



TEKMA
TECNOLOGIA EM MOBILIDADE



TEKMA - Workshop Eletromobilidade – 14 março 2024
Desenvolvimento da Rede de Atendimento ao Pós-Vendas de EV's
A Eletromobilidade no Cenário Atual da Indústria Automobilística

Informações importantes sobre o material que vai ser apresentado

Todo o material, figuras e assuntos apresentados neste material representa o estágio atual da tecnologia de EV's, ou seja utilizando baterias de íons de lítio no estado líquido.

Foi gerado a partir de experiências da empresa na qual o palestrante trabalha e baseado a partir de normativas e especificações de diversas empresas do ramo automobilístico para as quais foram prestadas consultorias.

Desta forma, solicita-se descrição na utilização posterior ou em sua reprodução sem uma revisão e atualização prévia.



Trabalhe com Segurança – Os novos EPI's (1 - 3)

Os equipamentos e sistemas podem ter até 880 Volts CA.

Use os EPI's corretos, como luvas e ferramentas isoladas e testadas para 1000V.



Luva de vaqueta evita furos e cortes na de alta tensão



Luvas para manusear Alta Voltagem Classe 0 – 1.000 V



Luvas de cobertura em vaqueta



Testador de luva SOFAMEL



Luva furada ou cortada: lixo!



Kit de pedestal com corrente demarcador de área



Chaveiro ou caixa para chaves cadeados alta tensão



Capacete de arco elétrico classe 1



Trabalhe com Segurança – Os novos EPI's (2 - 3)

Os equipamentos e sistemas do veículo podem ter até 880 Volts CA.

Use os EPI's corretos, como luvas e ferramentas isoladas e testadas para 1000V.

Sinalização alta tensão



Gancho de Resgate



Trabalhe com Segurança – Os novos EPI's (3 - 3)

Os Calçados de Segurança, também conhecidos como Botas de Segurança, Botinas de Segurança ou Sapatos de Segurança

As principais proteções oferecidas pelos **Calçados de Segurança** são:

- Proteção contra impactos causados por queda de objetos.
- Proteção contra a variação térmica do ambiente.
- Proteção contra objetos cortantes e pontiagudos.
- Proteção contra a corrente elétrica e possíveis choques.
- Proteção contra a umidade, evitando que os pés fiquem molhados.

Proteção contra o contato com produtos químicos, evitando contaminação e queimadura.



Botas de segurança Metalmecânica
Biqueira de aço
Olhais do cardaço de aço

Botas de segurança elétrica para NR10 Sem peças metálicas



Trabalhe com Segurança – Cuidado com o que você usa

Importante: Nunca use joias, relógio ou anéis ao trabalhar em um carro elétrico, pois aumenta a possibilidade de eletrocussão.
Use um **uniforme ou avental sem peças metálicas externas** (zíperes, fechos de pressão, botões metálicos)



Uniformes para alta tensão: [Macacão para Eletricistas PROArc® 94 Classe 4 - Protenge EPI com Engenharia](#)

Trabalhe com Segurança – Novas ferramentas

Os equipamentos e sistemas do veículo podem ter até 880 Volts CA.



Ferramentas isolada para alta voltagem



**Multímetro
Classe III –
fundo de
escala 1.000 V**



**Trólei para armazenagem
dos EPI's e ferramentas
dos EV's**

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (1-17)

A oficina deve ter área adequada para a desmontagem / montagem / reparos, devidamente identificadas e seguras.



Vamos dar uma olhada nos principais requisitos?

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (2-17)

ÁREAS MÍNIMAS INTERNAS

Box de Serviço

**De preferência próximo à
porta de saída**

**Próximo à:
Caixa de primeiros socorros
Gancho de resgate
Desfibrilador (opcional)**



O que Acontece Quando um EV Pega Fogo?



Tenha uma Área de Trabalho Adequada (3-17)

ÁREAS MÍNIMAS INTERNAS

Sala de Desmontagem de Agregados em AT

- De preferência próximo à ao box de serviço;
- Com porta (restringir entrada);
- Com sinalização de segurança (quando trabalhar com EV's).



Carrinho de Equipamentos de AT

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (4-17)

Pintura dos Pisos:

Epóxi autonivelante

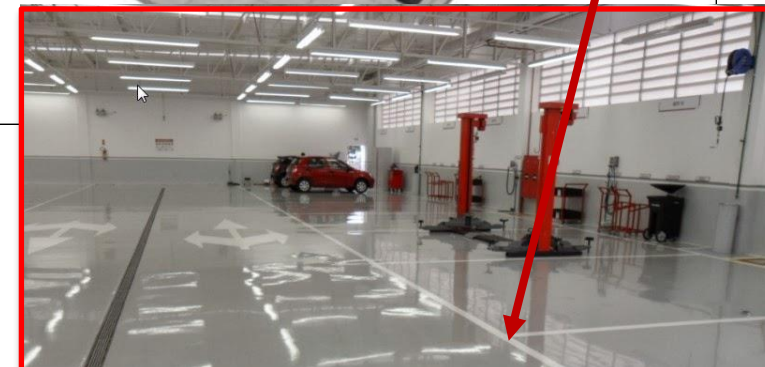
- cinza claro (box de serviço ou sala de desmontagem) – RAL7047;
- cinza escuro (ruas de passagem) – RAL 7024;

ral 9005 preto	ral 7047 cinza claro	ral 7004 cinza médio
ral 7024 cinza escuro	ral 2008 laranja segurança	ral 1001 bege
ral 8001 marrom ocre	ral 8011 marrom escuro	ral 1015 marfim claro
azul piscina	ral 5015 azul médio celeste	ral 5017 azul sinalização
ral 5003 azul escuro safira	ral 4008 violeta sinalização	ral 3027 vermelho segurança
ral 3001 vermelho bombeiro	ral 6002 verde folha	ral 6025 verde samambala
ral 6019 verde pastel	ral 1003 amarelo sinalização	ral 1028 amarelo ouro
ral 9016 Branco		

Vantagens:

- Aumenta o grau de reflexão de luz;
- Facilita a limpeza e diminui a suspensão de pó no ar;
- Protege o piso contra queda de componentes;

Pintura das Faixas:
Amarelo (RAL 1003) ou
Branco (8016)



Tenha uma Área de Trabalho Adequada (5-17)

Pintura dos Pisos:

Foto de oficina com piso em concreto lixado

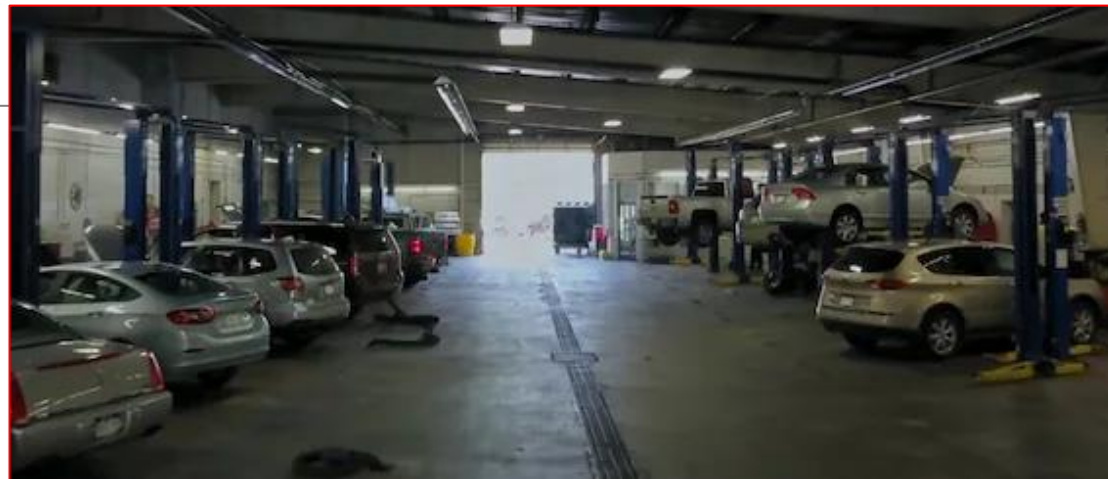


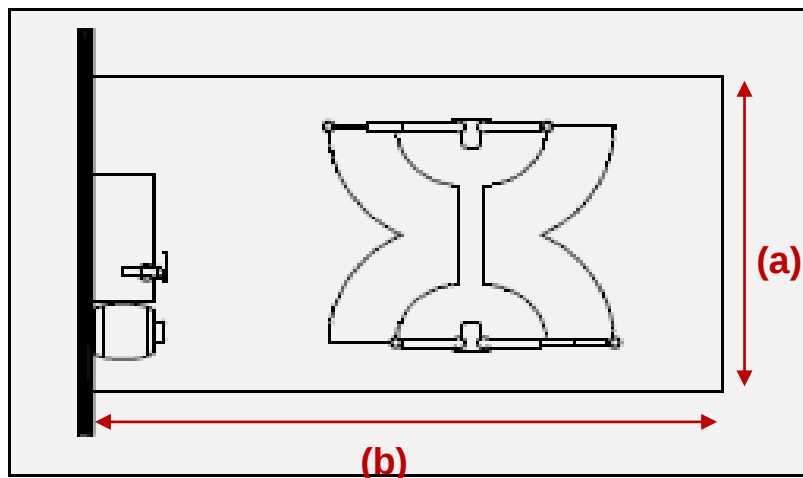
Foto de oficina com epóxi autonivelante na cor cinza claro



Tenha uma Área de Trabalho Adequada (6-17)

Tamanho das áreas de serviço

Trabalhe em áreas com dimensões compatíveis com o trabalho a ser feito



Box de Serviço

Dimensões recomendadas para o box de serviço:
(a) 4,00 x (b) 7,00 mts

Dimensões recomendadas para o box de funilaria e pintura:
(a) 5,00 x (b) 8,00 mts



Sala de trabalho em alta tensão

Dimensões recomendadas para a sala de trabalho
5,00 x 5,00 mts (mínimo)
Com teto e porta

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (7-17)

Iluminação

- **Mínimo: 800 Lux**
- **Cor Branco Frio (cód. 65 ou 865)**
- **Pode ser utilizado LED**
- **Instaladas à 45°.**
- **Altura compatível com a altura do elevador ou bancada (não no teto!!)**

Sala de desmontagem de agregados

Retângulo de eletrocalhas



Box de Serviço

Opções para o box de serviço:



Tripé



Bastão

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (8-17)

Sinais de Identificação de Alta Tensão



Distância mínima entre as pedestal / correntes e o veículo: 1 metro em toda a volta

**Para evitar o acionamento
acidental da energia da bateria
OU
tocar acidentalmente peças ou
componentes carregados**



Placa indicando o estado do veículo



**Atenção:
Sistema de Alta
Tensão ativado**



**Atenção:
Sistema de Alta
Tensão com
Falha Elétrica**

Box de Serviço

**Área de Trabalho
Alta Tensão
(adaptado no Box de
Serviços Mecânicos)**



**Caixa de Lockout
e Tagout**

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (9-17)

A segurança do trabalho não é só obtida pelo uso dos EPI's!

Ela é obtida pelo uso de ferramentas e equipamentos adequados (NR12) +
Treinamento + EPI's + Procedimentos de segurança (PPRA + Sinalização)

A NR 12 é a Norma Regulamentadora de Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Ela foi criada em 1978 com o objetivo de **regulamentar e definir padrões de segurança e qualidade** nas rotinas produtivas que fazem uso de equipamentos. Sendo assim, seu principal objetivo é garantir a segurança, saúde e integridade física dos trabalhadores.

PPRA significa Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Ele foi criado a partir da Norma Regulamentadora (NR) 9, que fala inteiramente sobre o assunto.



Equipamentos de
Segurança
Individual



Equipamentos
construídos de forma
segura
(atendem NR12)



Manuais de Uso e
Manutenção e
Treinamento



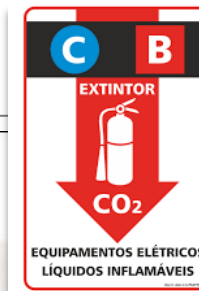
PPRA +
Sinalização
de Segurança

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (10-17)

Equipamentos contra incêndio

Cuidados: manter área em volta do box de serviço e área de recarga do veículo livres

Extintores
Recomendados:
Tipo ABC ou de CO₂



Tipos de Extintores existentes no mercado



Qual é a composição do extintor **ABC**?

Fosfato monoamônico, também chamado de pó **ABC**, extingue incêndios de sólidos, líquidos, gases e eletricidade.

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (11-17)

Equipamentos de elevação e bancadas



Remoção da bateria, motor elétrico e outros itens de mais peso



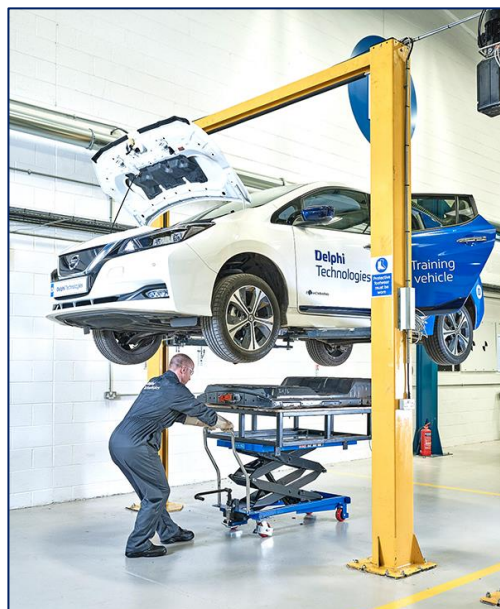
Bancadas em madeira, plástico ou com tampo em madeira ou borracha



Área de Trabalho Alta Tensão (adaptado no Box de Serviços Mecânicos)

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (12-17)

Seleção do elevador



Abertura das portas



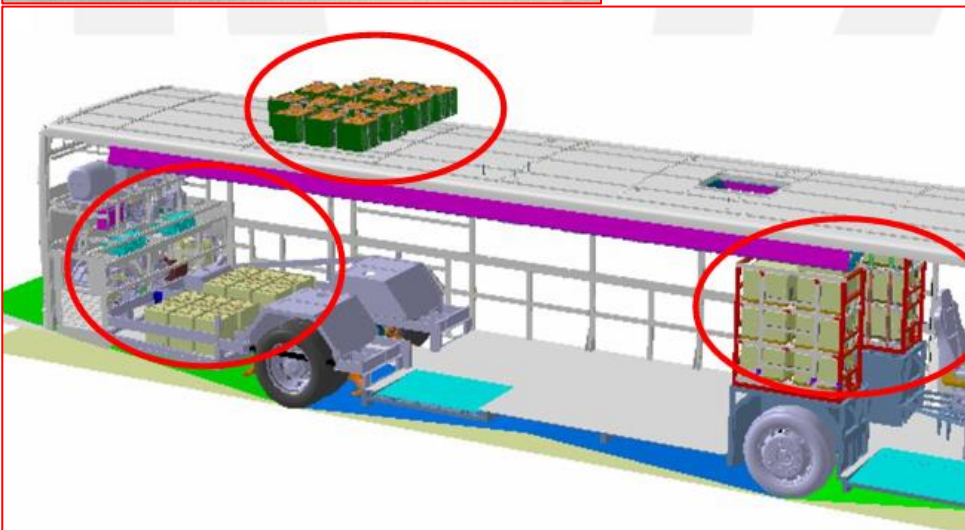
Remoção da bateria
Movimentação da bateria e agregados
Trabalho sob o veículo

Característica dos elevadores:

- 1) Coluna a 45°. (facilita a abertura das portas);
- 2) Distância entre as colunas > 2,9 m (segmento Premium)
- 3) Piso livre (sem interferências);
- 4) Espaço livre sob o veículo: 1,8 a 1,9 m;
- 5) Capacidade de carga: de 3,5 a 4,0 ton.

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (13-17)

Seleção do elevador – veículos pesados



Elevadores de colunas móveis

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (14-17)

Carregador de Bateria de Nível 2



EW1024

Estação de recarga para VE

VE
Descrição: Estação de carregamento 220Vac para Veículo elétrico. Instalado em suporte solo, com conector Tipo 2. Possui comunicação GPRS/WIFI Extensível Rs485, RFID, mobile APP e tela touch screen de 5". Possui botão de emergência.

Potência: 7 kW / 32A

Alimentação: 220 Vac 60 Hz

Interface de comunicação: GPRS / WIFI; Extensível

Proteção: IP 65

Conector: Tipo 2

Temperatura de trabalho: -30° a 50°C

Forma de pagamento: RFID card

Medição de energia: Classe 1.0

Peso: 19,5 Kg

Medidas: (C) 400 mm x (L) 500 mm
x (A) 1300 mm



EW1004

Estação de recarga para VE

VE
Descrição: Estação de carregamento 220Vac para Veículo elétrico. Instalação em parede, com conector Tipo 2. Possui comunicação GPRS/WIFI Extensível Rs485, RFID, mobile APP e tela touch screen de 5". Possui botão de emergência.

Potência: 7 kW / 32A

Alimentação: 220 Vac 60 Hz

Interface de comunicação: GPRS / WIFI; Extensível

Proteção: IP 65

Conector: Tipo 2

Temperatura de trabalho: -30° a 50°C

Forma de pagamento: RFID card

Medição de energia: Classe 1.0

Peso: 9 Kg

Medidas: (C) 450 mm x (L) 370 mm

x (A) 230 mm

Instalar de preferência em um box de estacionamento ou de uso geral (uso geral pelos clientes e não ficar preso com um veículo imobilizado – sempre no térreo)



Roberto de Paula

Desenvolvimento de Negócios - Divisão Automotiva

+11 97471-3012

+11 4210 - 1573

roberto@gruporgp.com.br

www.gruporgp.com.br

Rua Bom Pastor, 2100 Conj. 311 Ipiranga - SP Cep: 04203-002



grupo rgp
desde 2013

Compra e instalação

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (15-17)

Área de Quarentena



Se estes estiverem **danificados** ou **defeituosos**, os **veículos** ou sua **bateria** devem ser **temporariamente** isolados por razões de segurança **antes de qualquer intervenção**.

[cotedo_210409_HighVoltage-QuarantineArea.pdf](#)



Área externa de fácil circulação e isolada,
Com 5 m ao redor livre
Container de proteção contra-fogo

Tenha uma Área de Trabalho Adequada (16-17)

Manta anti-chamas

Site para conhecer mais do material: [We simply block fire \(bridgehill.com\)](https://www.bridgehill.com)

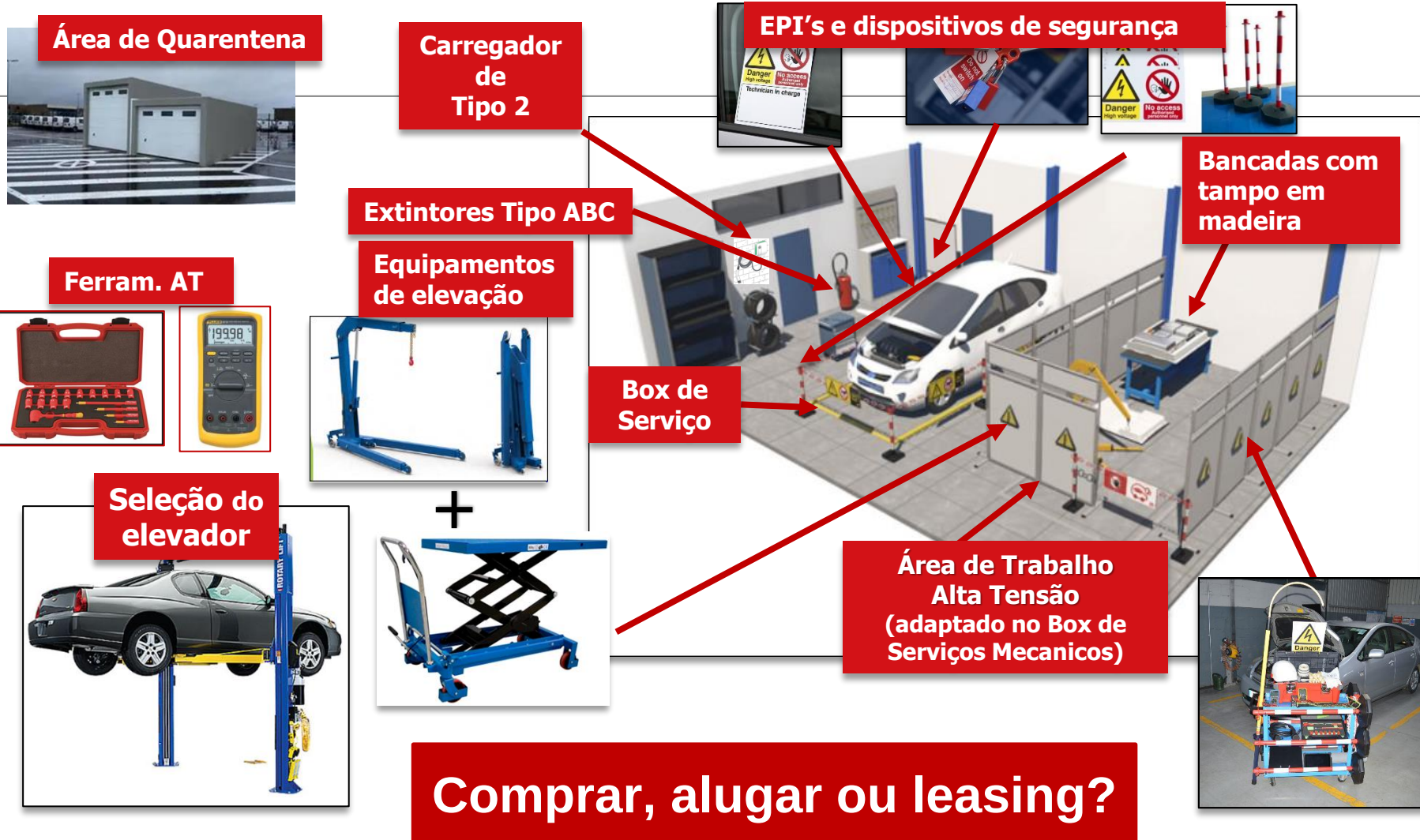


Pode suportar até 1.000 °C por 48 horas e pode ser reaproveitado em até 30 vezes, no caso da manta profissional.

Por que usar?

No caso de carros elétricos, cujas baterias podem queimar sem oxigênio, recomenda-se usar a manta até a chegada dos bombeiros, pois são incêndios muito perigosos devido ao risco de explosão das baterias.

Adquirindo os Equipamentos da Oficina (17-17)



Ventilação da Oficina é Importante?

Alguns veículos usam **NiMh** (Hidreto Níquel-Metal), que têm eletrólito que é altamente cáustico e pode causar queimaduras na pele e ou cegueira. Outros usam lítio-íon, que é neutro em pH.

O novo gás refrigerante **R 1234yf** é inflamável e requer ventilação na oficina!

Tenha uma boa ventilação na oficina, use luvas e proteção na vista!

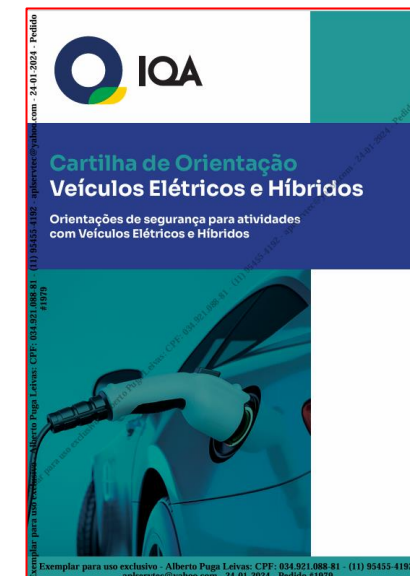


Não se Movimenta um Veículo EV Danificado Rodando

Você não pode rebocar um carro elétrico com um eixo rodando - se ele sofre um dano estrutural ou na bateria, ele precisa ser **transportado em uma plataforma**.

Os motores são permanentemente ligados às rodas, por isso, se as rodas girarem, elas gerarão carga elétrica (**função regeneração**).

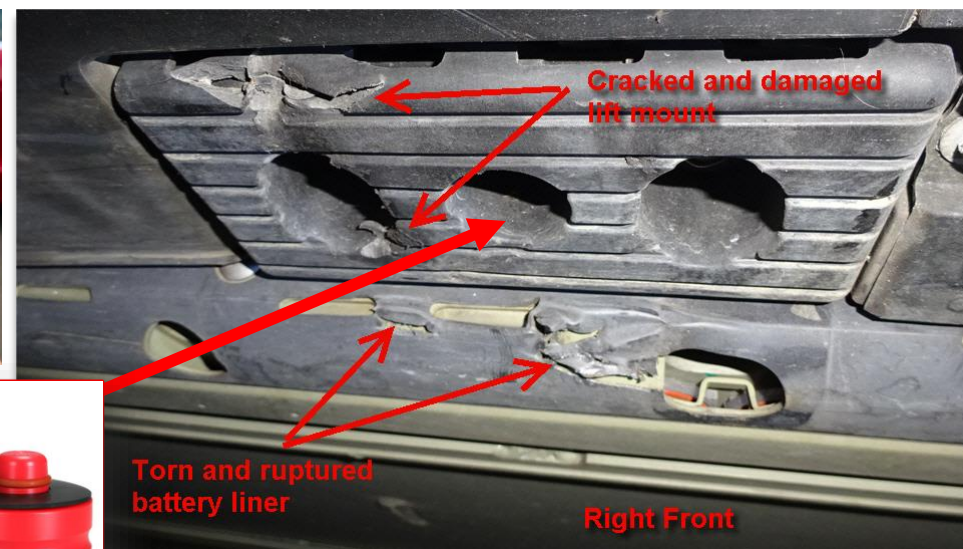
Se a **bateria não é capaz de aceitar essa carga**, em seguida, com certeza, ela **ficará danificada**. Na movimentação na oficina ou no transporte use os **patins de movimentação** pela mesma razão!



Cuidados com o Elétrico no Elevador (1-3)

Aviso: Perigo de morte, ferimentos graves ou danos ao veículo podem ocorrer se o veículo for levantado indevidamente em um elevador de duas colunas.

Cuidado: Posicione corretamente as sapatas do elevador na posição indicada pelo fabricante do veículo.



Danos a cobertura plástica inferior podem acontecer

Resultado:

Ruído / custo de reparação

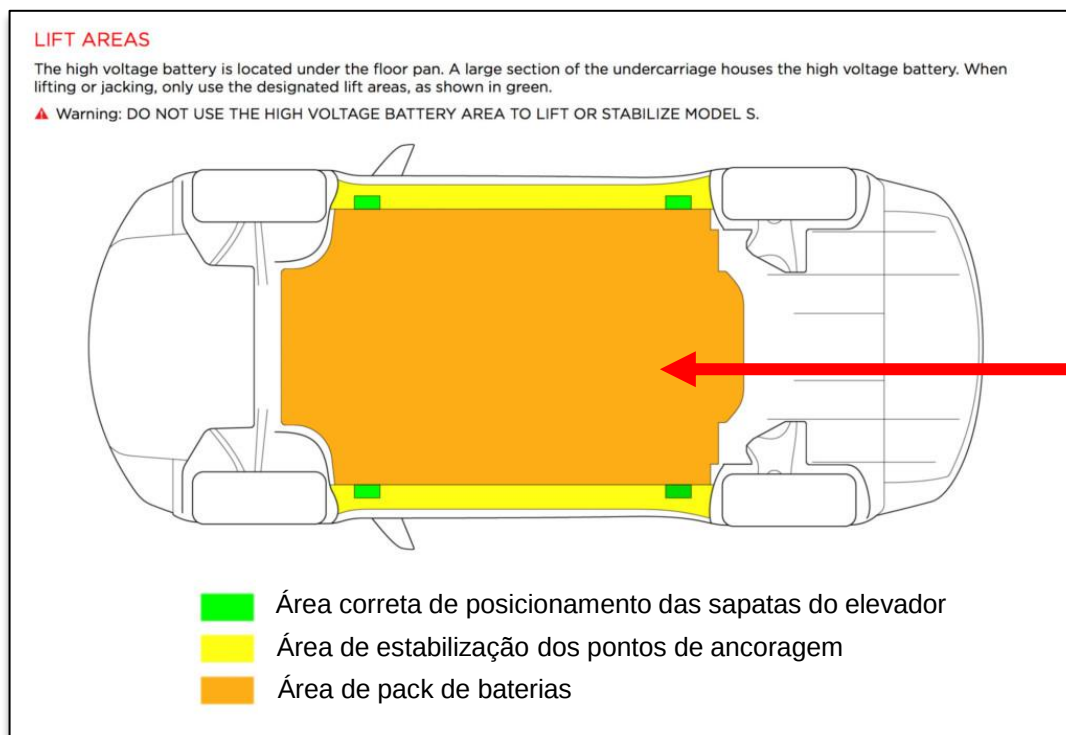


Sapatos de posicionamento do Tesla

Cuidados com o Elétrico no Elevador (2-3)

Cuidado: Não posicione as sapatas do elevador sob o painel inferior do veículo. Lá, em geral, está posicionado o pack de baterias.

Efeito: Danos ao sistema de refrigeração, podem causar danos a células da bateria, pode mover a fiação de alta tensão do pack de baterias.

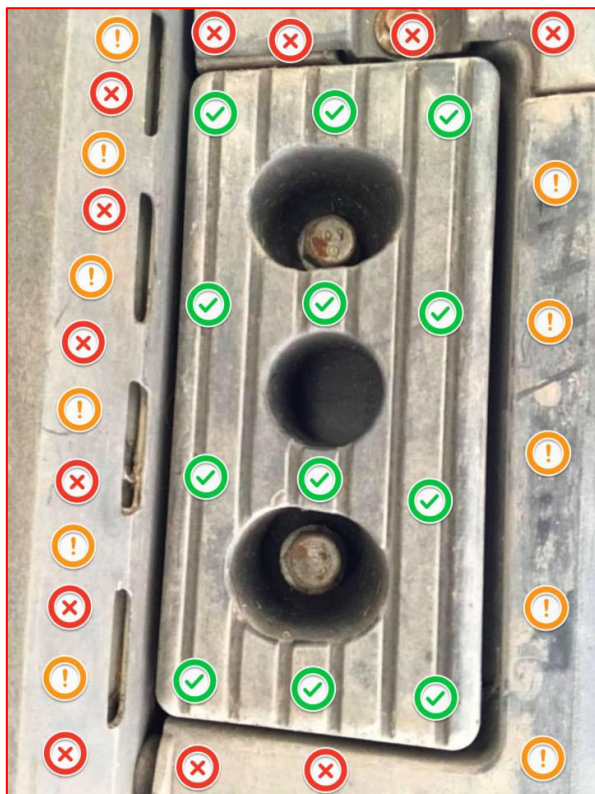


Neste exemplo os Teslas
(todos os modelos)

Cuidados com o Elétrico no Elevador (3-3)

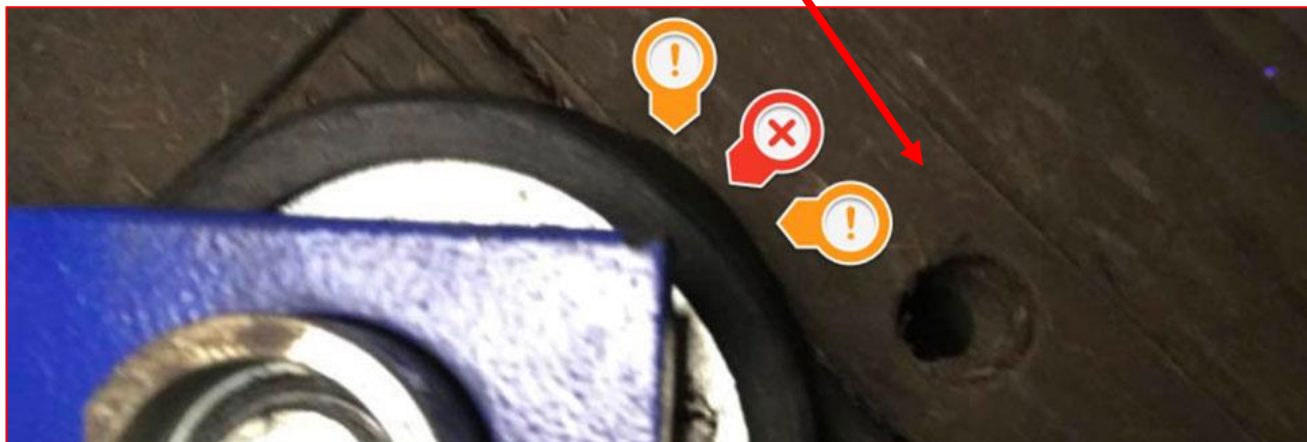
Cuidado: Ao posicionar as sapatas do elevador verifique que ela não avance sobre o pack de baterias

Efeito: Impossibilidade de remoção do pack de baterias (retrabalho de reposicionamento)



Estrutura do pack de baterias

Neste exemplo os Teslas
(todos os modelos)



Nove Cuidados Essenciais Durante o Trabalho (1-4)

Atenção: Só um profissional habilitado pode realizar estas operações!

1 - Antes de iniciar qualquer serviço, **desarme o sistema de alta tensão** a partir da bateria;



Procedimento de
Lockdown da chave
de desenergização



2 - Logo após desarmar a bateria **espere de 15 a 30 minutos** para iniciar o serviço (**descarga de capacitores e componentes energizados**);

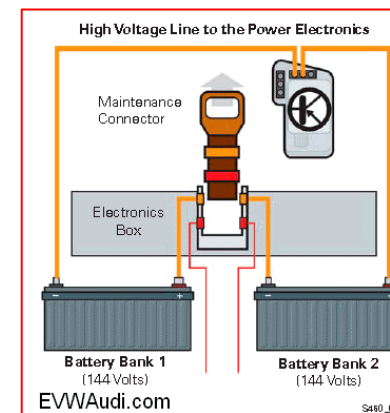


Nove Cuidados Essenciais Durante o Trabalho (2-4)

3 - Teste a voltagem nos principais componentes antes de iniciar os serviços. Ele **deve estar a zero volt** para se iniciar o trabalho.



Use o
multímetro
Classe III –
fundo de
escala 1.000 V!



4 - Ao remontar cabos e componentes dê o torque correto em todos os parafusos e porcas. **Isso evita mal contato e a origem de chamas.**

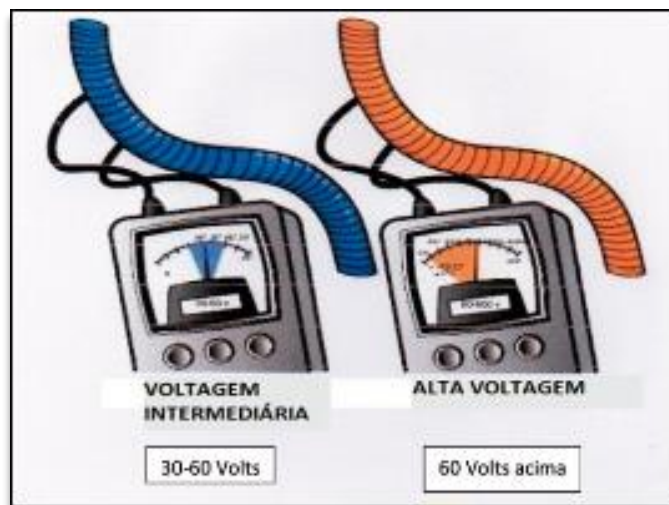


Use as ferramentas
isoladas específicas
para alta tensão!



Nove Cuidados Essenciais Durante o Trabalho (3-4)

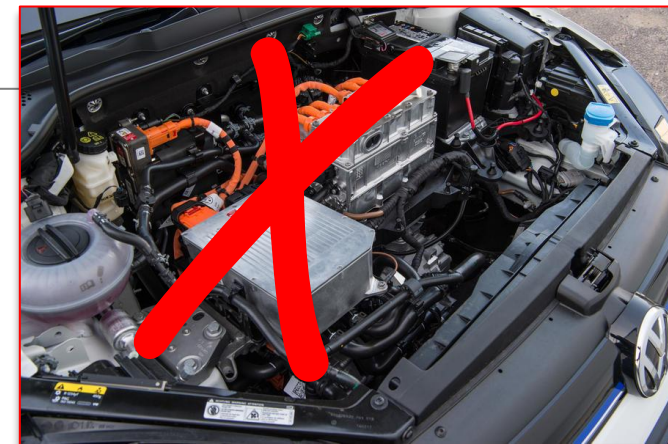
- 5** - Conheça a localização de todos os cabos.
- 6** - Nunca corte nada sem saber onde estão todos os cabos.
- 7** - Os cabos de alta tensão são laranja (cor RAL 2003 - eorange).
- 8** - Os cabos azuis são intermediários, conduzindo entre 36 e 42 volts.
- 9** - **Sempre substitua os cabos laranja danificados por uma nova peça.**



Nove Cuidados Essenciais Durante o Trabalho (4-4)



Lavando um Veículo Elétrico



No caso das máquinas de lavagem e centros de lavagem à pressão, automáticas ou a manual, aconselha-se que a limpeza seja realizada com o motor desligado e com o freio de mão/estacionamento acionado. **Não recomendamos levantar o veículo e lavar com alta pressão por baixo!!**

Além disso verificar se as janelas, o teto solar e as portas estão bem fechadas – procedimento extensível a qualquer automóvel.

Nos automóveis híbridos recomenda-se a entrada no túnel de lavagem com bateria suficiente para poder realizar a lavagem com a propulsão do motor elétrico (meio ambiente!!).

Lavagem do Motor / Detailing

Eu não aconselho realizar lavagem do vão do motor. Principalmente com água (que pode atacar as conexões a longo prazo!!)

Existem linha de alta tensão energizadas nessa área!! Elas podem estar cobertas ou vedadas, mas continuam sendo um risco!!

Caso seja realmente necessário, levar a uma oficina especializada para desenergizar o sistema!! Este procedimento tem que ser realizado por profissional habilitado!

Passa em enchentes.. (pergunta frequente!!)



私密按讚

Socorrendo um Veículo sem “Combustível” (1-2)



[Krautli lança carregador portátil para veículos elétricos CTEK \(posvenda.pt\)](https://posvenda.pt)



[Home | SparkCharge Mobile EV Charging](https://www.sparkcharge.com)

Um **novo tipo de serviço** vai aparecer para as oficinas! Socorrer um Cliente sem “Combustível” (bateria vazia/sem energia). Pela característica do serviço o carregador vai ter que ser do **tipo 3** e com a possibilidade de trocar a ponta de carga para um dos 4 tipos do mercado. Custo x Oportunidade!

Mas o carregador portátil vai ter que possuir adaptadores para os diversos tipos de tomadas existentes no mercado!!

Socorrendo um Veículo sem “Combustível” (2-2)

TIPO 1  Também chamado de SAE J1772, ele é mais usado nos EUA. No Brasil, veio na primeira geração do Chevrolet Bolt.	TIPO 2  Conector mais popular do mundo, ele é amplamente utilizado no Brasil para recargas públicas e domésticas.	GB/T AC  Usado para recargas em AC na China, tem bocal semelhante ao do tipo 2 e potência máxima ligeiramente maior.	CHAdeMo  Padrão de corrente contínua japonês que vem sendo descontinuado até em montadoras daquele país.
CCS1  Igual ao tipo 1, mas com dois plugues extras, que operam em corrente contínua e ampliam a potência a até 350 kW.	CCS2  Equivalente ao tipo 2 do CCS1 e, portanto, bem comum no Brasil. É encontrado em posto de recarga rápida em DC.	GB/T DC  Utilizado em recargas rápidas na China, é um bocal completamente separado da conexão AC.	TESLA SUPERCHARGER  Padrão DC da Tesla que já foi abandonado pelos modelos de fabricação europeia da marca, por exemplo.

**Carregadores
Tipo 1 e 2
(CA)**

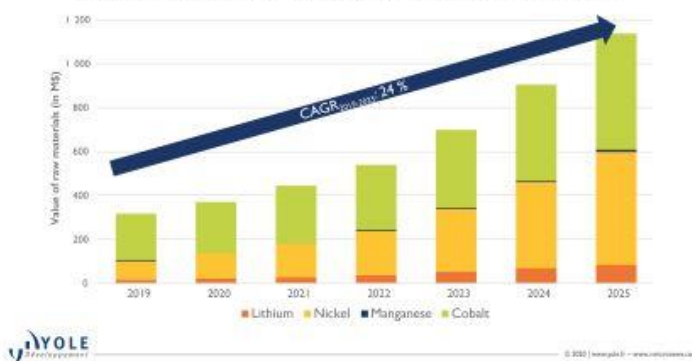
**Carregadores
Tipo 3
(CC)**

Descartando as Baterias do Veículo (1-2)



2019-2025 value of raw materials present in Li-ion batteries going for recycling (in \$ million)

(Source: Lithium-ion Battery Recycling Market & Technology Trends 2023 report, Yale Development, 2020)

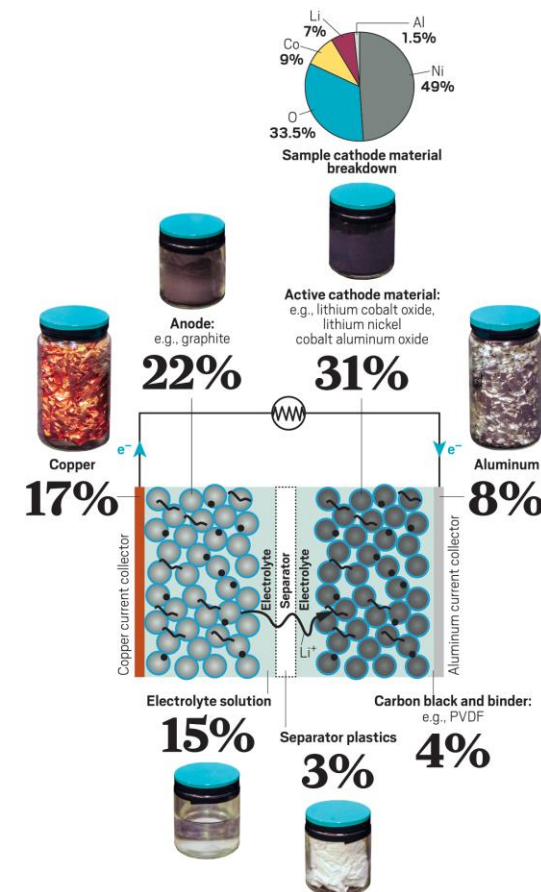


Os materiais de composição são muito caros e desejados

Além disso, o lítio possui um **valor econômico alto**, por isso, muitas empresas estão interessadas em **reciclar a bateria íon-lítio**. Na hora de descartar sua bateria de íon-lítio, **evite jogá-la no lixo doméstico** ou **armazená-la em casa**, pois ela pode **liberar produtos tóxicos e corrosivos**. Fazer o descarte de baterias em aterros sanitários também não é uma boa opção, uma vez que elas **podem liberar as substâncias químicas** presentes nelas, e, assim, **contaminar solo, água e plantas**.

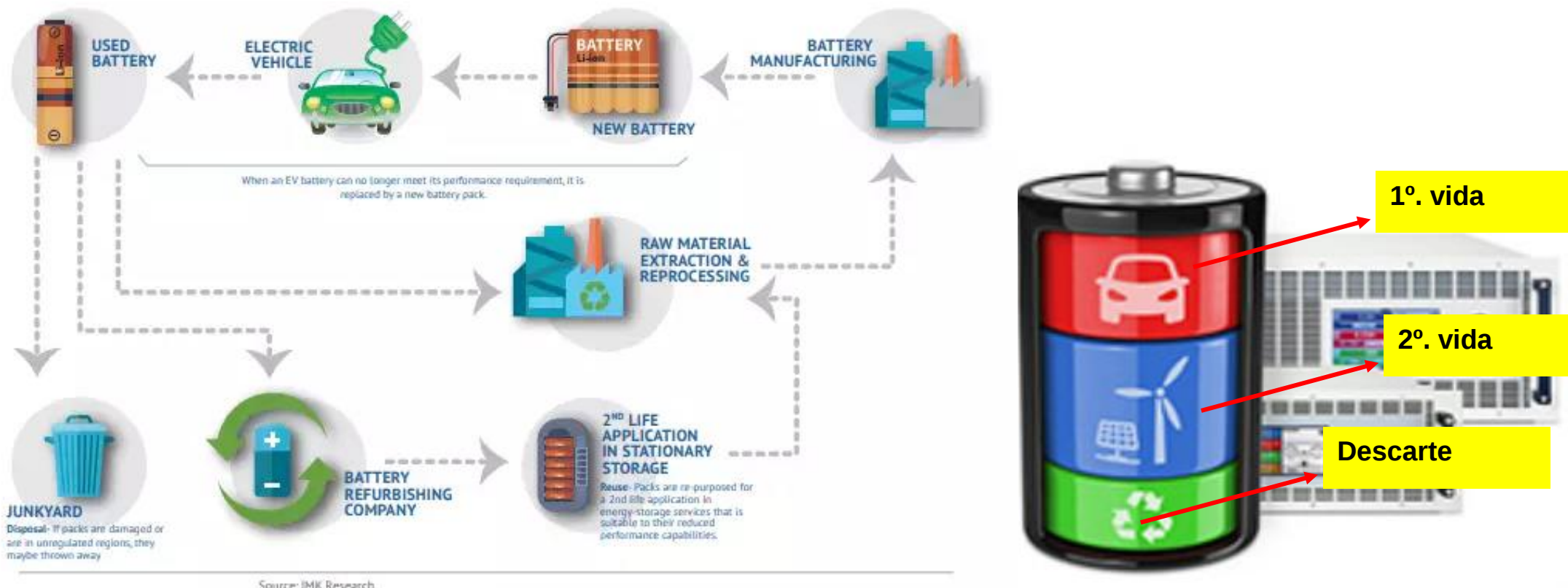
A Resolução CONAMA [nº 257/99](#) determina as regras para o **descarte de baterias de lítio de forma correta**. Assim, após seu esgotamento, as pilhas e baterias que contenham na composição chumbo, cádmio, mercúrio em seus compostos (metais pesados) **devem ser entregues** pelos usuários aos **estabelecimentos que as comercializam**.

Outra opção é **deixar os materiais na rede de assistência técnica autorizada** pelas respectivas indústrias. Uma vez que esses locais **repassam as baterias aos fabricantes ou importadores**.



Descartando as Baterias do Veículo (2-2)

2º. vida da bateria de lítio – uso residencial ou industrial



Saiba mais lendo este artigo: [Segunda vida para as baterias - Revista AutoBus](#)



TEKMA
TECNOLOGIA EM MOBILIDADE

Especialistas cooperando para seu sucesso.