



Garantia da Qualidade na Montagem de Veículos: cálculos, simulações e qualidade na entrega final

DIOVANI MATOS – LI BATTERY – PQB
7º FENIBAT – MAIO/2025

AGENDA

1 SOURCING E QUALIFICAÇÃO

2 ESTIMATIVAS DE SoC, SoH e SoF

3 SIMULAÇÕES

4 DO RECEBIMENTO À MONTAGEM

5 CUIDADOS DURANTE MONTAGEM

6 CUIDADOS NA LOGÍSTICA

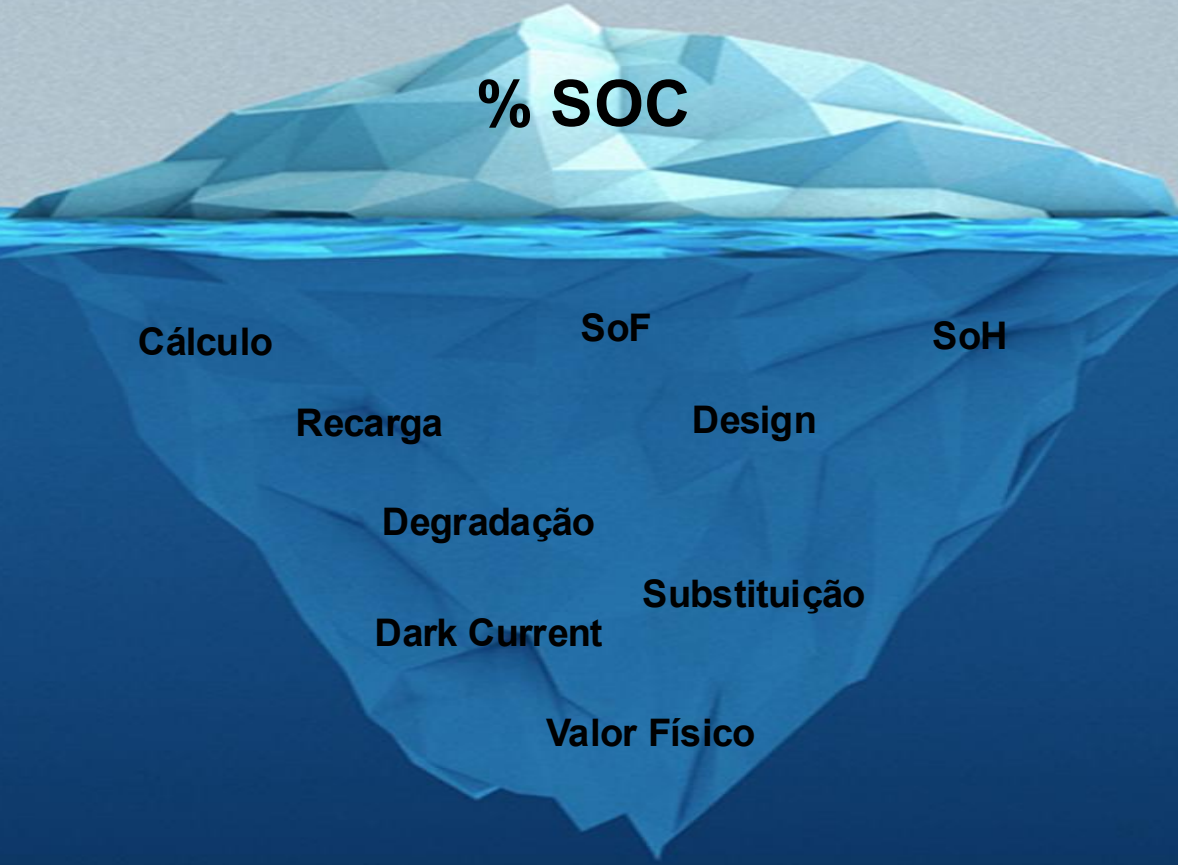
7 CHECKS DE LIBERAÇÃO

8 CONCLUSÕES



O que é o SoC?

O estado da carga de uma bateria, fornece uma indicação do percentual de carga disponível no momento



% SOC

Cálculo

SoF

SoH

Recarga

Design

Degradação

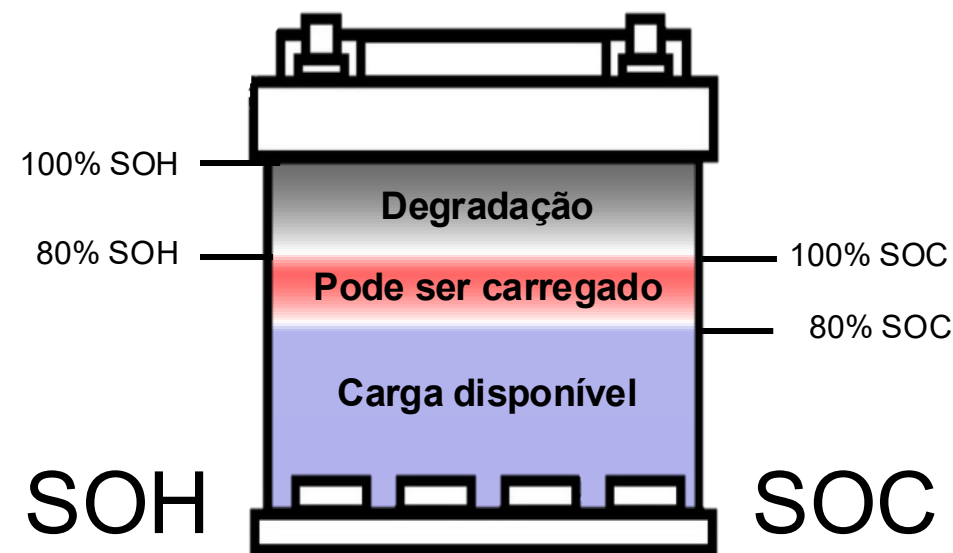
Substituição

Dark Current

Valor Físico

02 RÁPIDAS DEFINIÇÕES

- **SOC - State of Charge** → O estado da carga de uma bateria, fornece uma indicação da quantidade de percentual de carga disponível no momento.
- **SOF - State of Function** → Esta função estima se o SOC permite ativar uma função, como por exemplo: uma partida no motor (CCA) sem causar uma queda de tensão – abaixo do limite de segurança - que reinicializaria as ECU's.
- **SOH - State of Health** → É uma medida da capacidade que a bateria tem de fornecer a corrente especificada quando solicitada em relação a capacidade nominal. Esse é um fator importante para o acompanhamento do desempenho da bateria uma vez que tenha entrado em uso.



$$SoH = \frac{\text{Capacidade de armazenamento medida}}{\text{Capacidade de armazenamento nominal}}$$

02 ESTIMATIVA DE SOC

RG



Tudo depende do SoC !

E o SoC depende do que?

Ex de cálculo que é feita pelas ECUs

$$V_Pet_SOCInit_in = 100 \times \left(V_U_Batt_NoLoad_Corr - [V_Temp_Batt_est - C_Temp_Ref] \frac{C_K_CoeffCorrTemp}{1000} - C_U_CoeffD \right) \frac{1}{C_U_CoeffC}$$

03 SIMULAÇÕES DE VIDA-ÚTIL - DURABILIDADE

RG

Corrosão

Descargas
Profundas

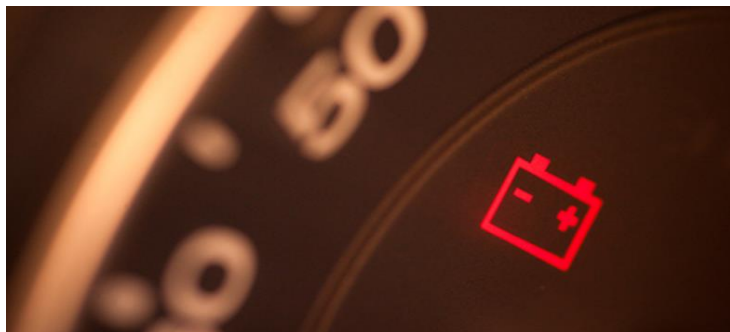
ANÁLISE DE VIDA ÚTIL DA BATERIA COM BASE EM DADOS TÉRMICOS



Sulfatação

Longos
Armazenamentos

- **VERIFICAÇÕES CONSTANTES PARA GARANTIA DA QUALIDADE DO PRODUTO**
 - Tempo de fabricação !!!
 - OCV no recebimento $\geq 12,70$ V
 - Inspeção Visual
 - Peso
- **RELACIONAMENTO PRÓXIMO DO FORNECEDOR PARA TRATAR NÃO-CONFORMIDADES**
 - Setor de qualidade de fornecedores não permitirá entrada/utilização de material não-conforme
 - Abertura de NC -> tratativas -> investigações de causa-raiz -> contenção -> liberação de uso

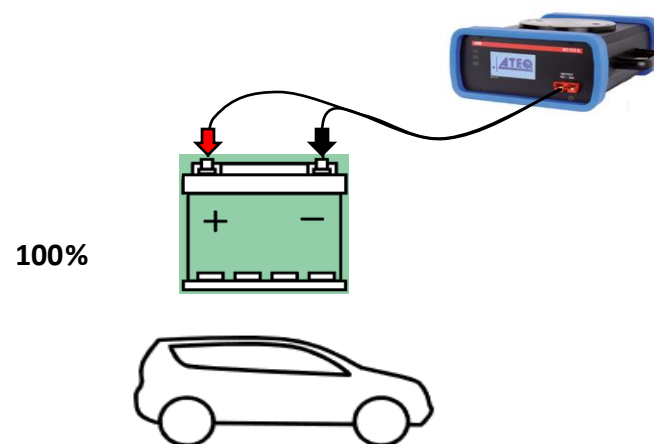


Bateria sofre autodescarga a todo momento...

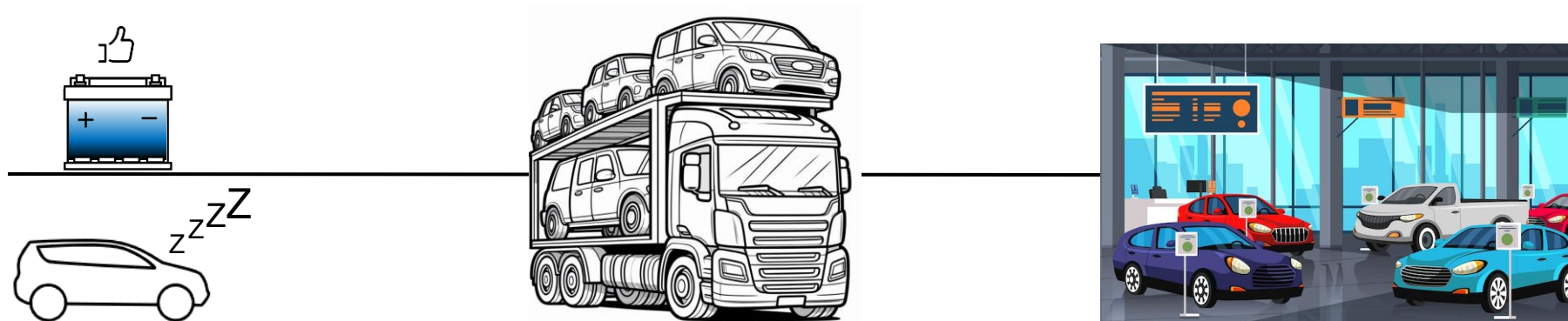


Do momento em que se conecta o polo negativo da bateria, inicia o consumo elétrico do veículo

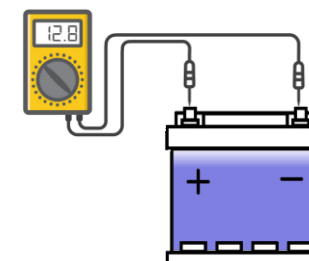
- **Balanço de carga - Energy Audit - Dark Current**
 - **Agilidade na montagem**
- **Recargas p/ liberação da linha (90% ~ 95% SoC)**



- Cuidados no armazenamento do veículo no pátio da fábrica, no transporte para concessionária e no armazenamento na concessionária



- Verificações periódicas para garantir o SoC da bateria



Existem diversos bloqueios de qualidade para garantir que o veículo seja entregue da melhor forma possível ao cliente e um destes bloqueio trata da bateria!

Cadeia de Reatividade

- > Bloqueio automático do veículo
- > Investigação da causa-raiz
- > Recarga e/ou substituição da bateria
- > NC fornecedor

O veículo só é liberado mediante aprovação da engenharia e qualidade, até mesmo da Matriz.

- ❑ Relacionamento dentro do universo da montagem automotiva é muito importante para garantir resultados de excelência.
- ❑ Procedimentos confiáveis
- ❑ Parâmetros realistas e aplicáveis
- ❑ Colaboradores capacitados e comprometidos
- ❑ Garantia de entrega de veículos com baterias novas e bem carregadas!

08 O FUTURO DEPENDE DE INFORMAÇÕES

A continuidade da tecnologia dependerá, também, da confiabilidade da entrega do produto e da sua estabilidade frente aos processos nos quais é submetido.

Datasheets bem construídos

Com curvas de SoC em diferentes temperaturas

Aceitação de carga dinâmica

Durabilidade em diferentes regimes

E O LÍTIO ?

Previsão de alguns projetos a médio prazo

Projetos Ev com baterias Pb auxiliares.

-> No mínimo EFB e o mais provável é que haja uma evolução para AGM

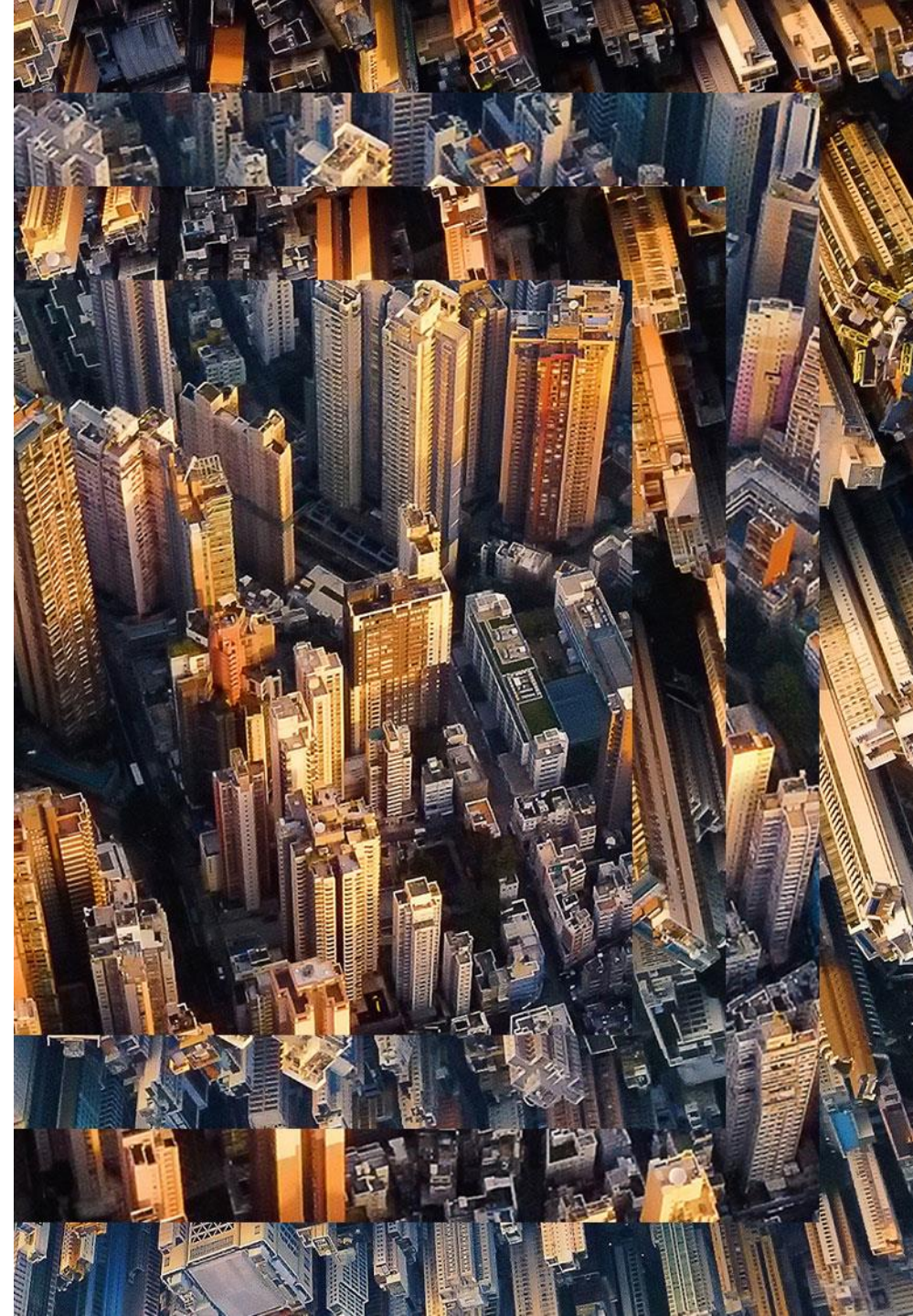
[...] estamos em uma nova era industrial que avança mais rápido do que podemos nos preparar para ela. Eletrificação, economia circular, dados e IA, cibersegurança — a transformação é abrangente e implacável. E enquanto a tecnologia avança a toda velocidade, nossas habilidades (e os sistemas destinados a desenvolvê-las) lutam para acompanhar o ritmo.

Não estamos falando apenas de atualizar alguns módulos de treinamento. Precisamos de uma profunda reinvenção da forma como aprendemos na indústria. [...]

"PATRICK BENNAMAR"

VP Learning & Development - RG

Q&A?



diovani.matos-extern@renault.com

www.linkedin.com/in/diovani-matos

+55 41 99166 - 5550



Thank you