



NOVO TRANSPORTE PÚBLICO

Atualização do Sistema de Transporte Público Coletivo Urbano Municipal

BATERIAS VEICULARES **MANUTENÇÃO E SUBSTITUIÇÃO**

A utilização de veículos de tração elétrica por meio de baterias em sistemas de Transporte Público Coletivo Urbano no Brasil se iniciou há poucos anos e vêm progredindo de forma gradual, demonstrando maior crescimento de 2020 em diante, com um maior número de cidades adquirindo/implantando veículos deste tipo para integrar as frotas de veículos diesel já existentes e operantes, tendo como exemplo a aquisição de 12 (doze) Veículos Leves sobre Pneu (VLP's) pela Prefeitura de São José dos Campos no ano de 2020 e a recente expansão na cidade da São Paulo, onde devem entrar em operação aprox. 1.100 veículos de tração elétrica por meio de baterias nos próximos 2 (dois) anos.

A Secretaria de Mobilidade Urbana mantém parceria com a *World Resources Institute*¹ (WRI) para o planejamento de políticas públicas alinhadas com a ODS 30². Em especial, no que se refere ao tópico da Eletromobilidade, o Município participa na troca de experiências com outros municípios nacionais e internacionais (tais quais Curitiba e Bogotá). A incerteza que permeia esse universo com foco na sustentabilidade do transporte público tem sido cada vez mais aclarada com a divulgação de estudos de renome, em especial àquele produzido pela Bloomberg NEF anualmente.

Conforme publicado no Guia de Eletromobilidade³, o qual conta com uma seção específica e completa sobre baterias (Capítulo 2 “Caracterização Da Eletromobilidade No

¹ O **WRI Brasil** é um instituto de pesquisa que transforma grandes ideias em ações para promover a proteção do meio ambiente, oportunidades econômicas e bem-estar humano. Atua no desenvolvimento de estudos e implementação de soluções sustentáveis em clima, florestas e cidades. Alia excelência técnica à articulação política e trabalha em parceria com governos, empresas, academia e sociedade civil. O WRI Brasil faz parte do World Resources Institute (WRI), instituição global de pesquisa com atuação em mais de 50 países. O WRI conta com o conhecimento de aproximadamente 1700 profissionais em 12 escritórios internacionais, entre eles Brasil, China, Estados Unidos, Europa, México, Índia, Indonésia e África.
<https://www.wribrasil.org.br/>

² **ODS 30 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável** – Coleção de metas globais estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas, estabelecidos em agosto de 2015 e que são o cerne da Agenda 2030, com implementação no período de 2016 à 2030.
<https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/desenvolvimento-sustentavel/agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>

³ <https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-implementar-onibus-eletricos-um-guia-de-eletromobilidade-para-cidades-brasileiras>
https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/Guia_Eletromobilidade.pdf



PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

Transporte Coletivo Por Ônibus”), destaque-se, a seguir, resumo comparativo dos tipos de ônibus de tração elétrica:

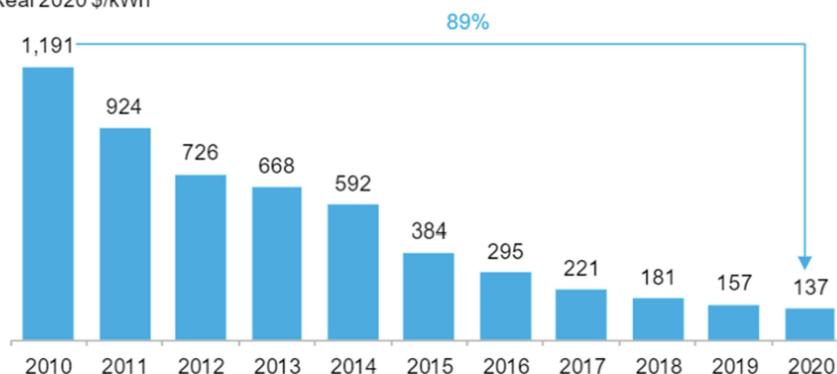
FIGURA 7. Resumo comparativo dos tipos de ônibus de tração elétrica



Em outra publicação, *Electric Vehicle Outlook 2022*⁴, trata de estudo realizado anualmente no qual, dentre vários tópicos, realiza uma pesquisa de preço sobre o custo das baterias. No relatório anterior (2021), o preço de baterias caiu 89%, desde 2010 (“*Figure 37*” abaixo, demonstrando a variação do custo das baterias ao longo dos últimos anos). Já no último relatório (2022), pela primeira vez em mais de 10 anos, o preço teve um aumento de 7% em relação ao ano anterior, devido ao aumento dos preços das matérias-primas e dos componentes da bateria, somados a inflação. Destaca-se que essa não é uma tendência para os próximos anos, pois esse período de alta ainda sofre efeitos do “pós-COVID” e também foi impactado pelos efeitos econômicos da Guerra da Ucrânia⁵.

Figure 37: Volume-weighted average lithium-ion pack price

Real 2020 \$/kWh



Source: BNEF.

⁴ <https://about.newenergyfinance.com/electric-vehicle-outlook/>

⁵ <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2022/03/14/economias-mais-afetadas-pela-guerra-tem-paises-europeus-e-africanos.htm>



PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

Conforme indicação de fabricantes⁶ desse tipo de veículo, e considerando a tecnologia empregada nos veículos já operantes, os bancos de baterias, onde fica armazenada a energia para funcionamento e deslocamento dos veículos na quantidade suficiente para a autonomia máxima oferecida por cada modelo, têm, em média, garantia de desempenho e capacidade de retenção de carga energética até o 8º (oitavo) ano, com tolerância de perda de até 20% de sua eficiência, e conseqüente autonomia de deslocamento do veículo.

Nos últimos anos a evolução tecnológica no desenvolvimento e fabricação de baterias para veículos de tração elétrica têm sido significativa, com novos lançamentos de produtos indicando melhorias no desempenho de cargas, capacidade de armazenamento e prolongamento da vida útil.

Importante destacar que ainda não há, em operação em sistemas de Transporte Público Coletivo Urbano no Brasil, veículos que já completaram 8 (oito) anos, para que existam estudos reais de operação e demonstração dos níveis e curvas de perda de eficiência dos bancos de baterias que possam afirmar que com esse tempo de operação há a real necessidade de troca completa dos bancos de baterias dos veículos.

Em relação ao custo total de um banco de baterias de um veículo de tração elétrica, existe variação no mercado entre 20% e 50% do custo total do veículo⁷, a depender do modelo do veículo, capacidade das baterias, tecnologia empregada, fabricante, localização do fornecedor, tributos e fornecimento de matéria-prima.

Conforme especificado no Termo de Referência da licitação de fornecimento de frota para o projeto do Novo Transporte Público, os veículos deverão ser fornecidos com baterias dimensionadas para atender, no mínimo, a autonomia de deslocamento

⁶ “A garantia das baterias é de oito anos”

<https://diariodotransporte.com.br/2022/01/22/higer-confirma-onibus-articulado-eletrico-em-sao-paulo-para-julho/>

“Oito anos ou 500 mil km de garantia para a bateria”

<https://www.byd.ind.br/2020/wp-content/uploads/2020/12/BYD-D9F-20.410-v-7.0-2020-min-1.pdf>

“... e a troca de bateria a cada oito anos”

<https://automotivebusiness.com.br/pt/posts/setor-automotivo/chinesa-higer-bus-deve-produzir-onibus-eletrico-no-brasil-em-2023/>

⁷ “Como a bateria corresponde a cerca de 50% do valor do veículo...”

<https://estradao.estadao.com.br/caminhoes/byd-producao-baterias-onibus-eletricos/>

“O custo das baterias, que hoje representa até 50% do valor do ônibus elétrico, deve cair, o que só deve tornar os preços mais atraentes.”

<https://umsoplaneta.globo.com/energia/noticia/2022/02/14/vendidos-por-quase-r-2-milhoes-onibus-eletricos-buscam-formas-de-amenizar-custo-para-abrir-caminho-no-brasil.ghtml>



PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP
SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA

especificado para tipo de veículo, e a empresa fornecedora da frota terá como obrigação preservar e garantir a autonomia dos veículos, com tolerância de perda de até 20%, até completar 8 (oito) anos de operação de cada veículo, devendo realizar as medidas necessárias para atendimento dessa obrigação, incluindo a substituição total ou parcial do banco de baterias, caso seja necessário.

Após esse período, a responsabilidade e obrigação da preservação e garantia de autonomia dos veículos, conforme Termo de Referência da licitação de fornecimento de frota, são exclusivamente da Administração Municipal, ou seja, após completar os 8 (oito) anos de operação de cada veículo a URBAM S.A., responsável pelo contrato de fornecimento de frota, deverá tomar as medidas necessárias para manutenção da eficiência dos veículos. Considerando as tecnologias atuais de baterias para veículos de tração elétrica, uma perda de capacidade de retenção de carga, e conseqüentemente uma diminuição de autonomia de deslocamento do veículo, pode ser corrigida desde uma reprogramação das células, substituição parcial de componentes do banco de baterias, até a substituição completa do banco de baterias do veículo, a depender do nível de perda ocorrido e da real necessidade no momento futuro quanto a utilização daquele veículo. Cabe acrescentar também que, caso haja a necessidade de substituição de baterias em algum dos veículos que compõem a frota, a bateria retirada não necessita obrigatoriamente ser descartada, podendo a mesma ser destinada a uso de segunda vida em outros tipos de serviço, como: armazenamento de energia para iluminação de emergência, armazenamento de energia pós-geração, venda para empresas de recuperação de células, entre outros.

Isto posto, não há como afirmar, atualmente, que, obrigatoriamente, ao completar 8 (oito) anos de operação de cada veículo a Administração Municipal terá custos imediatos para manutenção do banco de baterias, ou até de sua completa substituição, e qual será o valor financeiro futuro da manutenção que vier a ser necessária. Somente será possível estimar este dispêndio futuro conforme a operação for se desenvolvendo, ou com a disponibilização pelo mercado de mais dados fidedignos com a realidade brasileira e com a real operação urbana de transporte público.