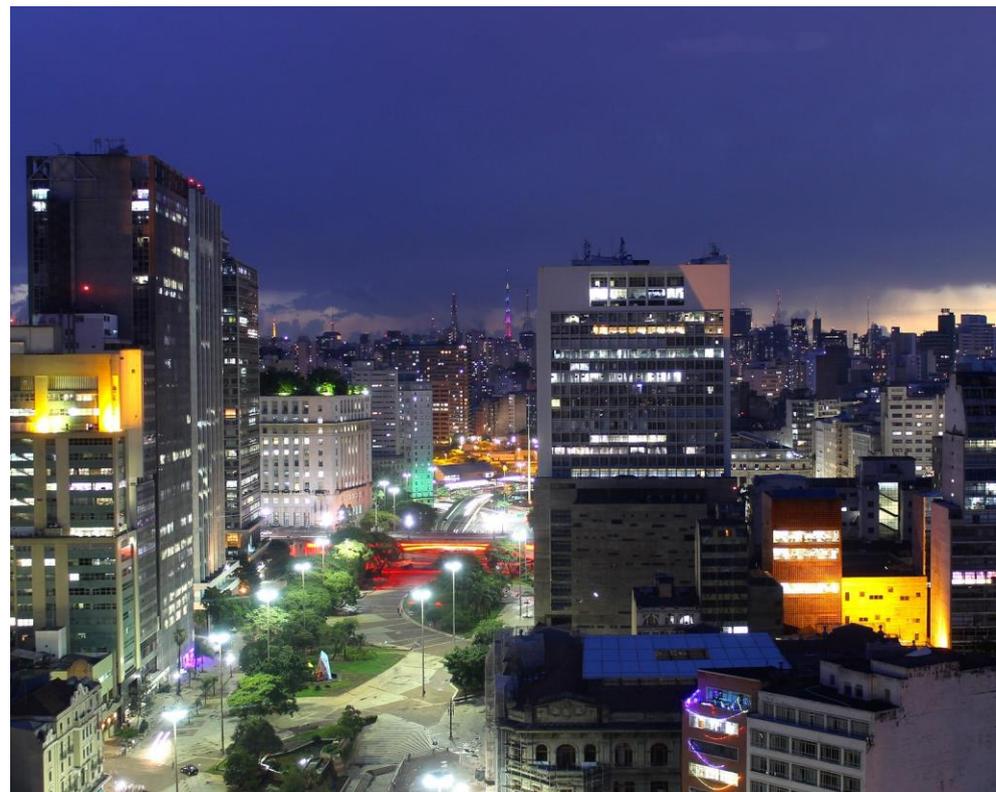
Associação Brasileira  
de Engenharia Automotiva

Introdução.....	03
Fontes de Energia e Tipos de Combustíveis.....	05
Arquitetura dos Veículos.....	13
Tipos de Carregadores e Conectores.....	17
Baterias.....	19
Infraestrutura de Recarga.....	27
Segurança e Manutenção.....	31
Mercado Global e Nacional de Eletrificados.....	45
Políticas Públicas e Incentivos.....	46

## INTRODUÇÃO

A transformação tecnológica enfrentada atualmente pela indústria automotiva mundial, marcando um ponto histórico na redefinição da forma como as pessoas se deslocam, envolve não apenas a transição dos motores a combustão interna para os elétricos, mas também destaca a importância dos biocombustíveis. Essa mudança impacta a mobilidade e a sustentabilidade ambiental, sendo uma questão que afeta todas as pessoas, independentemente de sua origem social, econômica ou educacional.

Nesse contexto, a AEA - Associação Brasileira de Engenharia Automotiva contribui para tornar a eletromobilidade e os biocombustíveis acessíveis à sociedade, por meio de informações claras e objetivas. Nesta cartilha, a AEA compartilha orientações que não apenas buscam aprofundar o entendimento sobre a eletromobilidade, mas também promovem a consciência de que o Brasil tem a oportunidade de liderar essa transformação. A rica matriz energética do país, composta por cerca de 80% de fontes renováveis, contribui para um futuro mais sustentável que busca mitigar os impactos dos fenômenos climáticos no país.



## INSTRUÇÕES

Para facilitar a compreensão da cartilha, os tópicos abaixo esclarecem o propósito de cada capítulo abordado nas próximas páginas.

- 1 Fontes de energia e tipos de combustíveis:** esclarece como as diversas formas de energia impactam o cotidiano e o meio ambiente.
- 2 Componentes e arquitetura dos veículos:** apresenta as principais diferenças entre os tipos de tecnologia e suas inovações nos veículos eletrificados, sejam eles patinetes, bicicletas, motos, veículos de passeio, utilitários, caminhões e ônibus.
- 3 Tipos de carregadores e conectores:** explica como assegurar uma recarga de forma correta e segura.
- 4 Baterias:** explica os diferentes tipos de baterias existentes em veículos eletrificados, seus componentes, tipos de uso, vida útil, ciclo de segunda vida e o progresso do mercado brasileiro.
- 5 Infraestrutura de recarga:** mostra as principais características das estações de carregamento dos veículos eletrificados e a correlação do comportamento de uso do veículo e a sua autonomia.
- 6 Segurança e manutenção:** aborda os principais cuidados necessários durante a manutenção de veículos eletrificados e fornece orientações para lidar com panes ou acidentes.
- 7 Políticas públicas e incentivos:** demonstra uma visão geral das principais estratégias apoiadas pelo governo para promover a diversificação tecnológica no Brasil, juntamente com os principais incentivos disponíveis no país.
- 8 Mercado Global e Nacional de Eletrificados:** faz uma breve comparação entre o Brasil e o cenário internacional, apontando o potencial de crescimento do ecossistema de eletromobilidade nos próximos anos.

## FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

**Fontes de energia:** Existem diferentes tipos de fontes de energia, cada uma com suas características únicas.

Fontes renováveis					Fontes não renováveis	
 <p><b>Solar</b></p>	 <p><b>Eólica</b></p>	 <p><b>Hidrelétrica</b></p>	 <p><b>Biomassa</b></p>	 <p><b>Geotérmica</b></p>	 <p><b>Nuclear</b></p>	 <p><b>Combustíveis fósseis</b></p>
<p>Obtida do sol por meio de painéis solares, é uma fonte renovável e limpa.</p>	<p>Gerada pelo movimento do vento, é capturada por turbinas eólicas, também é uma fonte renovável.</p>	<p>Produzida pela queda da água em usinas hidrelétricas, é uma fonte renovável e amplamente utilizada.</p>	<p>Utiliza resíduos orgânicos, como restos de plantas e dejetos animais, para gerar energia. É uma fonte renovável, mas a queima de biomassa pode gerar emissões.</p>	<p>Obtida do calor interno da Terra, é utilizada em regiões com atividade vulcânica. É uma fonte renovável e limpa.</p>	<p>Obtida através de reações nucleares, gera eletricidade em usinas nucleares. É uma fonte não renovável, mas possui alta capacidade de geração.</p>	<p>Obtida da queima de carvão, petróleo e gás natural, é a fonte mais utilizada atualmente. No entanto, é altamente poluente e não renovável.</p>

A disponibilidade e a adequação de cada tipo de fonte de energia podem variar de acordo com a região, a infraestrutura de abastecimento e as necessidades de cada veículo. A transição para fontes de energia mais sustentáveis é uma realidade crescente para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e diminuir as emissões de gases do efeito estufa.

## FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

As fontes de energia podem ser usadas para produzir diferentes **tipos de combustíveis**:

	<b>Gasolina</b>	A <b>gasolina</b> é um combustível fóssil derivado do petróleo. É amplamente utilizada em motores de combustão interna e é o tipo de combustível mais comum para veículos.
	<b>Diesel</b>	O <b>diesel</b> também é um combustível fóssil derivado do petróleo. É usado principalmente em motores a diesel, que são conhecidos por sua eficiência e torque.
	<b>Biodiesel</b>	O <b>biodiesel</b> é um combustível renovável e biodegradável produzido a partir de fontes vegetais ou animais, como óleos vegetais, gorduras animais ou resíduos de alimentos. Para fabricar o biodiesel, é utilizado um processo chamado transesterificação, que transforma os óleos e gorduras em ésteres metílicos ou etílicos, tornando-os adequados para uso em motores a diesel.
	<b>Biometano</b>	O <b>biometano</b> é um gás renovável obtido da decomposição de matéria orgânica, como resíduos agrícolas, esgoto, restos de alimentos e outros materiais biológicos. Após a digestão anaeróbica, o biogás é purificado e transformado em biometano semelhante ao gás natural. Pode ser usado em veículos a gás natural comprimido, reduzindo emissões de gases de efeito estufa e apoiando a transição energética sustentável.
	<b>Eletricidade</b>	A <b>eletricidade</b> é a energia gerada pelo movimento de elétrons em um condutor, como um fio metálico, criando corrente elétrica. Originada de usinas hidrelétricas, termelétricas, solares, eólicas, entre outras fontes, ela é versátil. Controlada, a eletricidade alimenta dispositivos, ilumina lâmpadas, aciona motores e atende a diversas aplicações cotidianas.
	<b>Hidrogênio</b>	O <b>hidrogênio</b> é um combustível versátil e limpo usado para gerar eletricidade e alimentar veículos. Obtido por meio da eletrólise da água, que o separa do oxigênio, o hidrogênio, quando queimado ou utilizado em células de combustível, emite apenas vapor d'água. Essa opção sustentável pode ser produzida a partir de fontes renováveis, como a biomassa.
	<b>Gás Natural</b>	O <b>gás natural</b> é uma fonte de energia mais limpa em comparação com os combustíveis fósseis convencionais. É usado em veículos de combustão interna que foram convertidos para funcionar com gás natural comprimido (GNC) ou gás natural liquefeito (GNL).
	<b>Etanol</b>	O <b>etanol</b> é um biocombustível produzido a partir de matérias-primas vegetais, como cana-de-açúcar, milho e outros resíduos. É misturado com gasolina em várias proporções ou usado puro (etanol E100). O etanol é uma opção mais renovável e com menor impacto ambiental em comparação com demais fontes de energia. No Brasil a lei estabelece que 27% da gasolina comum seja composta por etanol (E27).

## FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

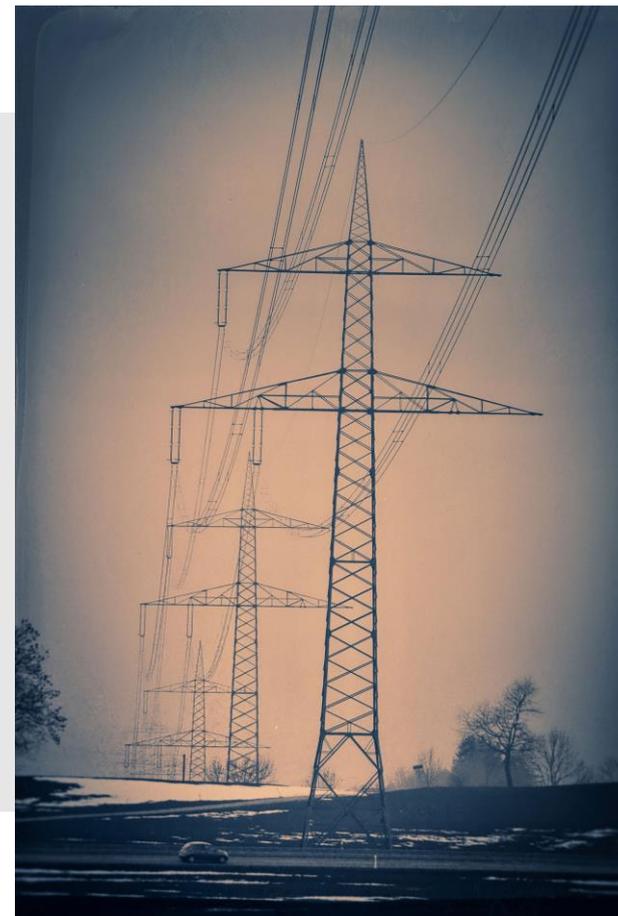
### SOBRE A ELETRICIDADE

Importante esclarecer que **nem sempre a energia elétrica é gerada a partir de fontes renováveis**, como o sol ou o vento.

Existem diferentes formas de produzir eletricidade, e algumas delas ainda dependem de recursos não renováveis, como o carvão, a nuclear e o petróleo.

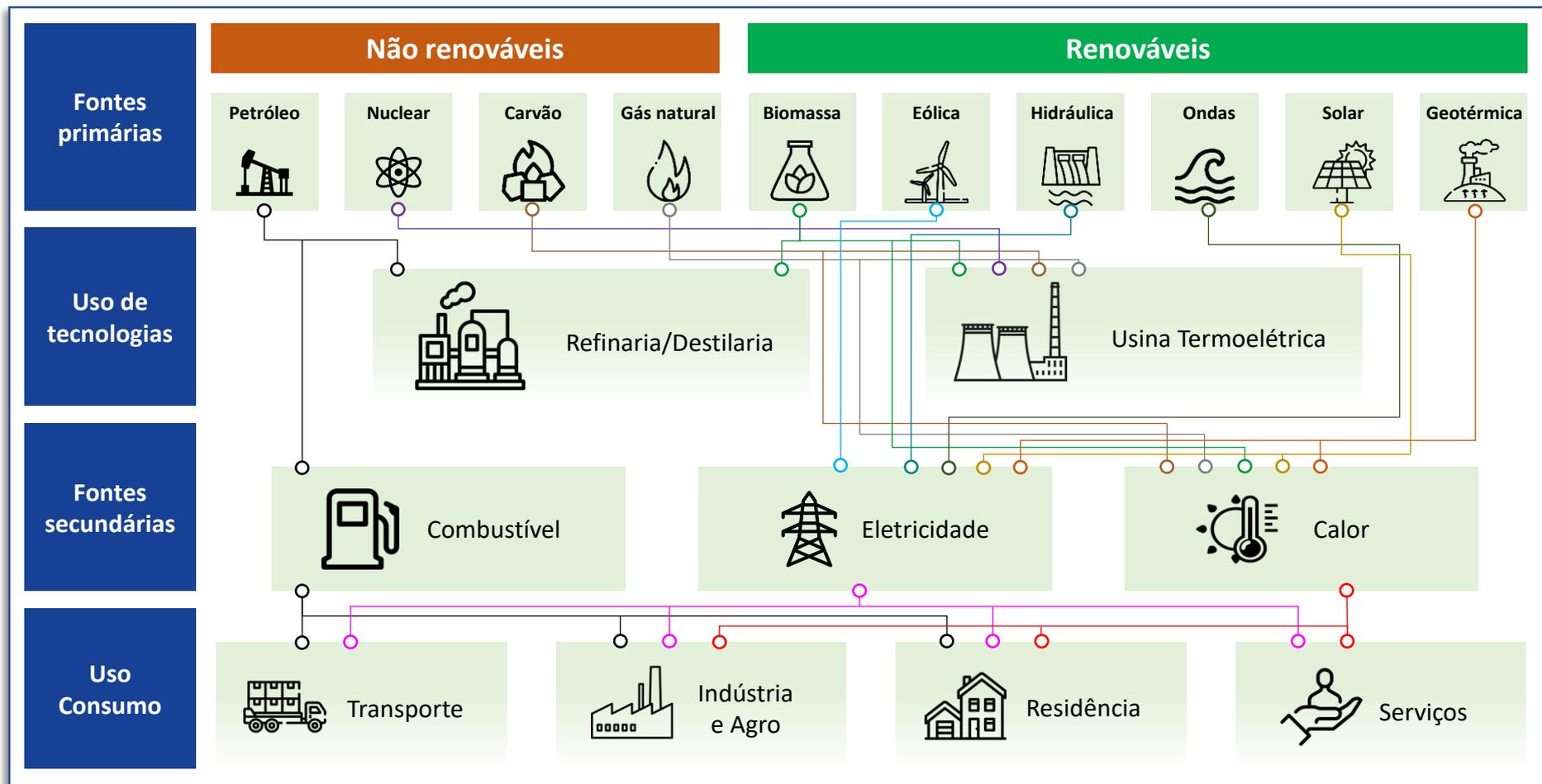
Essas fontes não renováveis são chamadas assim porque, uma vez que as usamos, não é possível repô-las rapidamente.

Por isso diferentes iniciativas, de pesquisas e desenvolvimento, investem em fontes de energia limpas e renováveis para ajudar a proteger o meio ambiente e garantir um futuro sustentável.



# FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

Como as fontes de energia **primárias** e **secundárias** se relacionam com diversos tipos de **uso/consumo**.

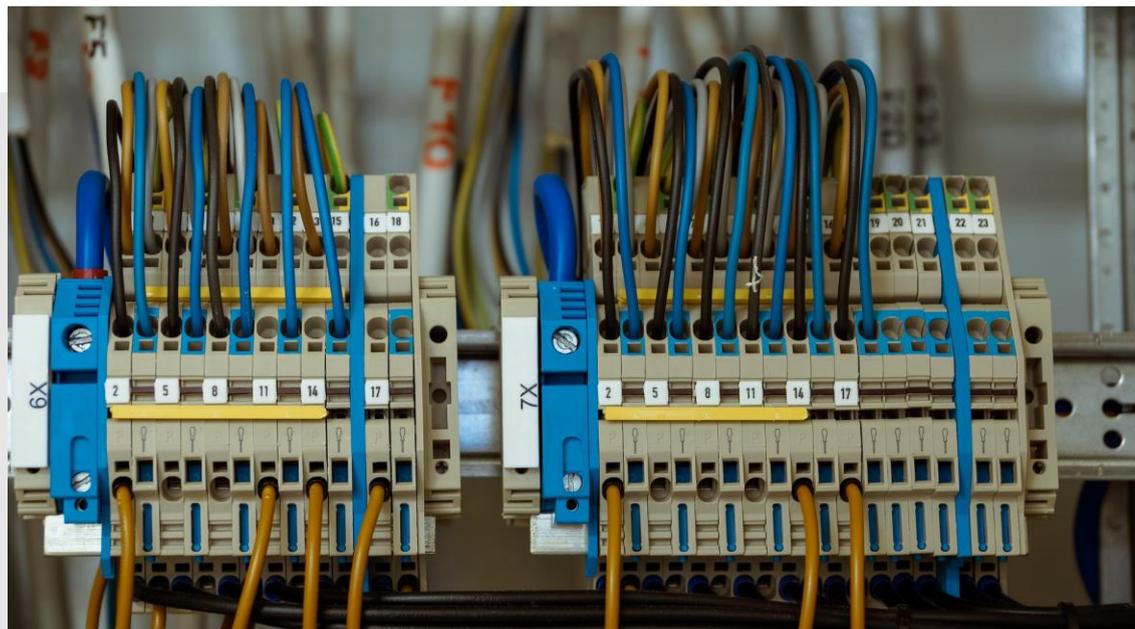


## FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

### TIPOS DE REDE ELÉTRICA

É fundamental conhecer o tipo de rede elétrica ao instalar um carregador elétrico veicular porque diferentes regiões e países têm diferentes padrões de eletricidade. Saber qual é o tipo de corrente elétrica (alternada ou contínua), a voltagem e as características da rede local é crucial para garantir que o carregador funcione de forma segura e eficiente.

Usar o tipo errado de corrente ou voltagem inadequada pode danificar o carregador ou até mesmo representar riscos de segurança. Portanto, conhecer o tipo de rede elétrica é essencial para escolher o carregador adequado e garantir que o processo de recarga seja seguro e eficaz.



## FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

### TIPOS DE REDE ELÉTRICA

A rede elétrica afeta o tempo de recarga de um veículo eletrificado. Se a tensão da rede for diferente, a velocidade de carregamento muda. Para descobrir qual é a rede elétrica de uma residência ou estabelecimento comercial, basta verificar com um profissional eletricista. A grande maioria dos carregadores funciona em tensão 220 V, dessa forma existem **três tipos de fornecimento de energia em baixa tensão para efetuar o carregamento do veículo eletrificado**.

Rede Monofásica 1P+1N



**Monofásico 127 V ou 220 V (F + N + T) sendo uma fase, um neutro e um terra**  
O carregador normalmente funciona em 220 V, então caso o fornecimento monofásico seja em 127 V, será necessário colocar um autotransformador para elevar a tensão para 220V.

Rede Bifásica 2P+1N



**Bifásico 220 V (2F + T) sendo duas fases e um terra**  
Esta é a tensão de entrada que a maioria dos carregadores funcionam.

Rede Trifásica 3P+1N



**Trifásico 220 V ou 380 V (3F + N + T) sendo 3 fases, um neutro e um terra**  
No modo trifásico, o carregador normalmente funciona em 380 V, então caso o fornecimento trifásico seja em 220 V, será necessário colocar um autotransformador para elevar a tensão de 220 V para 380 V.

A **voltagem (V)** é a medida da força que impulsiona a corrente elétrica em um circuito, ou seja, é a eletricidade que sai das tomadas.

O **watt (W)** é uma unidade de medida de potência, representando a taxa na qual o trabalho é realizado ou a energia é transferida. Em termos simples, é uma medida de quanta energia uma máquina ou dispositivo consome ou produz a cada segundo.

O **kW/h**, ou quilowatt-hora, é uma medida de energia elétrica que representa o consumo de mil watts em uma hora.

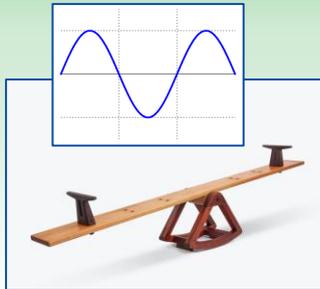
## FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

### TIPOS DE CORRENTE ELÉTRICA

A importância de se conhecer tanto corrente elétrica **contínua** quanto **alternada** está relacionada às diferentes necessidades e aplicações em que essas formas de eletricidade são utilizadas. Cada tipo de corrente oferece vantagens específicas em determinadas situações, tornando-os fundamentais para diferentes aspectos da nossa vida moderna. **Veja a diferença entre elas e a importância de cada uma:**

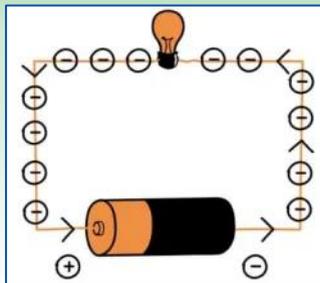
#### Como funcionam?

Alternada (CA/AC\*)



É o tipo de eletricidade utilizado nas residências e na maioria dos aparelhos eletrônicos, pois é mais fácil de ser transmitida em longas distâncias. Imagine uma gangorra em um parque, onde a energia elétrica oscila de um lado para o outro. É como a eletricidade muda de direção regularmente, como uma onda que vai para frente e para trás.

Contínua (CC/DC\*)



É uma corrente elétrica que flui em uma única direção constante, como um rio que segue sempre na mesma direção. É usada em pilhas, baterias e em alguns dispositivos eletrônicos específicos.

#### Principais características

**Transmissão Eficiente de Energia:** Amplamente utilizada para transmitir energia elétrica em longas distâncias, pois permite que a eletricidade seja transportada de forma eficiente através das linhas de transmissão.

**Utilização Doméstica e Comercial:** Adequada para alimentar dispositivos variados e é mais segura para uso em nossas residências.

**Controle de Potência:** Facilmente controlada por transformadores para ajustar a tensão conforme a necessidade.

**Importância em Eletrônicos:** Essencial em celulares, laptops e lanternas, garantindo energia estável para seu funcionamento.

**Armazenamento de Energia:** Baterias e pilhas usam corrente contínua, permitindo dispositivos móveis funcionarem sem fonte externa.

**Veículos Eletrificados:** Utilizam corrente contínua das baterias para manter o motor funcionando continuamente.

\* A corrente também pode estar identificada com as siglas em inglês AC/DC (Alternating Current) e DC (Direct Current).

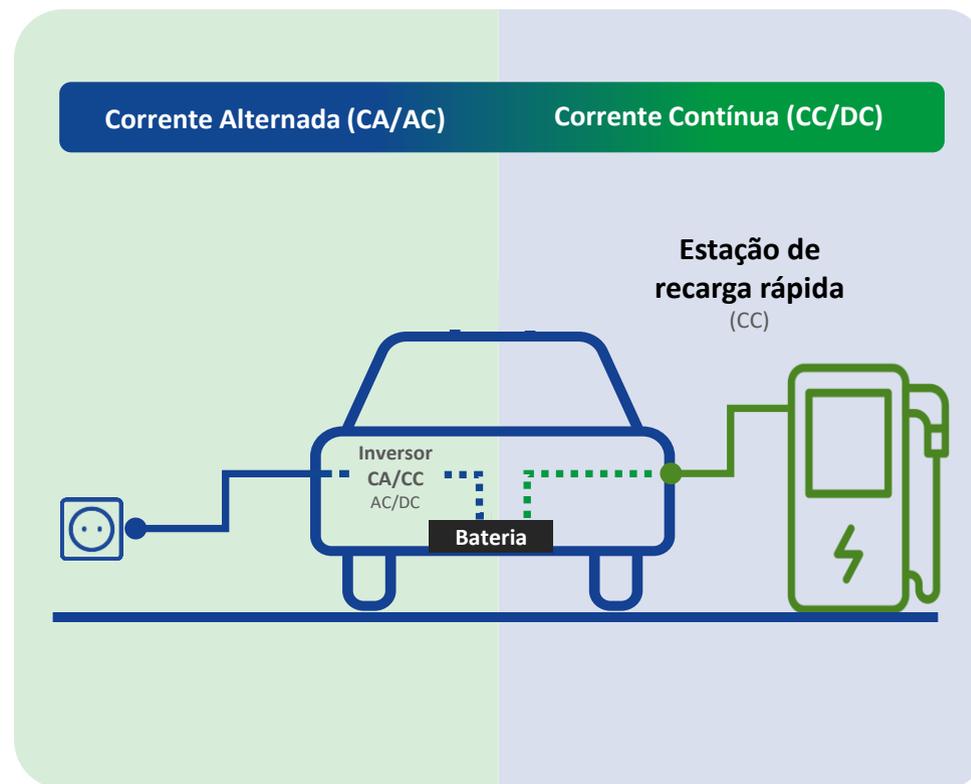
## FONTES DE ENERGIA E TIPOS DE COMBUSTÍVEIS

### TEMPO DE RECARGA

Um carregador elétrico transforma a eletricidade da tomada na corrente elétrica que a bateria do veículo possa usar. Algumas pessoas pensam que apenas a potência do carregador importa para a velocidade de carregamento, mas a realidade é um pouco diferente.

O que também importa é um dispositivo dentro do veículo chamado "inversor CA/CC". Ele ajuda a determinar o quão rápido o veículo irá carregar. Quanto mais potente for esse inversor, mais rápido ele pode carregar o veículo.

No entanto, inversores mais potentes poderão ser maiores e mais pesados. Por isso, alguns veículos eletrificados têm inversores menos potentes. Mesmo que se tenha um carregador mais rápido em casa, o inversor do veículo pode limitar a velocidade de carregamento. A potência do inversor pode ser verificada no manual do veículo ou diretamente com o fabricante.



## ARQUITETURA DOS VEÍCULOS

### VEÍCULOS POR TIPO DE PROPULSÃO

Veículos por tipo de propulsão referem-se aos diferentes métodos usados para **impulsionar veículos**. Existem diferentes categorias de propulsão, cada uma com suas características e aplicações específicas. As principais categorias de veículos por tipo de propulsão incluem:

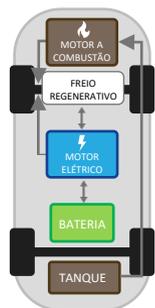
Propulsão (motor)		Onde são utilizados?
<b>Combustão Interna</b>	<i>Flex, Gasolina, Etanol</i>	A maioria dos automóveis de passageiros e veículos leves e levíssimos tem motores de combustão interna que podem ser flex (utilizando gasolina e etanol) ou exclusivamente movidos a gasolina ou etanol.
	<i>Diesel</i>	Caminhões, ônibus e alguns automóveis utilizam motores a diesel.
	<i>GNV (Gás Natural Veicular) e Biometano</i>	O GNV é uma alternativa aos combustíveis líquidos tradicionais, como gasolina e diesel. Esse tipo de motor é desenvolvido para queimar o gás natural ou biometano.
<b>Híbrido</b>		Combinam um motor de combustão interna (gasolina, diesel, etanol ou flex) com um motor elétrico, mas não precisam ser recarregados externamente.
<b>Híbrido plug-in</b>		Têm motores elétricos e motores de combustão interna (gasolina, diesel, etanol ou flex) com baterias recarregáveis que podem ser carregadas através de uma estação de recarga.
<b>Elétrico</b>		Funcionam exclusivamente com motores elétricos e são alimentados por baterias recarregáveis.
<b>Elétricos de célula a combustível</b>		Usam hidrogênio para gerar eletricidade e alimentar um motor elétrico.

# ARQUITETURA DOS VEÍCULOS

## TIPOS DE VEÍCULOS ELETRIFICADOS | ENTENDA TAMBÉM AS SIGLAS EM INGLÊS: BEV / HEV / PHEV / FCEV

Híbrido

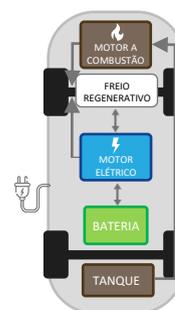
**HEV**  
Hybrid Electric Vehicle



- Os veículos híbridos combinam um motor a combustão interna com um motor elétrico e uma bateria.
- O motor a combustão interna pode ser movido a gasolina, diesel ou até mesmo biocombustíveis.
- O motor elétrico pode auxiliar o motor a combustão interna, ou ser a sua fonte principal de energia, durante a sua condução.
- A bateria do veículo híbrido é recarregada pelo motor a combustão interna e pela energia cinética recuperada durante a frenagem.

Híbrido Plug-in

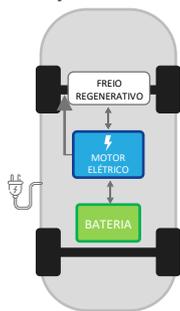
**PHEV**  
Plug-in Hybrid EV



- Os veículos híbridos plug-in têm características semelhantes aos híbridos convencionais, mas com uma bateria maior.
- Além de serem recarregados pelo motor a combustão interna e pela energia recuperada, também podem ser conectados a uma fonte de energia elétrica para recarregar a bateria.
- Os PHEVs geralmente têm uma autonomia elétrica maior do que os híbridos convencionais, permitindo que sejam conduzidos em modo totalmente elétrico por uma distância significativa antes do motor a combustão ser acionado.

Elétrico

**BEV**  
Battery Electric Vehicle



- Os veículos elétricos (VEs) são alimentados exclusivamente por um motor elétrico e uma bateria recarregável.
- Eles não possuem um motor a combustão interna, o que significa que não emitem gases poluentes durante a condução.
- Os VEs são carregados conectando-os a uma fonte de energia elétrica, como uma tomada residencial ou uma estação de carregamento pública.
- Dependendo da capacidade da bateria, os VEs têm autonomia limitada e precisam ser recarregados regularmente.

Célula Combustível

**FCEV**  
Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicle



- Os veículos de célula combustível de hidrogênio, usam hidrogênio como combustível para gerar eletricidade.
- Eles têm uma célula combustível que combina hidrogênio com oxigênio do ar para produzir eletricidade, sem emissões nocivas.
- A eletricidade gerada alimenta o motor elétrico, que movimenta o veículo.
- Os FCVs produzem apenas água como subproduto e podem ser recarregados com hidrogênio em postos de abastecimento especializados.

## ARQUITETURA DOS VEÍCULOS

### TIPOS DE VEÍCULOS ELETRIFICADOS

A seguir, são apresentados dois tipos adicionais de motorização, pois integram a arquitetura dos veículos de combustão interna. A energia gerada pelos motores elétricos, ajudam a impulsionar o motor a combustão, resultando em maior eficiência energética.

#### REEV (RANGE EXTENDED ELECTRIC VEHICLES)

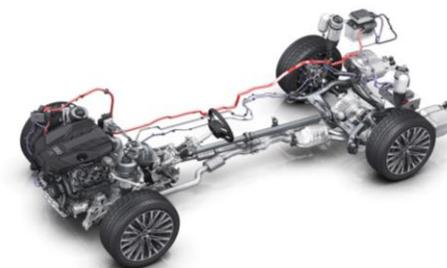
Alguns veículos possuem um extensor de autonomia, chamados REEV (*Range Extended Electric Vehicles*). Nesses veículos, o motor de combustão gera eletricidade para recarregar as baterias do motor elétrico, permitindo que o veículo funcione continuamente. Esses veículos têm um sistema exclusivo de gerenciamento de energia, tornando-os diferentes dos veículos convencionais a combustão e de outros modelos eletrificados.

Cada tecnologia tem suas vantagens e desvantagens em termos de autonomia, infraestrutura de recarga/abastecimento e emissões. A escolha entre eles depende das necessidades e preferências individuais de cada pessoa.



#### MILD HYBRID

Um veículo *mild hybrid*, ou híbrido leve, é um tipo de veículo que combina um motor a combustão interna com um sistema elétrico auxiliar. Ao contrário de híbridos tradicionais, os *mild hybrids* não podem ser totalmente impulsionados pela eletricidade. Em vez disso, eles usam a eletricidade principalmente para apoiar o motor a combustão, melhorando a eficiência do combustível. O sistema elétrico em um veículo *mild hybrid* geralmente ajuda nas acelerações, desacelerações e na frenagem, recuperando energia que normalmente seria perdida. Essa energia é armazenada em uma pequena bateria para ser reutilizada quando é necessário fornecer assistência ao motor a combustão. Os *mild hybrids* são projetados para proporcionar uma transição mais suave entre os modos de condução elétrica e a combustão tradicional.



## ARQUITETURA DOS VEÍCULOS

### MODAIS ELETRIFICADOS

Modais eletrificados são formas de transporte de carga ou passageiros que têm a eletricidade como sua fonte principal ou parcial de energia. Isso abrange diferentes tipos de veículos, como automóveis, veículos utilitários, caminhões, ônibus, bicicletas e patinetes, entre outros.



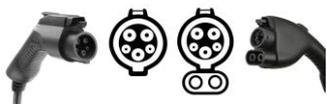
## TIPOS DE CARREGADORES E CONECTORES

### TIPOS DE CARREGADORES

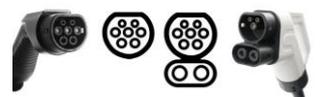
Onde recarregar?	Na residência	No destino	No trajeto	
Tipo de recarga?	Recarga lenta		Recarga semirrápida ou rápida	
Carregador	<p><b>Carregador residencial:</b> Possibilita maior deslocamento da demanda de energia para o período noturno.</p> 		<p><b>Carregador Ultrarrápido:</b> Paradas rápidas para recarregar e seguir viagem. Ideal em rodovias e cidades.</p> 	
Características da recarga	<p><b>Nível 1:</b> É um carregador de baixa potência que pode ser conectado diretamente a uma tomada doméstica comum. Ele fornece uma carga lenta e é mais adequado para veículos eletrificados com baterias de menor capacidade.</p>	<p><b>Nível 2:</b> É uma opção de carregamento mais rápida e requer uma instalação especializada. Esse tipo de carregador opera em uma tensão mais alta do que a tomada doméstica padrão, o que permite carregar o veículo mais rapidamente.</p>	<p><b>Nível 3:</b> Também conhecido como carregador de alta potência ou carregador rápido, esse tipo de carregador pode fornecer uma carga rápida. Ele requer equipamentos e instalações especiais e é comumente encontrado em estações de carregamento público ou privado.</p>	<p><b>Nível 4:</b> Esses carregadores de alta potência são capazes de fornecer uma carga ainda mais rápida do que os carregadores de Nível 3. Eles são projetados para carregamento ultrarrápido em estações de carregamento público ou privado.</p>
Tempo médio de recarga e potência	<p><b>Potência: 2-3 kW</b> Tempo médio de recarga: 8-14 horas Geralmente, leva várias horas para recarregar totalmente o veículo.</p>	<p><b>Potência: 7-22 kW</b> Tempo médio de recarga: 3-8 horas. Normalmente, leva algumas horas para recarregar totalmente o veículo, dependendo da capacidade da bateria.</p>	<p><b>Potência: 22-50 kW</b> Tempo médio de recarga: 3-8 horas Com um carregador rápido, é possível recarregar a bateria do veículo em menos de uma hora, dependendo do veículo e do carregador.</p>	<p><b>Potência: Acima de 150 kW</b> Tempo médio de recarga: 20 a 40 minutos para recarregar até 80% da capacidade da bateria. É possível obter uma recarga significativa em questão de minutos, permitindo viagens mais longas com paradas rápidas para carregamento.</p>

## TIPOS DE CARREGADORES E CONECTORES

### TIPOS DE CONECTORES



**Tipo 1 (SAE J1772):** É o conector mais utilizado em veículos eletrificados na América do Norte. Possui um conector em formato retangular com pinos para transferência de energia e comunicação de dados.



**Tipo 2 (IEC 62196-2):** Também conhecido como Mennekes, é amplamente utilizado na Europa. Possui um conector circular com pinos e é capaz de fornecer tanto energia alternada (AC) quanto energia contínua (DC).

**Combo CCS (Combined Charging System):** É uma evolução do Tipo 1 e 2 e é utilizado tanto na Europa quanto na América do Norte. Possui pinos adicionais para permitir o carregamento rápido em corrente contínua (DC) em alta potência.



**Chademo:** É um conector desenvolvido no Japão e amplamente utilizado em veículos eletrificados asiáticos. Também permite carregamento rápido em corrente contínua (DC).

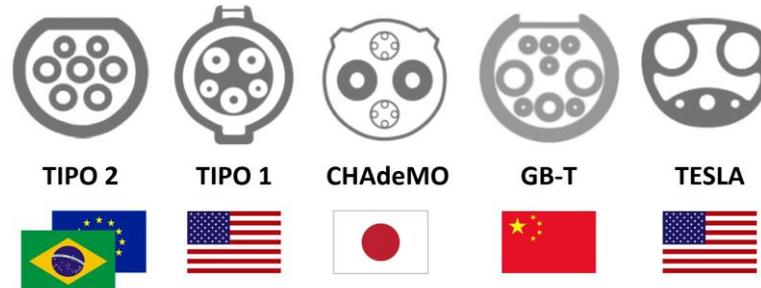


**GB-T:** O conector GB-T é um padrão de carregamento usado na China, compatível com carregamentos rápidos (DC) e carregamentos mais lentos (AC). É comum em estações públicas e privadas.



**Tesla Supercharger:** É um conector exclusivo para veículos Tesla. Possui uma forma única e permite carregamento rápido em corrente contínua (DC) nas estações Supercharger da Tesla.

### Conectores mais comuns por continente



### O que encontramos no Brasil?



No Brasil, a estação de recarga rápida mais comum em rodovias possui três tipos de conectores e permite dois modos de recarga simultânea, o que possibilita o carregamento de até dois veículos ao mesmo tempo. Os conectores disponíveis são: tipo 1 (corrente alternada), CHAdeMO (corrente contínua) e CCS Combo tipo 2 (corrente contínua).

## SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

Um sistema de armazenamento de energia, com destaque para as baterias, é uma tecnologia que guarda eletricidade para ser usada mais tarde. As baterias funcionam como tanques de energia, onde a eletricidade é armazenada quando o dispositivo está conectado a uma fonte de energia, como uma estação de recarga. Quando necessário, essa energia é liberada para alimentar dispositivos, veículos ou fornecer energia elétrica em momentos em que a fonte de eletricidade não está disponível.

As baterias desempenham um papel fundamental em dispositivos eletrônicos, veículos eletrificados e sistemas de energia renovável, permitindo a mobilidade elétrica, o armazenamento de energia e a operação de dispositivos sem depender de uma fonte de energia constante.



## BATERIAS

São **quatro tipos** principais de sistemas de armazenamento de energia em veículos eletrificados

### íon-lítio



Alta eficiência, bom desempenho em temperaturas elevadas, baixa autodescarga e recicláveis.

### níquel-hidreto metálico



Pode ser recarregada e usa uma mistura especial de materiais. Ela é mais eficiente e menos prejudicial ao meio ambiente que as baterias antigas de Níquel-Cádmio

### chumbo-ácido



Mais antigas e baratas, utilizadas em sistemas de ignição e luzes.

### ultracapacitores



Fornecem energia adicional em acelerações e subidas de ladeiras, complementando as baterias principais.

# BATERIAS

Estrutura de uma **bateria de tração**: Uma bateria de tração é um tipo de bateria projetada para alimentar motores elétricos, proporcionando a energia necessária para a locomoção.

## células

As baterias dos veículos eletrificados são principalmente compostas por **células**, semelhantes às dos celulares e notebooks.

### Tipos de células



Cilíndrica



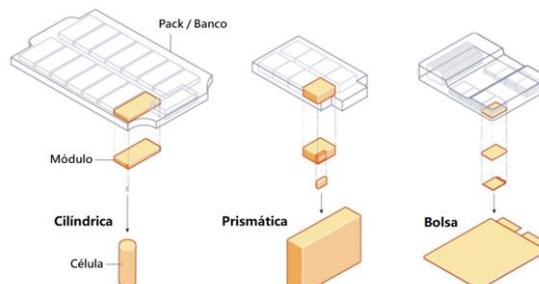
Prismática



Bolsa

## módulos

Essas células são agrupadas em **módulos**, que formam pacotes de baterias maiores.



## banco de bateria

Esses pacotes, chamados de **banco de bateria**, são colocados no assoalho do veículo e o número de células e módulos varia de acordo com o modelo do veículo eletrificado e a capacidade da bateria.



## BATERIAS

### O QUE É IMPORTANTE SABER SOBRE UMA BATERIA DE TRACÇÃO DE UM VEÍCULO ELETRIFICADO

A aplicação do uso da tecnologia de baterias é uma alternativa de transporte limpo. Com o tempo, a produção em larga escala tornará o seu ciclo de vida mais sustentável.

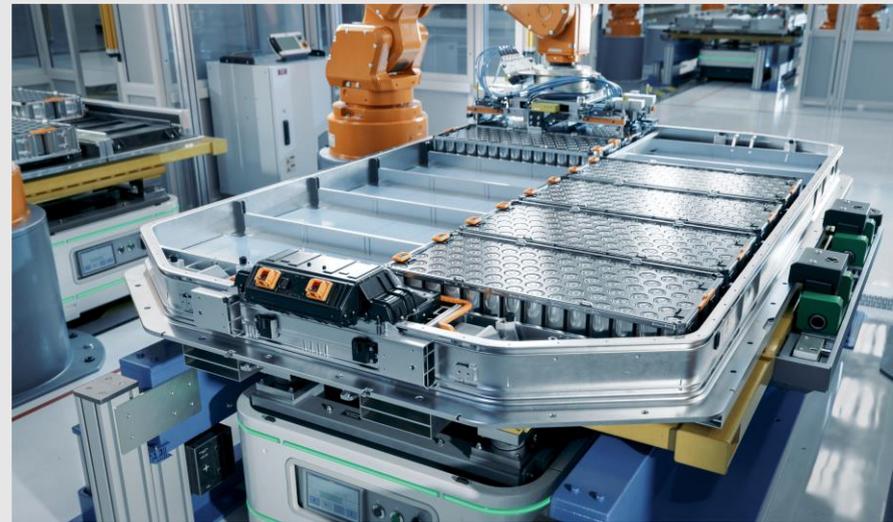


	<p><b>Preço</b></p>	<p>As baterias ainda apresentam um custo elevado no mercado brasileiro, mas ao longo da última década (2010-2020), observou-se uma redução nesse custo. A perspectiva é que até 2030, a diminuição nos valores torne essa tecnologia ainda mais viável para as cidades. O serviço de leasing da bateria permite a substituição conforme sua eficiência diminui.</p>
	<p><b>Tempo de vida</b></p>	<p>Podem durar até 15 anos ou mais, mas depois desse tempo, sua capacidade de armazenar energia fica entre 60% a 80% menor do que quando eram novas. Essa capacidade restante pode ser usadas em outras aplicações, o que faz com que essas baterias continuem sendo úteis antes de serem descartadas. Além disso, é possível prolongar sua vida útil com a manutenção adequada dos módulos da bateria.</p>
	<p><b>Descarte</b></p>	<p>Ao direcionar investimentos para pesquisas e inovações, abrem-se oportunidades para reutilizar essas baterias, reduzindo sua demanda por materiais. No futuro o processo de fabricação de baterias será mais eficiente, o que contribuirá positivamente para diminuir os impactos ambientais ligados ao descarte dos seus componentes.</p>

## CONCEITO: REPARO, REUSO E RECICLAGEM

Uma bateria pode passar pelo seguinte ciclo durante sua vida útil:

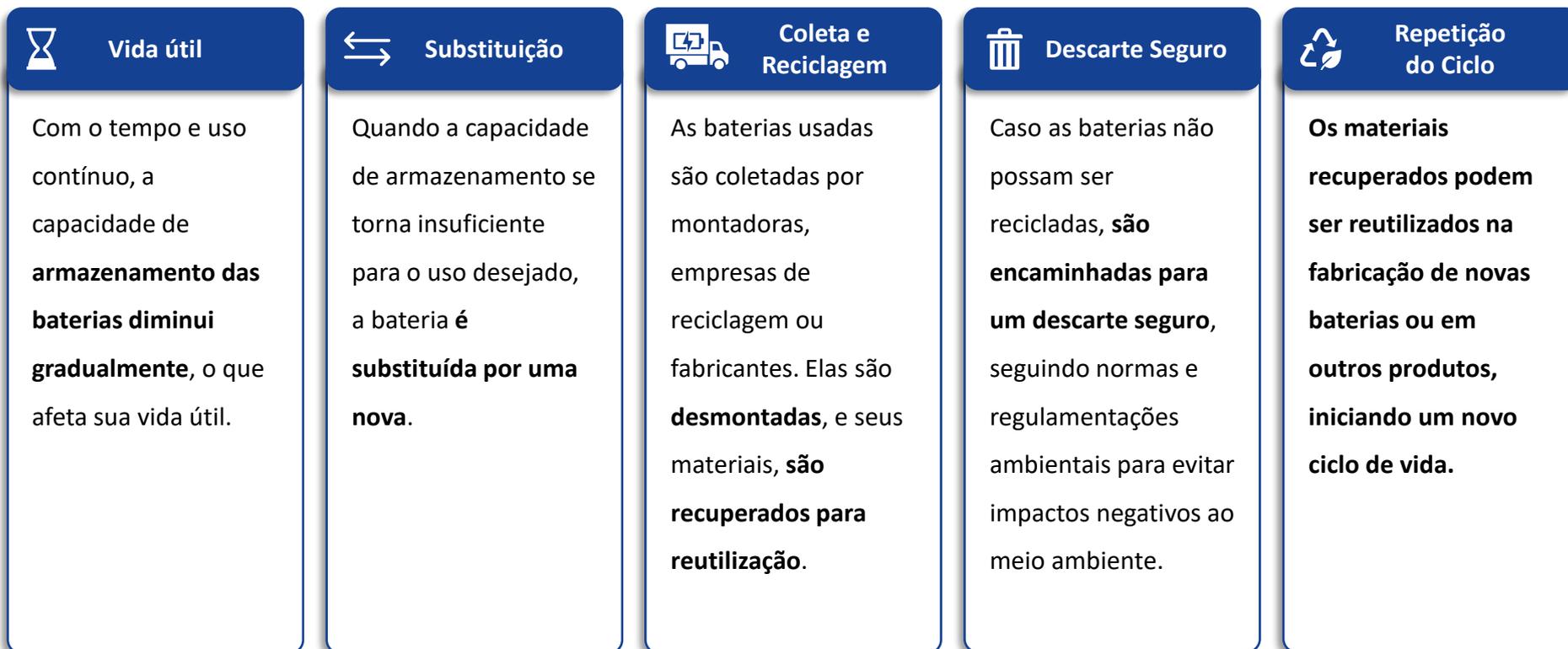
- **Reparo** refere-se ao processo de corrigir ou substituir componentes defeituosos em uma bateria elétrica veicular. Isso envolve identificar e consertar partes danificadas para restaurar o desempenho da bateria.
- **Reuso** significa dar uma segunda vida útil à bateria elétrica após sua retirada do veículo. Mesmo que a bateria não atenda mais aos requisitos de desempenho para um veículo, ela pode ser usada para armazenar energia em outras aplicações, como sistemas de energia renovável.
- **Reciclagem** é o processo de desmontar a bateria e recuperar materiais valiosos, como metais, plásticos e componentes químicos. Esse processo ajuda a reduzir o impacto ambiental, evitando o descarte inadequado de materiais tóxicos e promovendo a reutilização de recursos.



## BATERIAS

### A RECICLAGEM DE BATERIAS

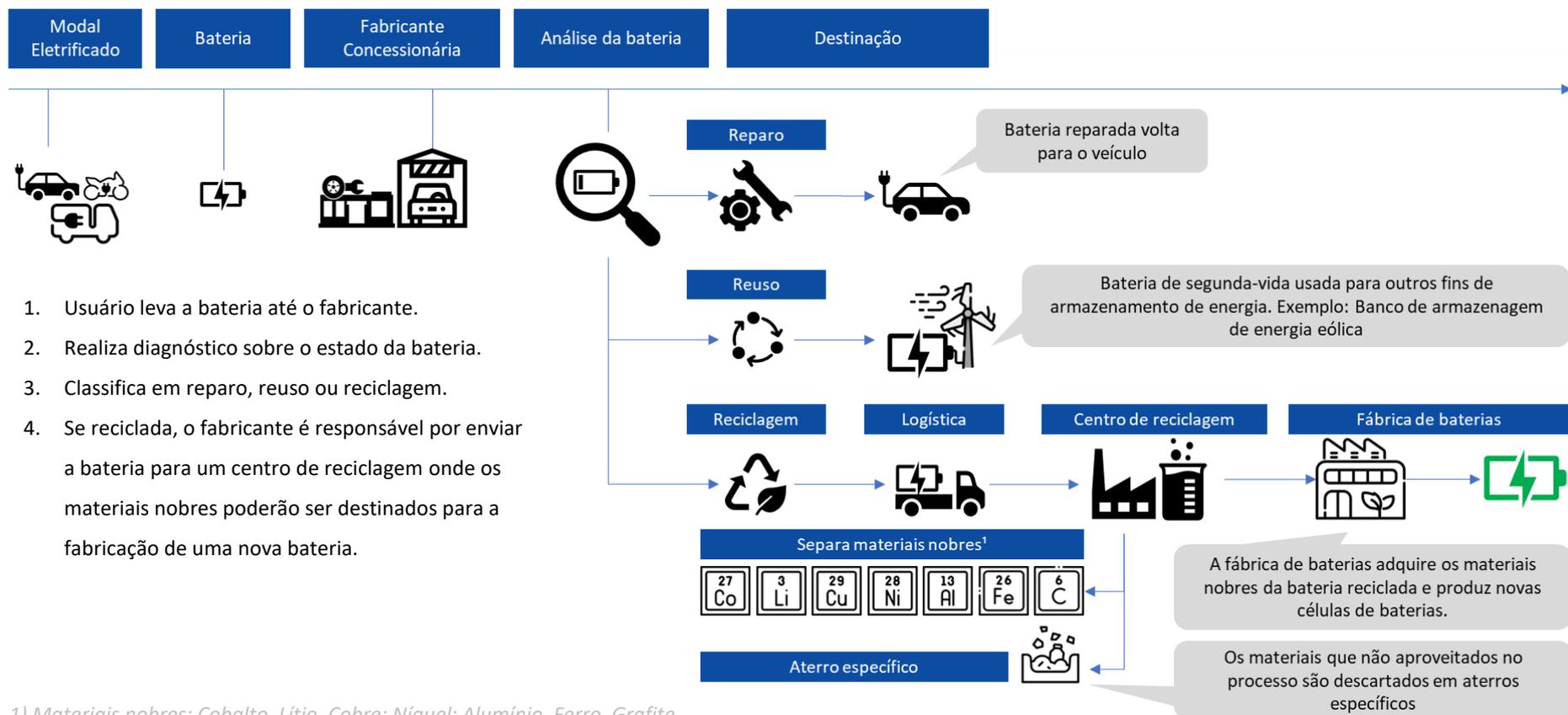
**Ciclo fechado** para recuperação e reutilização de baterias:



# BATERIAS

## CICLO DE VIDA DAS BATERIAS

Processo de reparo, reuso e reciclagem

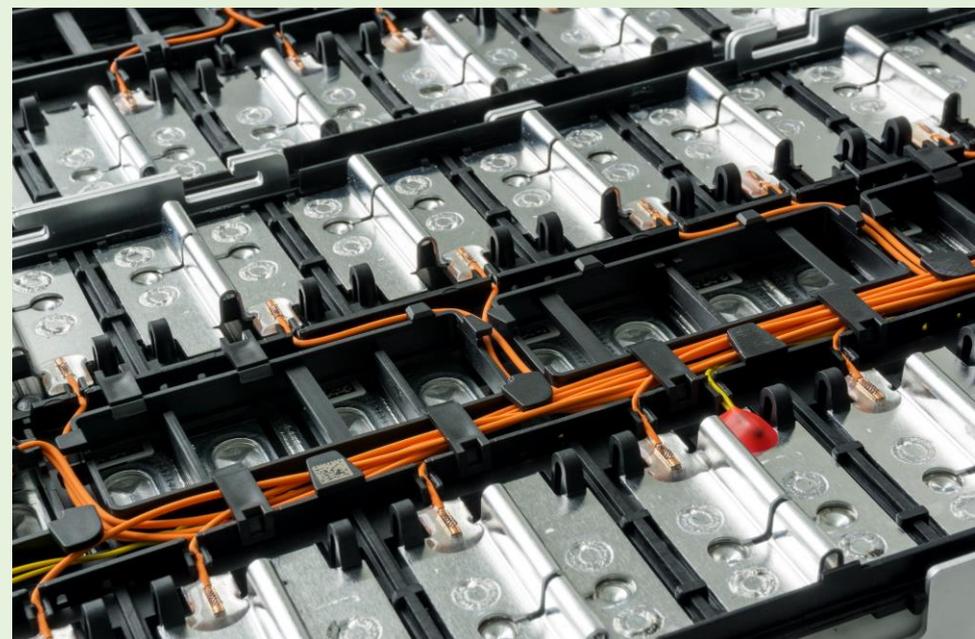


1) *Materiais nobres: Cobalto, Lítio, Cobre; Níquel; Alumínio, Ferro, Grafite.*

## BATERIAS

O mercado de baterias de íons de lítio no Brasil está passando por um notável crescimento, impulsionado por uma série de fatores. A crescente demanda por eletrônicos, veículos eletrificados e sistemas de armazenamento de energia tem desempenhado um papel fundamental nesse aumento. Além disso, à medida que a conscientização sobre questões ambientais cresce, há um interesse crescente em soluções sustentáveis e na produção local dessas baterias. Tanto o governo como as empresas estão incentivando o desenvolvimento da produção local e a pesquisa em tecnologias de baterias mais eficientes e ecologicamente sustentáveis. A expansão da infraestrutura de recarga para veículos eletrificados também contribui para esse cenário em evolução, destacando o foco contínuo na adoção de tecnologias mais limpas e eficientes no Brasil.

Esse cenário dinâmico aponta para um futuro promissor no mercado de baterias de íons de lítio no país, com um compromisso crescente com a sustentabilidade e o uso de tecnologias avançadas para atender às crescentes necessidades de energia do Brasil.



## INFRAESTRUTURA DE RECARGA

### O QUE É INFRAESTRUTURA DE RECARGA

Infraestrutura ou estação de recarga é qualquer local onde um veículo eletrificado pode ser recarregado. Essa infraestrutura pode ser:

#### Residencial

Onde os proprietários podem carregar seus veículos em casa, na garagem ou condomínio.



#### Privada

Como carregadores em empresas para seus funcionários.



#### Pública

Lugares onde qualquer pessoa pode carregar, como eletropostos ou estacionamentos de comércio.



#### Carregador Portátil

Pequenos dispositivos que permitem carregar o veículo em qualquer lugar, caso necessário.



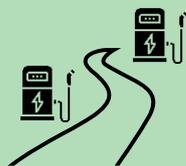
Uma estação de recarga é onde se abastece um veículo eletrificado, seja em casa, no trabalho ou em locais públicos, proporcionando mais opções e flexibilidade ao usuário.

## INFRAESTRUTURA DE RECARGA

### ELETROVIAS

A seguir, apresentam-se alguns exemplos de estados brasileiros que contam com estações de recargas nas vias:

É uma **rota específica com estações de recarga ao longo do caminho**, permitindo que os veículos eletrificados recarreguem suas baterias durante viagens mais longas.



**Paraná:** 16 estações de recarga\*

Administração: Copel (Companhia Paranaense de Energia)

**Santa Catarina:** 34 estações de recarga\*

Administração: Celesc (Centrais elétricas de Santa Catarina)

**Rio de Janeiro/São Paulo:** 6 estações de recarga\*

Administração: EDP Brasil

**Brasília–Goiânia:** 2 estações de recarga\*

Administração: Abracei (Associação Brasileira dos Proprietários de Veículos Elétricos Inovadores)

**Nordeste - Salvador (BA); Natal (RN); Aracaju (SE), Maceió (AL), Recife (PE) e João Pessoa (PB):** 18 estações de recarga\*

Administração: Neoenergia

*Esclarecimento (\*): O número de estações de recarga mencionado neste documento é apenas um exemplo, obtido por meio de pesquisas nos sites das empresas administradoras e em notícias divulgadas sobre a disponibilidade dessas estações. No entanto, é importante ressaltar que o número pode ter sofrido alteração desde a publicação dessas informações.*

## INFRAESTRUTURA DE RECARGA

### AUTONOMIA

**A autonomia se refere à distância que um veículo pode percorrer com uma única carga de bateria ou abastecimento de energia.**

Muitas pessoas ainda têm dúvidas sobre a autonomia de veículos eletrificados e pensam que é necessário aumentar os pontos de recarga nas cidades para viabilizar o uso, mas essa preocupação é, na verdade, uma sensação de limitação.

Para ilustrar, um veículo totalmente elétrico, com autonomia de 400 quilômetros, pode percorrer aproximadamente 60 quilômetros por dia ao longo de uma semana sem a necessidade de recarga.

Estações de recarga em locais como shoppings, postos de combustíveis e estacionamentos públicos, além de vias urbanas estrategicamente posicionadas, tornam conveniente o carregamento durante trajetos. Além disso, a infraestrutura de recarga está em constante expansão, tornando-se mais acessível em diversas áreas urbanas movimentadas.

É um fato que trajetos mais longos, ultrapassando a média de autonomia dos veículos, ainda exigem um planejamento prévio, mas à medida que mais veículos eletrificados passarem a circular, as pessoas naturalmente perceberão que é possível adotar essa tecnologia sem preocupações quanto à disponibilidade de pontos públicos para recarga.



## INFRAESTRUTURA DE RECARGA

### O COMPORTAMENTO DE USO E A RELAÇÃO COM A AUTONOMIA

O comportamento de uso de uma pessoa e o estilo de dirigir têm um **impacto significativo na autonomia de um veículo eletrificado**. Veja abaixo algumas maneiras pelas quais o comportamento de uso e o estilo de dirigir podem afetar a autonomia:

**Aceleração e desaceleração:** A forma como o motorista acelera e desacelera o veículo pode ter um impacto substancial na eficiência energética. Acelerações bruscas e frenagens frequentes consomem mais energia, reduzindo a autonomia. Um estilo de direção suave e progressivo é mais eficiente e pode aumentar a autonomia.

**Velocidade de condução:** A velocidade média de condução afeta a autonomia de um veículo eletrificado. Dirigir em alta velocidade requer mais energia para superar a resistência do ar, o que pode reduzir a autonomia. Manter uma velocidade constante e moderada pode ajudar a maximizar a autonomia.

**Uso do ar condicionado ou aquecimento:** A utilização do sistema de ar condicionado ou aquecimento tem um impacto direto na autonomia, uma vez que esses sistemas consomem energia da bateria. Evitar a utilização desnecessária desses dispositivos ou ajustar a temperatura de forma eficiente pode ajudar a economizar energia.

**Regeneração de energia:** Alguns veículos eletrificados possuem sistemas de regeneração de energia que convertem parte da energia cinética em eletricidade durante a desaceleração. Aproveitar essa tecnologia por meio de técnicas de desaceleração suave pode aumentar a autonomia. A eficácia da regeneração pode variar conforme o tipo de trajeto, seja urbano ou em estradas e rodovias.

**Topografia do terreno:** Dirigir em terrenos montanhosos ou acidentados exige mais energia do veículo para superar a elevação e a resistência ao rolamento, o que pode diminuir a autonomia em comparação com a condução em terrenos planos. Além disso, nas descidas, a energia pode ser recuperada, enquanto, nas subidas, o consumo aumenta.

**Pré-condicionamento:** Pré-condicionar (ligar o ar condicionado antes de usar o veículo) enquanto ainda está conectado à fonte de energia, para resfriar ou aquecer o interior do veículo, pode ajudar a economizar energia da bateria durante a condução.

**Carga de peso:** Carregar excesso de peso no veículo, como bagagens ou passageiros adicionais, exige mais energia para movimentar o veículo e reduz a autonomia. Portanto, manter o veículo levemente carregado pode ser benéfico.

**Hábitos de recarga:** Manter a bateria do veículo em um estado ideal de carga (geralmente entre 20% e 80%) e evitar recarregar constantemente a bateria em altos níveis de carga pode prolongar a vida útil da bateria e manter a autonomia a longo prazo.

Uma pessoa que adote práticas de direção eficiente e consciente do consumo de energia pode aumentar a autonomia e economizar dinheiro a longo prazo, enquanto diminui o impacto ambiental.

## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### COMO RECONHECER UM VEÍCULO ELETRIFICADO

Reconhecer um veículo eletrificado pode ser relativamente simples, pois esses veículos têm características distintas em comparação com veículos a combustão. Aqui estão algumas dicas para identificar um veículo eletrificado:

- 1 Falta de tubo de escape:** A maioria dos veículos elétricos não tem um tubo de escape, ao contrário dos veículos a combustão ou híbridos, que necessitam dele para expelir os gases do escapamento.
- 2 Silêncio:** Veículos eletrificados são notoriamente silenciosos em comparação com os veículos a combustão. Eles geralmente emitem um zumbido suave, mas não há o som de um motor a combustão em funcionamento.
- 3 Emblemas e logotipos:** Muitos fabricantes de veículos eletrificados incluem logotipos ou emblemas distintos que indicam que o veículo é elétrico ou híbrido. Procure por palavras como "elétrico", "EV" (Electric Vehicle) ou Hybrid ou emblemas específicos da marca.
- 4 Plug de carregamento:** Um sinal revelador é a porta de carregamento elétrico. Os veículos eletrificados têm uma porta para conectar o cabo de carregamento, geralmente localizada na parte frontal, traseira ou lateral do veículo.
- 5 Painel de instrumentos:** O painel de instrumentos de um veículo eletrificado frequentemente exibe informações relacionadas à carga da bateria, alcance estimado e eficiência energética. Pode haver indicadores de carga e consumo de energia.
- 6 Ruído de partida:** Quando um veículo eletrificado é ligado, não há o som típico de partida de um motor a combustão. Ele simplesmente liga silenciosamente.
- 7 Condução suave e instantânea:** Veículos eletrificados são conhecidos por sua aceleração suave e imediata devido ao torque disponível instantaneamente. Isso é diferente dos veículos a combustão, que podem ter uma aceleração mais gradual.
- 8 Ausência de cheiro de escapamento:** Como não há escapamento de gases de combustão, os veículos eletrificados não emitem cheiro de escapamento, ao contrário dos veículos a combustão.
- 9 Consultar o manual do proprietário:** Se houver dúvidas, o manual do proprietário do veículo pode fornecer informações sobre o tipo de motorização e os recursos elétricos do veículo.



## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS ELETRIFICADOS

A manutenção de veículos eletrificados, como veículos elétricos e híbridos, pode ser feita em diferentes locais, incluindo:

<p><b>Concessionárias e revendedores autorizados</b></p>	<p>A maioria dos fabricantes de veículos elétricos e híbridos possui uma rede de concessionárias e revendedores autorizados que oferecem serviços de manutenção especializados. Esses locais têm técnicos treinados e equipamentos adequados para cuidar desses veículos.</p>
<p><b>Oficinas especializadas</b></p>	<p>Algumas oficinas independentes se especializam em veículos elétricos e híbridos. Elas podem oferecer serviços de manutenção, reparos e diagnósticos.</p>
<p><b>Centros de manutenção automotiva</b></p>	<p>Centros de manutenção automotiva convencionais estão se adaptando para atender veículos elétricos e híbridos. Eles podem oferecer serviços básicos, como troca de óleo, freios e pneus, juntamente com serviços de manutenção específicos para veículos eletrificados.</p>
<p><b>Manutenção por fabricantes de baterias</b></p>	<p>Alguns fabricantes de baterias para veículos elétricos oferecem serviços de manutenção e substituição de baterias. Isso é particularmente importante para a manutenção de baterias de alta voltagem.</p>
<p><b>Oficinas de serviços móveis</b></p>	<p>Algumas empresas oferecem serviços de manutenção móvel, onde os técnicos vão até o local do veículo para realizar serviços de rotina, como troca de óleo, verificações de bateria e diagnósticos.</p>



É importante **escolher um local de manutenção que tenha experiência com veículos elétricos e híbridos**, pois esses veículos têm componentes e sistemas elétricos diferentes dos veículos a combustão. Certifique-se de seguir as recomendações do fabricante do veículo quanto a intervalos de manutenção e serviços específicos.

Além disso, **lembre-se de que a manutenção de veículos eletrificados tende a ser mais simples em termos de mecânica, com menos peças móveis, o que pode resultar em menos desgaste e menos necessidade de manutenção em comparação com veículos a combustão**. No entanto, a manutenção das baterias de alta voltagem é uma consideração importante ao lidar com veículos eletrificados a longo prazo.

## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### BATERIA DE 12 VOLTS

Os veículos eletrificados utilizam uma **bateria de 12 volts** de corrente contínua, semelhante à encontrada em veículos a combustão, localizada na parte frontal do compartimento do motor, com o polo negativo conectado ao chassi metálico para garantir um caminho de retorno elétrico. **A permanência da bateria de 12V nesses veículos é essencial devido à dependência de componentes e sistemas desse circuito para seu funcionamento.**

Em situações em que seja necessário desligar a bateria de 12 volts em um veículo eletrificado, o procedimento é semelhante ao realizado em um veículo a combustão, e o método de abrir o capô do veículo eletrificados segue os mesmos passos utilizados em um veículo com motor térmico.



## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### CABOS DE ALTA TENSÃO

Os **cabos elétricos de alta tensão são facilmente reconhecíveis pela sua cor laranja**. O circuito elétrico, tipicamente entre 200 até 800 volts, é isolado do chassi metálico do veículo.

Os **componentes desse circuito estão conectados à parte metálica do veículo através de uma ligação elétrica**, como os cabos de aterramento (exemplo: cabo terra).

Essas conexões são um dispositivo de segurança importante para proteger os ocupantes do veículo, bem como os serviços de emergência, contra possíveis riscos de choque elétrico.



## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### EPIs NECESSÁRIOS

A manipulação de uma bateria de tração deve ser realizada por profissional autorizado. No entanto, em situações em que seja necessário desarmar componentes da bateria de tração e haja risco de contato, é essencial o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), como luvas e máscara.

É altamente recomendável o uso dos seguintes equipamentos de proteção:



**Luvas Isolantes:** Com uma tensão de prova de 2500v e classe 00: As Luvas Isolantes Classe 00, feitas de borracha natural, protegem profissionais autorizados de choques elétricos até 500V.



**Proteção Facial:** Para proteger o rosto contra projeções de líquidos e sólidos, bem como arcos elétricos de curto-circuito, é necessário um equipamento com as seguintes características:

- Proteção individual para os olhos.
- Filtro contra radiações ultravioleta.



## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### SISTEMAS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Para desarmar com segurança a bateria de alta tensão de um veículo, é essencial seguir um procedimento de três etapas:

- 1** Imobilizar e cortar o contato
- 2** Localizar a tomada de serviço
- 3** Desconexão de circuito e bateria

#### Etapa 1: Imobilizar e cortar o contato

Um veículo eletrificado parado é silencioso, mas o motor pode estar ativo, o que pode resultar no movimento do veículo. **Ao desligar a ignição, a tração será interrompida.** Em paralelo, **acionar o freio de estacionamento (freio de mão).**

Para veículos com chave, **retire a chave do contato.** Para veículos com chave inteligente (I-Key), pressione o botão Start/Stop à direita do volante e depois afaste o cartão de partida (I-Key) a uma distância de pelo menos 5 metros do veículo.



Esclarecimento: Importante consultar o manual do fabricante para obter orientações específicas relacionadas a cada tipo de veículo.

## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### SISTEMAS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

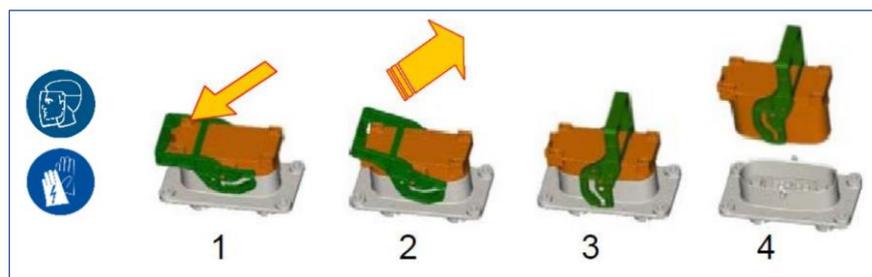
Para desarmar com segurança a bateria de alta tensão de um veículo, é essencial seguir um procedimento de três etapas:

- 1 Imobilizar e cortar o contato
- 2 Localizar a tomada de serviço
- 3 Desconexão de circuito e bateria

#### Etapa 2: Localizar a tomada de serviço

A tomada de serviço de um veículo eletrificado é a **conexão elétrica do veículo**, protegida por uma tampa que **precisa ser removida** antes de desconectar ou realizar alguma tarefa.

Em alguns modelos, a tomada está localizada na parte interna do veículo, enquanto em outros, encontra-se na parte externa, geralmente próxima à bateria de tração, muitas vezes localizada no assoalho.



Esclarecimento: Importante consultar o manual do fabricante para obter orientações específicas relacionadas a cada tipo de veículo.

## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### SISTEMAS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

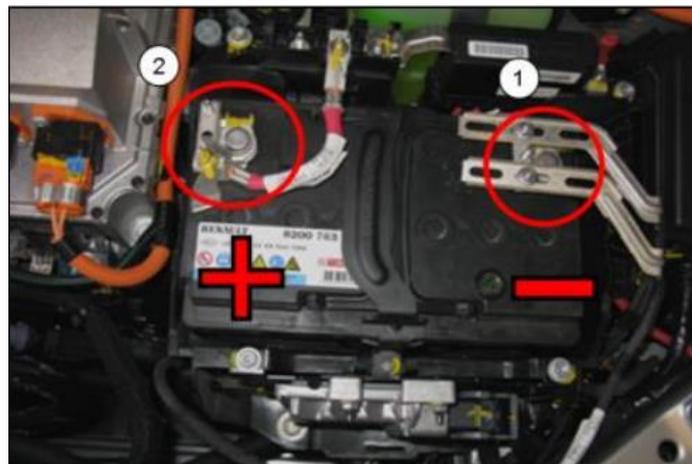
Para desarmar com segurança a bateria de alta tensão de um veículo, é essencial seguir um procedimento de três etapas:

- 1 Imobilizar e cortar o contato
- 2 Localizar a tomada de serviço
- 3 Desconexão de circuito e bateria

#### Etapa 3: Desconexão de circuito e bateria

O próximo passo envolve a **desconexão da bateria de 12V** para evitar riscos de ignição.

Necessário desconectar o terminal negativo e lembrar-se de usar EPIs obrigatórios.



## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### SISTEMAS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Em algumas situações, como procedimento de segurança, é necessário desconectar o circuito da bateria de alta tensão para garantir maior segurança. Veja algumas situações que exigem a desconexão dos sistemas:

#### Manutenção do veículo



Antes da manutenção do veículo realizada por profissionais qualificados.

#### Acidente e desencarceramento



Antes de cortar o veículo é necessário certificar-se de usar os equipamentos de proteção e seguir estas etapas: imobilizar o veículo, desligar o circuito de 400v e desligar a bateria de 12v.

#### Cortes e escapecamento



Em situações que exijam o corte da carroceria, nunca devem ser cortadas as baterias, os cabos laranja e as malhas de aterramento.

#### Veículo submerso



Se o veículo submerso não tiver sofrido danos, não apresentará risco de choque elétrico. Os procedimentos de segurança só serão possíveis após a retirada da água.

#### Combustão ou fumaça



O fogo na carroceria pode ser apagado da mesma forma que em um veículo com motor a combustão, respeitando as distâncias de combate usuais.

#### Fuga de eletrólito da bateria



O eletrólito é uma solução inflamável e corrosiva, devendo ser evitada a inalação. Embora seja improvável ocorrer vazamentos, em caso de ocorrência, é essencial utilizar uma máscara isolante e luvas de proteção.

## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### VEÍCULO SUBMERSO

Se o veículo submerso não sofreu danos, não há risco de choque elétrico. A vítima poderá ser socorrida mesmo se o veículo ainda estiver na água. Para garantir a segurança total do veículo, ele deve ser retirado da água primeiro. O toque nos cabos de alta tensão (cor laranja), componentes e na bateria de tração devem ser evitados.

#### **Após a retirada do veículo da água, as seguintes etapas deverão ser seguidas:**

- 1) Usar luvas isolantes e uma máscara facial obrigatoriamente.
- 2) Colocar o veículo em local seguro para evitar riscos na logística (reboque e armazenamento).
- 3) Desligar a ignição (cortar o contato).
- 4) Remover a tomada de serviço da bateria de tração e fechar a tampa de proteção.
- 5) É importante evitar qualquer contato com a água que escorre da bateria de tração para a superfície.
- 6) Desligar a bateria de 12v.
- 7) Durante a extração da tomada de serviço da bateria de tração de um veículo submerso, deve-se evitar qualquer contato da pele com a água que sai da bateria de tração.



Se o veículo estiver em um ambiente confinado inundado, como um estacionamento coberto ou garagem, é necessário ventilar bem o local antes de intervir para evitar riscos.

## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### COMBUSTÃO OU FUMAÇA

As baterias de veículos eletrificados são projetadas com diversas medidas de segurança para minimizar o risco de incêndios. No entanto, como qualquer sistema de armazenamento de energia, ainda existe a possibilidade de incêndio em situações excepcionais como um acidente.

#### Para apagar o fogo da bateria, recomenda-se:

- 1) Jogar um grande volume de água no veículo até que o fogo na bateria seja completamente apagado. Os veículos eletrificados possuem um acesso que permite direcionar uma mangueira de incêndio no caso de um incêndio na bateria
- 2) Dirigir o esguicho diretamente no acesso para bombeiros. Não introduzir diretamente a lança da mangueira de incêndio no compartimento da bateria.
- 3) Respeitar as distâncias seguras. Em caso de incêndio parcial do veículo, o fogo deverá ser apagado como um veículo com motor a combustão, respeitando as distâncias de combate padrão.

Em incêndios causados por chicote elétrico, componentes elétricos ou substâncias inflamáveis (exceto na bateria), é possível usar extintores de pó, água pulverizada com aditivo ou CO<sub>2</sub>.

A combustão de veículos elétricos gera gases tóxicos, mas os limites permitidos por lei não são ultrapassados. Equipes de combate a incêndios devem usar Aparelho Respiratório Isolante de Circuito Aberto em ambientes internos e externos, além do equipamento de proteção padrão contra incêndios.

Após o incêndio, o veículo ainda pode representar riscos elétricos devido a peças sob tensão. Não se deve tocar em componentes danificados ou em cabos de alta tensão (cor laranja) sem luvas e máscara facial, pois isso pode causar ferimentos graves e choques elétricos, podendo ser fatais.



## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### VEÍCULO DANIFICADO DURANTE A RECARGA

Embora os veículos eletrificados sejam confiáveis, problemas podem ocorrer devido a diversas razões, incluindo falhas nos componentes de recarga, problemas na bateria, falhas elétricas, ou até mesmo problemas na infraestrutura de recarga.

Para evitar panes durante a recarga, é importante seguir as orientações do fabricante do veículo e da estação de carregamento, além de realizar a manutenção adequada do veículo e da infraestrutura de recarga. No caso de uma falha durante a recarga, recomenda-se:

Desligar a alimentação elétrica geral do carregador antes de qualquer intervenção.

Quando o veículo está trancado, um mecanismo impede a remoção do cabo de recarga do lado do veículo. A retirada do cabo é possível desde que seja realizada com luvas de proteção elétrica e máscara facial, mesmo em ambientes úmidos.

É fundamental não cortar o cabo de recarga, uma vez que isso pode resultar em ferimentos graves e choques elétricos fatais.

No caso de danos na bateria de tração, existe o risco de incêndio. Nesse cenário, o veículo ou a bateria danificada deve ser colocado sob vigilância em uma zona de armazenamento segura para eliminar o perigo de incêndio.



## SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

### CUIDADOS COM VAPORES TÓXICOS

O eletrólito em uma bateria de tração é a substância que possibilita o fluxo de íons de lítio entre os polos da bateria, permitindo assim o armazenamento e fornecimento de energia elétrica para alimentar um veículo eletrificado. O eletrólito é um líquido claro com o odor característico de solventes orgânicos.

É importante ressaltar que o eletrólito é inflamável e corrosivo, podendo causar queimaduras na pele e sérias lesões oculares. Na ocorrência de um raro vazamento de eletrólito da bateria de tração, recomenda-se:

- **Usar equipamento de proteção, como aparelho respiratório isolante e óculos de proteção, a fim de evitar a inalação de vapores.**
- **Utilizar luvas de proteção química contra a corrosão.**
- **Ventilar a área, se necessário.**
- **Espalhar produtos absorventes e, em seguida, recolhê-los para posterior tratamento com solventes orgânicos.**

Em caso de ingestão, inalação, contato com a pele ou os olhos, deve-se lavar imediatamente com uma quantidade abundante de água e buscar ajuda de profissional médico.



# SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

## FICHA TÉCNICA DE RESGATE

A ficha de resgate de um veículo eletrificado é um documento importante que fornece informações vitais para profissionais de resgate em caso de acidentes ou emergências envolvendo o veículo. Para encontrá-la:

**RENAULT**  
Megane E-Tech 100% elétrico  
(2022 -)

**Audi**  
Q5 hybrid quattro

**BMW i01**  
Electric Coupé  
(11/2019 - 11/2019)

**UX250H**  
HV  
MY19.

**Chevrolet**  
Bolt EV  
2022-

**Procurar na parte frontal do veículo:** Muitos veículos eletrificados têm uma etiqueta, QR Code ou placa de identificação na parte frontal, geralmente na região do para-brisa ou na carroceria. Essa etiqueta pode conter informações sobre a localização da ficha de resgate.

**Verificar o manual do proprietário:** O manual do proprietário do veículo geralmente contém informações sobre a localização da ficha de resgate e como acessá-la.

**Consultar o fabricante:** Entre em contato com o fabricante do veículo ou visite o site oficial do fabricante, onde você pode encontrar informações sobre a localização da ficha de resgate e até mesmo baixar um guia de resgate específico para o modelo do veículo.

**Aplicativos:** No Brasil, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo oferece o aplicativo Rescue Sheet Brasil, que contém fichas de resgate para diversos modelos de veículos. Essas informações estão disponíveis no site: <http://www.rescuesheetbrasil.com.br/>.

## MERCADO GLOBAL E NACIONAL DE ELETRIFICADOS

Em todo o mundo, a indústria automotiva está passando por uma grande mudança devido a novas tendências, especialmente a eletrificação. Isso está exigindo que os fornecedores se ajustem para atender às novas demandas, destacando a importância da redução de emissões e do cuidado com o meio ambiente. Grandes mercados automotivos, como Europa, China e EUA, estão na vanguarda desse processo de eletrificação, acelerando a transformação de toda a cadeia.

No Brasil, a transição para tecnologias mais sustentáveis ocorrerá de forma gradual, com a coexistência de diferentes tecnologias nos próximos anos. Embora isso seja complexo, proporcionará tempo para que a cadeia local e o ecossistema de eletromobilidade se adaptem, contribuindo para a preservação ambiental.

Os veículos eletrificados poderão ser escolhidos de acordo com as necessidades individuais de cada usuário, possibilitando que os fornecedores se preparem para atender a todas as tecnologias disponíveis. A definição do caminho de eletrificação no Brasil é fundamental, pois impactará as decisões de investimento e o posicionamento dos fornecedores no mercado global, promovendo práticas mais sustentáveis ao meio ambiente.

### TAXAS E INCENTIVOS

#### NA COMPRA

Nenhum imposto direto é pago pelos clientes no momento do registro. Os fabricantes ou importadores pagam os seguintes impostos:

- **IPI (Imposto sobre produtos industrializado):** aplica-se a qualquer veículo e é definido com base na capacidade do motor (cilindradas) e no tipo de combustível para veículos a combustão, eficiência energética e massa para eletrificados.
- **ICMS (Imposto sobre a circulação de mercadorias e serviços):** 12% com variação interestadual
- **COFINS (Contribuição Federal para o Fundo de Seguridade Social):** aplica-se a empresas. Porcentagem do preço da fatura.
- **PIS (Taxa do Programa Federal de Integração Social, aplicável a empresas).** Percentual sobre o preço da fatura.
- **Imposto de Importação:** aplica-se a todos os veículos importados, e a alíquota do imposto é determinada considerando o tipo de motor, eficiência energética e massa no caso de veículos eletrificados.

#### DURANTE O USO

**IPVA (Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores):** Este tributo é obrigatório no momento do primeiro registro de um veículo no Departamento Estadual de Trânsito e deve ser pago anualmente, juntamente com o DPVAT. O cálculo do IPVA é estabelecido com base no valor de venda do veículo. Alguns estados brasileiros oferecem descontos parciais ou totais no IPVA para veículos eletrificados.

**CRLV (Certificado de registro e licenciamento de veículo):**

Documento que comprova o registro e a licença anual do veículo, incluindo o pagamento de impostos.

**DPVAT (Danos pessoais causados por veículos automotores de via terrestre):** seguro obrigatório.

#### BENEFÍCIOS

- **Rodízio:** Na cidade de São Paulo, veículos eletrificados estão isentos do rodízio.
- **Estacionamento gratuito:** algumas cidades e estacionamentos privados oferecem estacionamento gratuito para os veículos eletrificados.

## ROTAS ENCORAJADAS PELAS POLÍTICAS PÚBLICAS

O governo brasileiro e o setor privado tem demonstrado um **compromisso com a promoção da eletromobilidade por meio de programas e iniciativas incentivadoras.**

Essas ações visam criar uma estrutura que permita a **construção de diversas rotas tecnológicas**, reconhecendo que há espaço para todos.

Isso não apenas impulsiona a **diversidade tecnológica** no setor, mas também contribui para uma mobilidade mais sustentável e a redução das emissões de carbono, **alinhando o Brasil com as metas globais de combate às mudanças climáticas.**

Política	Rotas incentivadas	Lançamento
Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)	Biocombustíveis (Ex. Etanol, Biodiesel, etc.)	2016
Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)	Biodiesel	2004
Novo Mercado de Gás	Gas natural / Biogas	2019
Incentivos para veículos eletrificados – Redução de Imposto de Importação, produção e circulação	Veículos eletrificados	2015 - 2023
Programa Combustível do Futuro	Ciclo Otto, Diesel, Hidrogênio etc.	2021
Programa Nacional de Hidrogênio - PNH2	Hidrogênio	2023
Programa Rota 2030	Regime Automotivo	2016
Modernização do Setor Elétrico	Plataforma virtuais e microrredes	2021
Conecta 5G	Implementação de Internet 5G	2021
Made in Brasil – Integração de peças	Produção local de autopeças	2021

Fontes: ME - Ministério da Economia; MME - Ministério de Minas e Energia; MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; MDIC - Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços.

Esta cartilha foi elaborada pela AEA com base nos trabalhos realizados pela Comissão de Eletromobilidade e pelo Grupo de Trabalho MEVS - Mobilidade Elétrica Veicular Sustentável



**AEA**

Associação Brasileira  
de Engenharia Automotiva