



Oronite

# Tendências e Soluções para Veículos Híbridos

Julho 2022

Marcos Davi R. dos Santos

# Agenda

## **Visão geral de Híbridos**

- *Tipos de híbridos e emissões*
- *Drivers e estratégias dos OEM*
- *Esforço contínuo da indústria*

## **Híbridos no Brasil**
















- *Evolução dos veículos híbridos*
  - *Mais vendidos*
  - *Incentivos fiscais*

## **Lubrificantes e aditivos**

- *Causa e efeito do óleo do motor*
- *Aumento da severidade do óleo de motor*
  - *Especificações e testes*
  - *Soluções de Engenharia Híbrida*
- *Correlação do mundo real e soluções futuras*



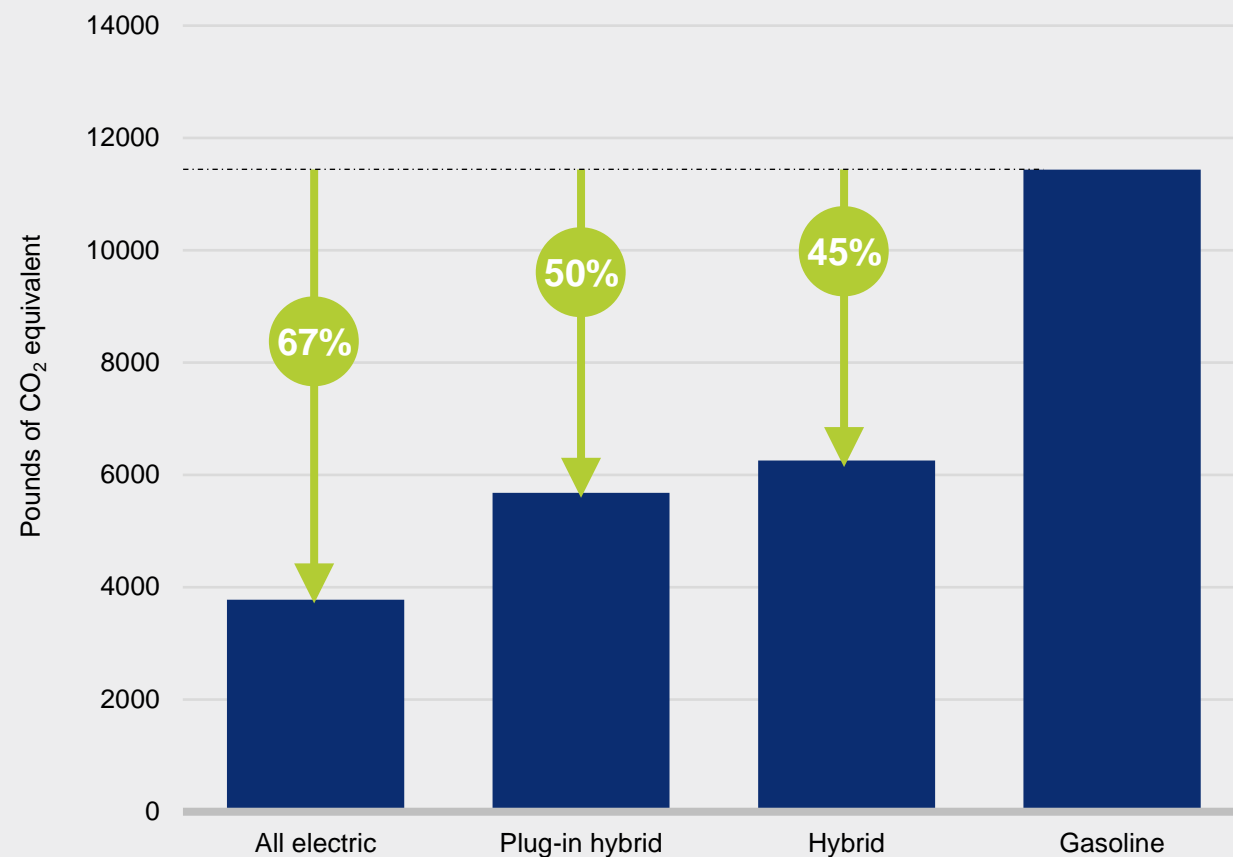
# Nem todos os híbridos são iguais

<p><b>ICE</b> Internal combustion engine</p> <p>Fonte de energia</p>  <p>Gasolina</p> <hr/> <p>Consumo</p>  <p>Gasolina</p> <hr/> <p>Emissões</p>  <p>Alta</p> <hr/> <p>Honda Civic, Toyota Camry</p>	<p><b>MHEV</b> Mild hybrid electric vehicle</p> <p>Fonte de energia</p>  <p>Gasolina</p> <hr/> <p>Consumo</p>  <p>Gasolina / Bateria</p> <hr/> <p>Emissões</p>  <p>Média</p> <hr/> <p>Novo Ranger Rover Audi Q8 SUV Audi A6/A7 Sportback</p>	<p><b>FHEV</b> Full hybrid electric vehicle</p> <p>Fonte de energia</p>  <p>Gasolina</p> <hr/> <p>Consumo</p>  <p>Gasolina / Bateria</p> <hr/> <p>Emissões</p>  <p>Média-baixa</p> <hr/> <p>Honda Accord Híbrido, Toyota Corolla / RAV4H Volvo XC 40 T/ S60 / S90 Caoa Chery Tiggo 5X Pro, Tiggo 7 Pro, Tiggo 8 Pro e Arrizo 6</p>	<p><b>PHEV</b> Plug-in hybrid electric vehicle</p> <p>Fonte de energia</p>  <p>Gasolina / Plug-in elétrico</p> <hr/> <p>Consumo</p>  <p>Gasolina / Bateria</p> <hr/> <p>Emissões</p>  <p>Baixa</p> <hr/> <p>MINI Cooper S E Countryman BMW Série 3 , 5, X3 e X5 Jeep Compass Volvo XC 60/ 90</p>	<p><b>BEV/EV</b> Battery electric vehicle</p> <p>Fonte de energia</p>  <p>Plug-in elétrico</p> <hr/> <p>Consumo</p>  <p>Bateria</p> <hr/> <p>Emissões</p>  <p>Nenhuma</p> <hr/> <p>Nissan LEAF, Ë-JUMPY CARGO i3 Bev Full Volvo XC40 Recharge PE</p>
--	--	---	---	---

# Redução das emissões de CO<sub>2</sub> de híbridos e elétricos

## Emissões anuais por veículos

Fontes de eletricidade e emissões 'Well to wheel'  
Média nacional dos Estados Unidos



Alternative Fuels Data Center: Emissions from Hybrid and Plug-In Electric Vehicles (energy.gov)

HEVs, PHEVs e BEVs tipicamente produzem emissões "well-to-wheel" mais baixas do que os ICEs.

'Well-to-wheel' inclui todas as emissões relacionadas à produção, processamento, distribuição e utilização de combustível.

### Oportunidade de ponte:

Para OEMs – Maior eficiência significa menor emissão de CO<sub>2</sub> a um custo adicional gerenciável de veículo.

Para consumidores – baixo TCO

Preço de compra ligeiramente mais alto, mas menores custos operacionais devido ao menor consumo de combustível.

Os PHEVs ajudam a superar a ansiedade de alcance percebida.

**BEVs e PHEVs para compensar a produção média de CO<sub>2</sub> da frota.**

# Mudanças das necessidades de PCMO

## Signposts



### Meio Ambiente

Paris Agreement -  
Manter o aquecimento  
global bem abaixo dos  
2°C



### Legislação

Regulamentos sobre  
emissões de CO<sub>2</sub> - UE  
59,38gr/km CO<sub>2</sub>  
UE - Proibição total da  
ICE até 2035



### Política

Políticas climáticas -  
anúncios do governo  
UE, China, Japão, &  
EUA - regiões líderes



### Economia

Híbridos - promissora  
opção de ponte  
Economia EV - redução  
da diferença de preços  
de paridade



### Tecnologia

Investimentos OEM -  
abordagem  
diversificada  
Melhoria do ICE -  
economia de  
combustível  
Tecnologias de bateria  
- densidade, alcance,  
velocidade de  
carregamento



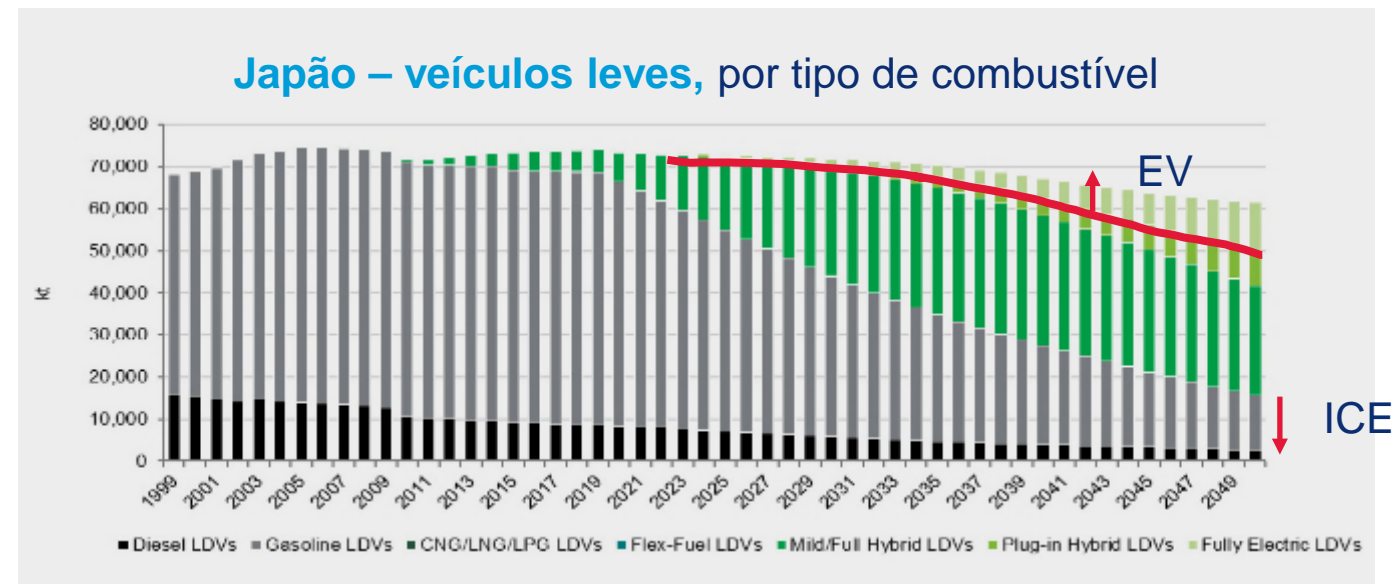
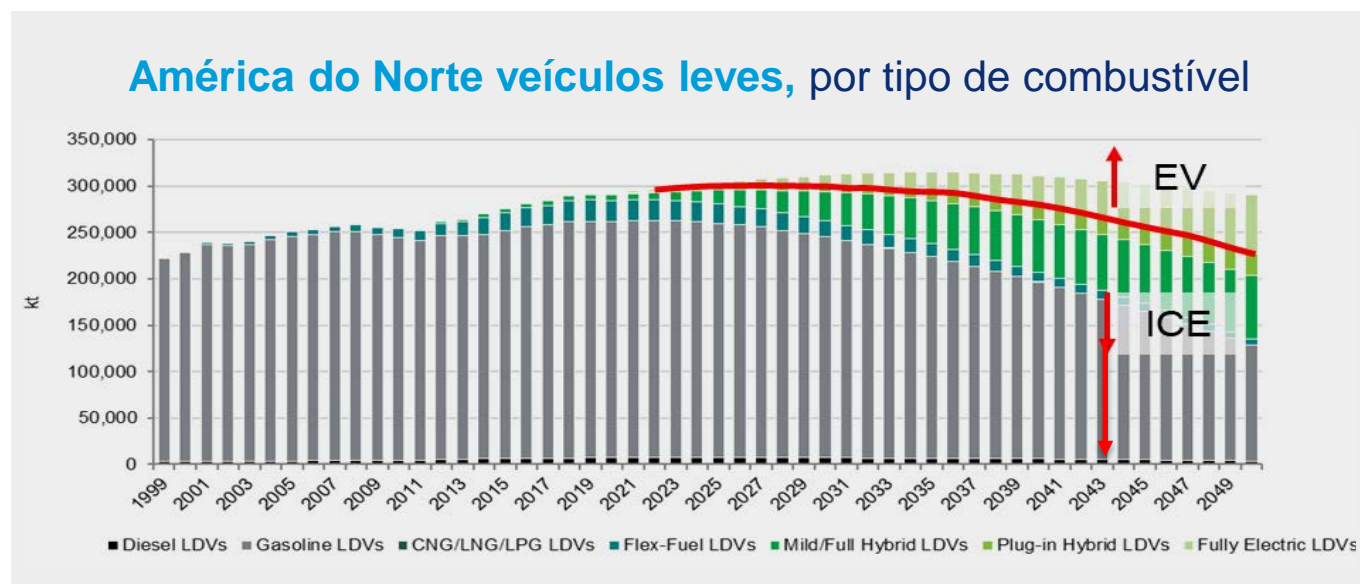
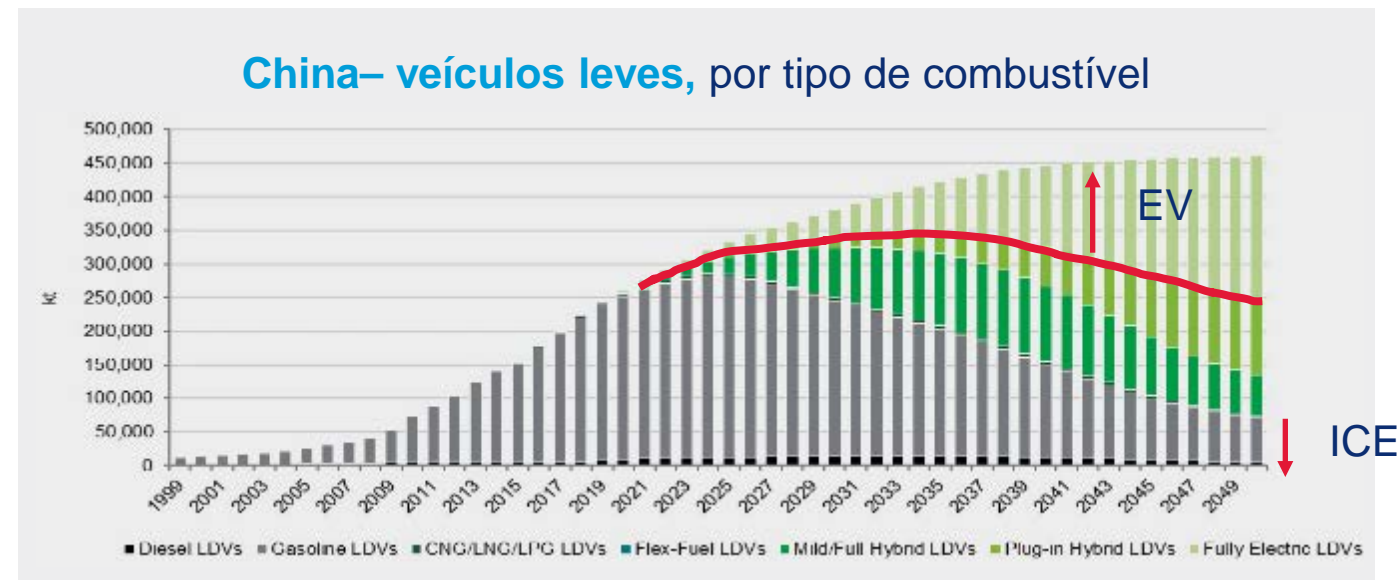
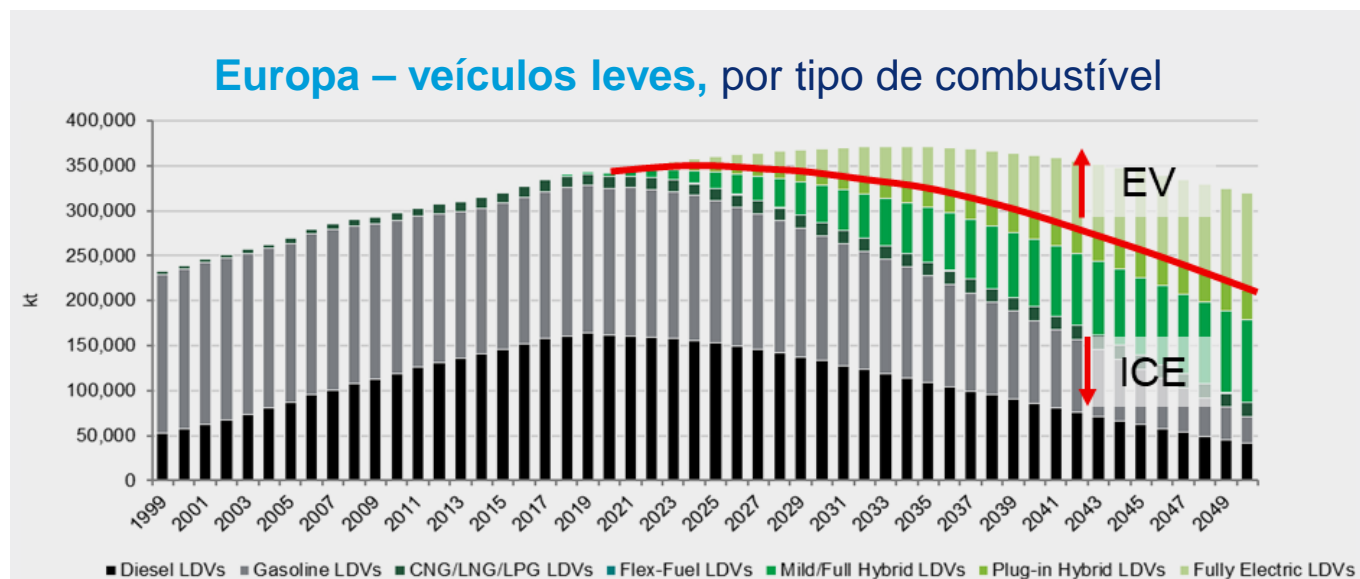
### Social

Sentimento do  
consumidor - incentivo  
Electrificação - enorme  
lacuna infra-estrutural

**Novas tecnologias energéticas  
são esperadas que coexistam e que possam prolongar a vida dos ICEs.**

**Híbridos e Plug-in-Híbridos são parte integral da transição de energia das OEMs de ICEs para BEVs**

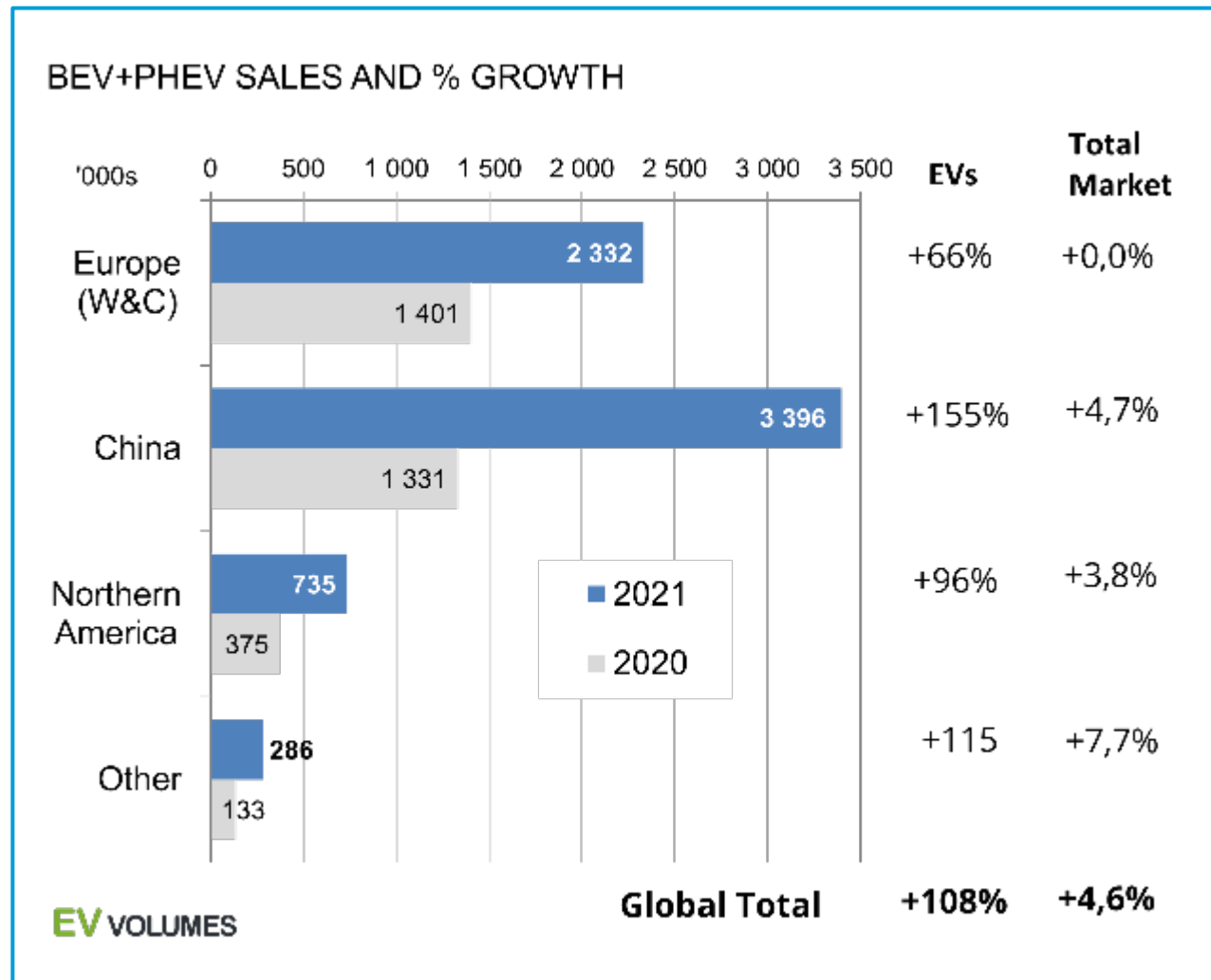
# A velocidade de eletrificação varia entre as regiões



Source: HIS Markit, Automotive, Powertrain Production Forecast February 2021

# It takes money to go green!

O aumento das vendas de EVs e PHEVs é impulsionado por incentivos financeiros de até €10.000 por carro por ano na UE.



	Purchase grant <i>one time</i>	Ownership tax <i>annual</i>	Company car tax <i>annual</i>
	€4.000 grant	No tax at all	120% deductible
	< €10.000 grant	50% or 100% discount	No tax at all
	£4,500 grant	No tax at all	9% instead of 17%
	€4,000 grant	No tax at all	< €7.500 discount
	No VAT on purchase	NOK 455 instead of NOK 2.820	50% discount
	No purchase tax	No tax at all	4% instead of 22%
	kr 60,000 grant	See article for alternatives	See article for alternatives

Source: Evbox 2018



Oronite

# Estratégias das OEMS

# Estratégias de OEM nas quatro principais regiões

## União Europeia



- Meta 2030: 59,38 gr/kmCO<sub>2</sub>
- Proibição total da ICE até 2035 na UE.
- Os OEMs europeus provavelmente liderarão a transição da e-mobilidade
- Renault, Daimler, BMW, e VW dominam as vendas de BEV e PHEV.
- P2 é a principal arquitetura dos PHEVs.
- A arquitetura série-Paralela é a opção mais comum.

### Óleos de motor

- SAE 0W-30, 5W-30, ou 0W-20 vis-grade são comuns.
- Baixo interesse em óleos PCMO especiais para PHEVs - sem grande pesquisa e desenvolvimento.

## China



- Os novos veículos de energia incluem BEVs, PHEVs e FCVs.
- Os OEMs necessários para atender aos créditos CAFC/ NEV. Foco na FEI.
- BYD, SAIC, Changan, Chery, e Geely lideram as vendas de BEV e PHEV.
- P2 e P3 são as arquiteturas principais dos PHEVs.
- A arquitetura e-motora dupla/tripla está em tendência de crescimento. P3 é popular.

### Óleos de motor

- 0Wxx e 5Wxx óleos sintéticos completos utilizados nos PHEVs atuais
- Os OEMs esperam que os óleos sintéticos completos atendam aos requisitos do PHEV

## Japão



- Meta 2030: 32,4% FEI acima da meta de 2016.
- Mudança para o ciclo de testes WLTP.
- Nissan, Toyota, Mitsubishi e Honda - transição para a liderança.
- Nissan focando em veículo elétrico de longo alcance.
- A Toyota "hybrid synergy drive" é utilizada tanto para HEV como para PHEV.
- O P2 é uma arquitetura comum.

### Óleos de motor

- Óleos 5W-30, 0W-20 e 0W-16 recomendados para os PHEVs.
- Os óleos sintéticos e de baixa viscosidade são considerados adequados pelos OEMs.

## Estados Unidos



- A norma CAFÉ aumenta em 1,5%/ano até 2026.
- A norma de emissão de CO<sub>2</sub> (US EPA) aumenta em 5%/ano.
- A GM, seguida pela BMW Group e FCA, lidera as vendas de BEV e PHEV.
- Caixa automática de 5 ou 6 velocidades é usada em PHEV.
- P2 é a arquitetura promissora

### Óleos de motor

- 0W-20 recomendado para PHEV.
- Os OEM japonesas nos EUA preferem 0W-16 e até 0W-8

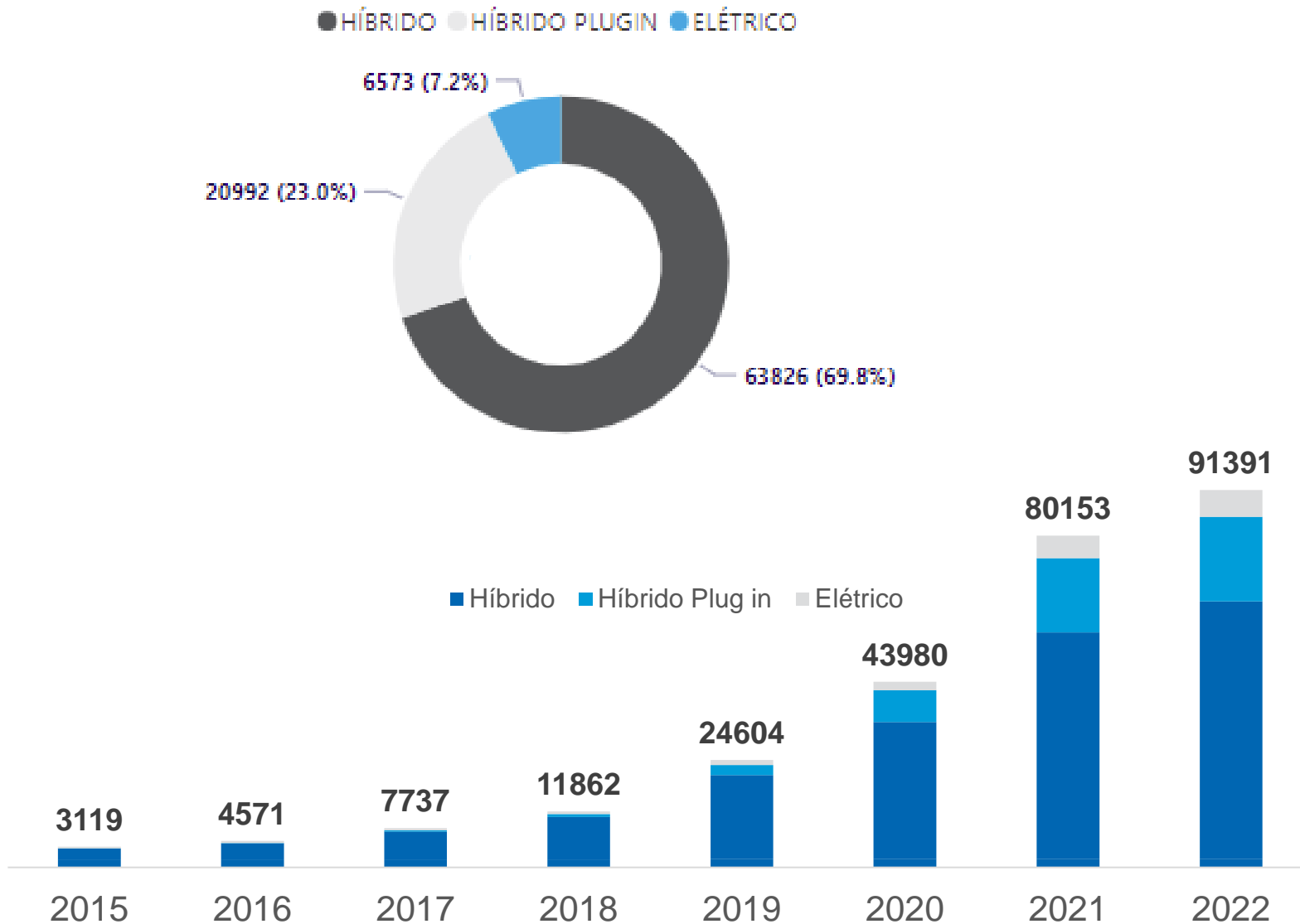
Estratégia diversificada baseada no ambiente EV nessas regiões e em outros países-chave.



Oronite

**Brasil**

# Brasil: Evolução anual de frotas de Eletrificados



Vendas cresceram 58% em 2022 até o momento, enquanto mercado total de automóveis caiu 18%

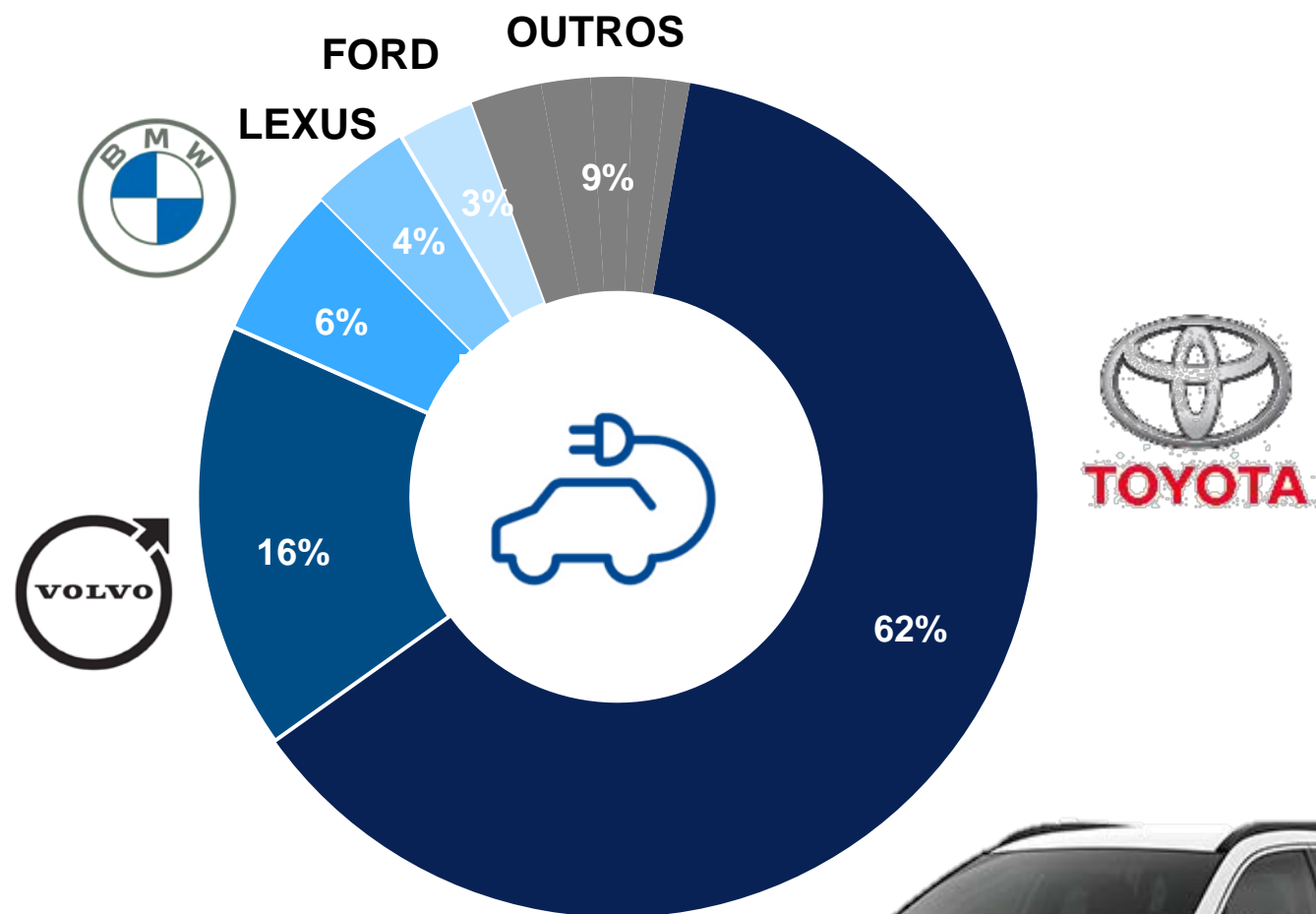
Mais de 70 modelos já estão disponíveis no Brasil e veículos eletrificados já representam 2,3% das vendas totais do setor

Custo de aquisição ainda é um desafio: o carro elétrico mais barato pode ser encontrado por R\$ 160 mil

Um plano nacional de eletro mobilidade e incentivos para o setor serão fundamentais para o crescimento desse tipo de veículo

Fonte: Retirados do site do DENATRAN, e tratados e categorizados pela. NeoCharge

# Brasil: Veículos híbridos e elétricos mais vendidos



## Veículos mais vendidos de 2021

- 1º-Toyota Corolla Cross (HEV): 11.027
- 2º-Toyota Corolla Altis (HEV): 7.921
- 3º-Volvo XC60 (PHEV): 3.366
- 4º-Volvo XC40 (PHEV): 3.067
- 5º-Volvo XC90 (PHEV): 982
- 6º-BMW X3 XDrive 30E (PHEV): 836
- 7º-BMW X5 XDrive 45E (PHEV): 812
- 8º-Toyota RAV4H (HEV): 810
- 9º-BMW 330E (PHEV): 579
- 10º-Porsche Cayenne (PHEV): 554
- 11º-Nissan Leaf Tekna (BEV): 439
- 12º-Porsche Taycan (BEV): 379
- 13º-Volvo XC40 Recharge PE (BEV): 375
- 14º-Jaguar Range Rover (PHEV): 351
- 15º-BMW Mini Cooper Electric (BEV): 313
- 16º-BMW Mini Cooper Countryman ALL4 (PHEV): 262
- 17º-Audi E Tron (BEV): 252
- 18º-Toyota Lexus NX 300H (HEV): 207
- 19º-BMW i3 BEV 120AH (BEV): 159
- 20º-BMW 745 LE (PHEV): 154

# Incentivos - Pró Veículo Verde (São Paulo)



O programa Pró Veículo Verde, lançado em Maio de 2022, oferecerá até R\$ 500 milhões em créditos do ICMS para montadoras que investirem em modelos de veículos sustentáveis.

## Objetivo:

Incentivar a produção de carros híbridos, elétricos ou movidos a energia limpa no estado de São Paulo.

Válido para empresas que apresentarem investimento de pelo menos R\$ 15 milhões.

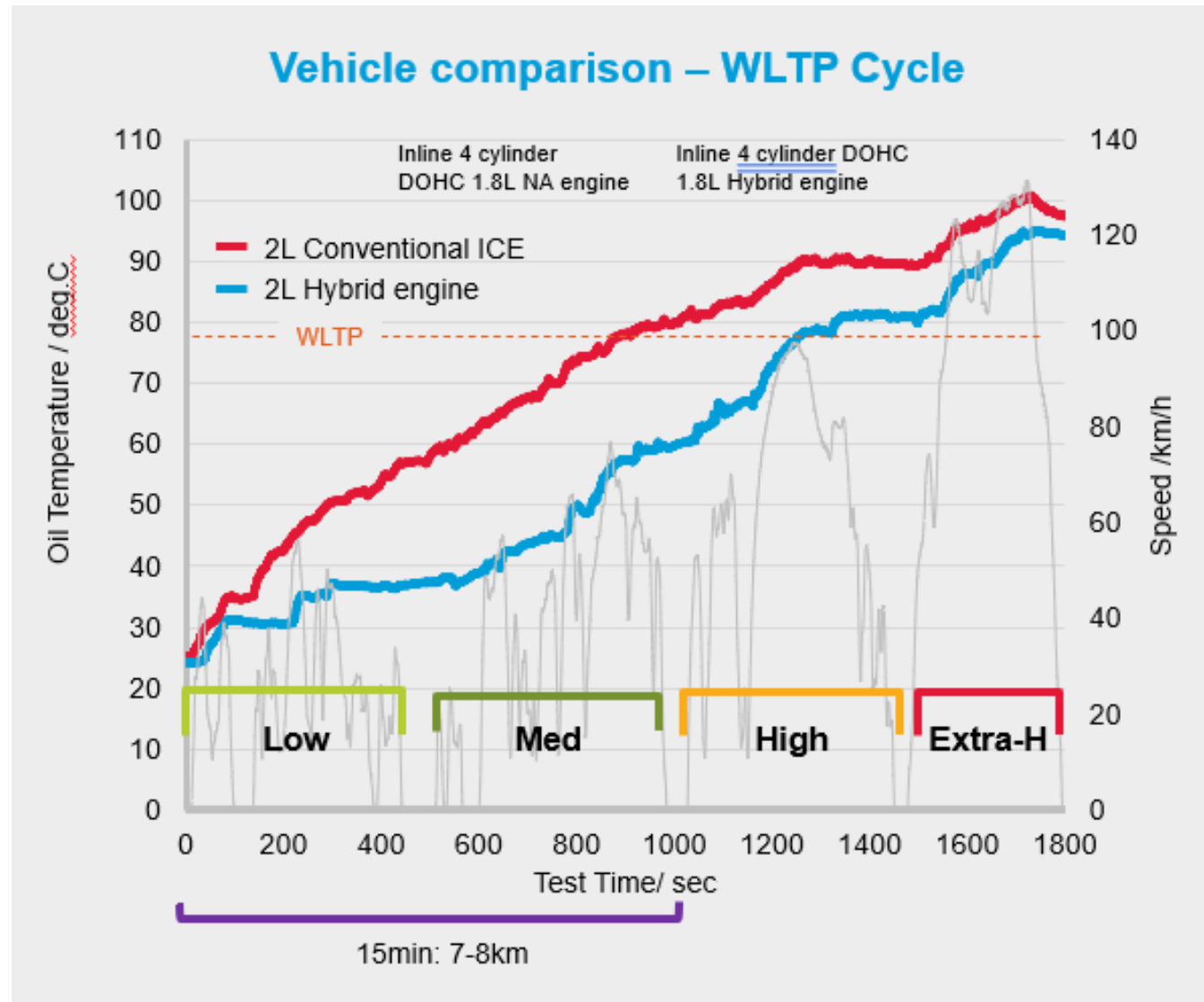
GWM confirmou um investimento de R\$ 10 bilhões para produção de veículos elétricos na cidade de Itacemápolis



Oronite

# Impactos nos Lubrificantes e aditivos

# Perfil de temperatura do óleo do motor para Veículos Elétricos Híbridos Completos



Engine oil Temp	Low	Medium	High	Extra-H	Total
2L ICE	47°C	73°C	87°C	96°C	72°C
2L Hybrid (Engine in operation)	34°C (23%)	50°C (45%)	74°C (61%)	89°C (74%)	58°C (47%)

## Operação de FHEVs

As baterias alimentam o veículo por curtas distâncias e a baixas velocidades, causando um desligamento temporal do ICE.

O perfil de temperatura média do óleo do motor para FHEVs é ~20% menor do que um ICE de deslocamento equivalente.

**Atualmente, OEMs estão recomendando lubrificantes PCMO padrão para seus modelos Híbridos.**

# Membros do setor começam a se concentrar em novos testes e especificações



- **API**

Lançamento de um grupo de trabalho de fluidos para veículos New Energy com o objetivo de analisar a necessidade de fluidos para múltiplas tecnologias NEV ou tipos de veículos.

- **ACEA tarefas futuras**

A contaminação de água nos trens de força de alta eficiência, como HEVs e PHEVs, é uma preocupação dos membros da ACEA. É provável a introdução de um teste existente ou de um novo.

- **International Fluids Consortium (IFC)**

GEO-1 e GEO-2 (compatível com GPF) para ICEs de ignição por faísca + Eletrificados (por exemplo, híbridos).

- **China HD Union**

Indicou que o trabalho futuro poderia ser em torno do PCMO (G1, foco em Híbrido) e MNGEO.

- **BMW tem um teste de corrosão interno**

B48 IUCT – teste disponível para simular a emulsão de óleo causada pela diluição do combustível.

- **VW está desenvolvendo um teste interno**

de baixa temperatura relacionado a híbridos em andamento – para 2022.

- **Toyota**

Pôde introduzir seus óleos de índice de Viscosidade Ultra-Alto projetados para proporcionar melhor Economia de Combustível para Híbridos, enquanto mantém a durabilidade do motor.

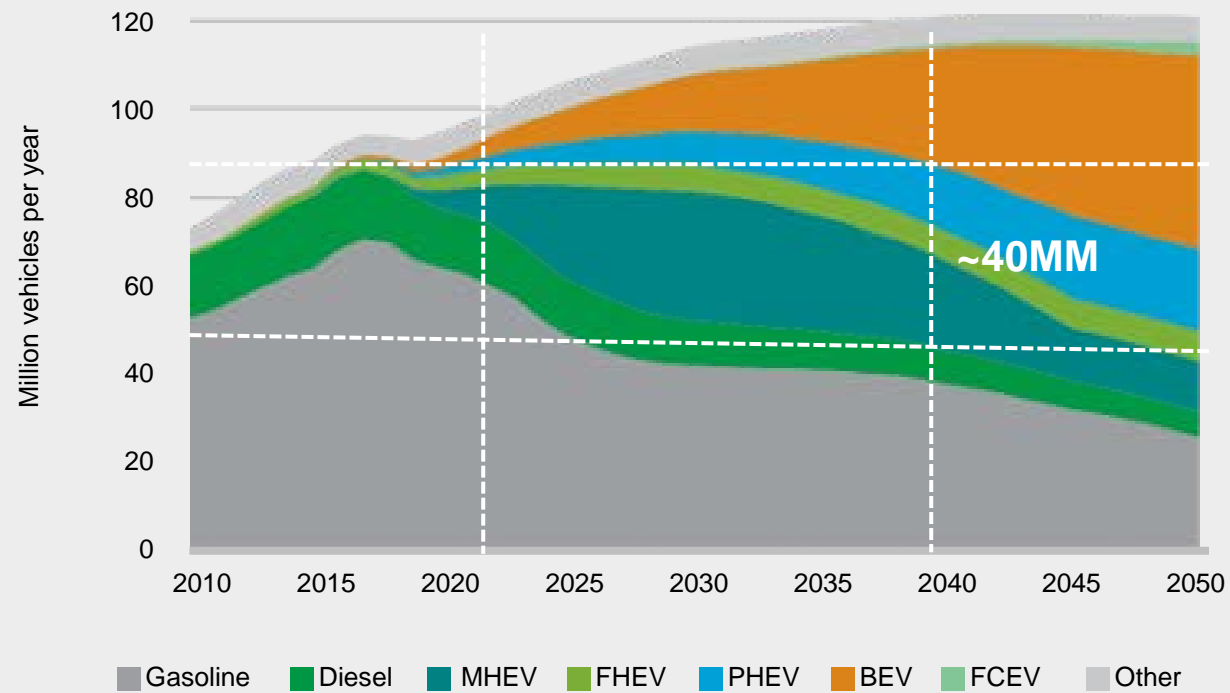
- **Os principais OEMs Híbridos Chineses**

Testam sua arquitetura e testam o apetite do motor.

# Os híbridos são uma oportunidade crescente

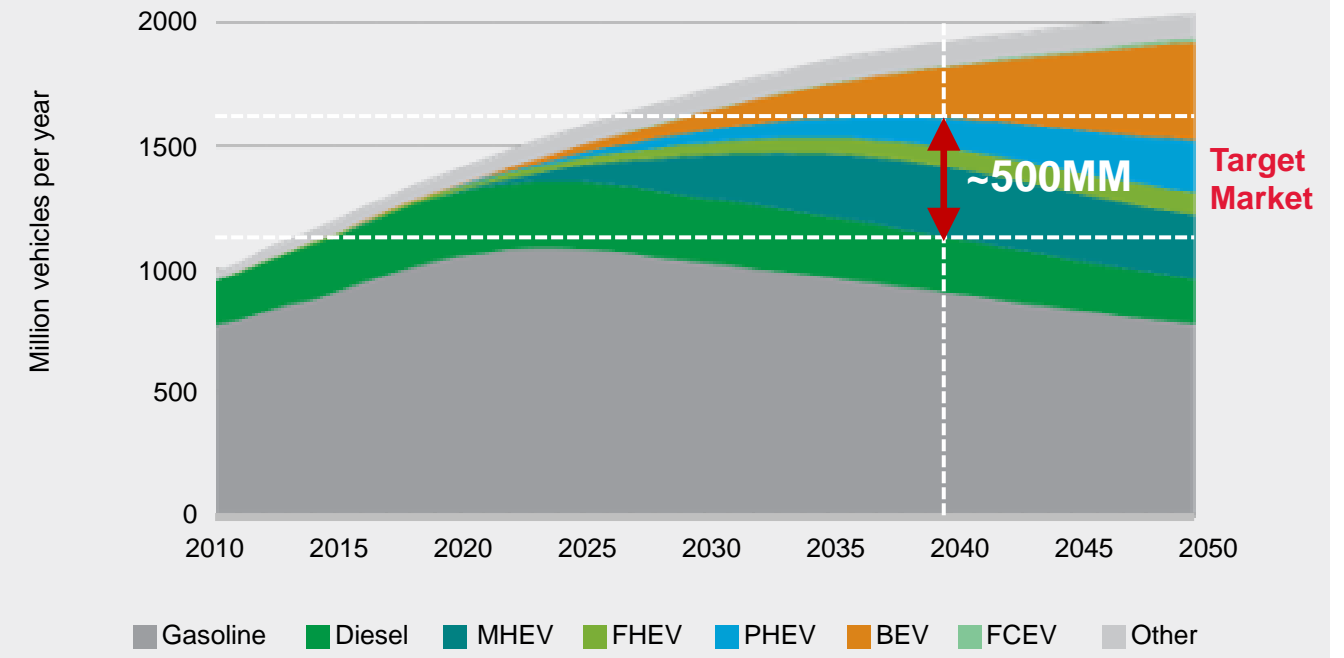
## Perspectiva dos veículos leves 2050 - IHS Markit

### Vendas globais de veículos comerciais leves



Source: IHS Markit, Automotive, Powertrain Production Forecast February 2021

### População mundial de veículos comerciais leves



Source: IHS Markit, Automotive, Powertrain Production Forecast February 2021

**~30% ou ~40MM das vendas globais de veículos leves**  
previsto para ser MHEV, FHEV e PHEV

**População mundial de veículos comerciais leves**  
alcançar ~500MM em 2040

**Mercado Alvo**  
Soluções para MHEV, FHEV e PHEV

**Oportunidade de posicionar uma gama única de soluções híbridas!**



# Os testes padrões da indústria são adequados para as severas condições do óleo do mundo real?

Parâmetro	Real-world severe case	BRT	Seq. VIII	D6794	D7563	VH	Seq. IVB
Temperatura	<b>25°C ou menor</b>	RT	135°	70°C	RT/0° C	45°, 68° and 100°	~50°C
Diluição do Combustível	<b>~25wt%</b>	Nenhum	~1wt%	Nenhum	8.3wt% E85	10-15wt%	7-12%
Diluição da água	<b>~10wt%</b>	Max 26wt%	< 0.01wt%	~3wt%	8.3wt%	~0.1wt%	0.15-0.3%
Óleo novo/usado	<b>Usado</b>	Novo	Usado	Novo	Novo	Usado	Usado

**Os testes de motor padrão existentes podem não atender plenamente às condições severas do óleo no mundo real.**

Especialmente com alta quantidade de combustível e contaminação da água.

# Visão geral de soluções híbridas flexíveis

Aumento da gravidade dos problemas a resolver



Alta temperatura

Baixa temperatura

# Emulsão na Indústria e o trabalho realizado pela Oronite

## Boletim de Serviço Geral Ford G0000163

Identifica lama branca de emulsão em HEVs e PHEVs

Menciona a acumulação de umidade no óleo do motor se operado repetidamente em tempo frio combinado com ciclos de condução curtos que não aquecem totalmente o motor.

Acúmulo de emulsão sob a tampa de óleo



Ciclos curtos de condução não evaporam suficientemente a água e o combustível acumulados no óleo do motor.

## Seq VH modificado usado para teste de emulsão dyno do motor

Lama branca foi observada na cobertura do “rocker” e na corrente de sincronização.

A diluição da água foi de 6,8% e a do combustível de 28%. Os testes são realizados em amostras de óleo para caracterizar a emulsão.



Oronite trabalhando ainda mais na determinação do melhor teste disponível para reproduzir as condições graves do mundo real .

# Impacto de veículos elétricos (EV) sobre lubrificantes/aditivos

## Visão geral

### Anúncios e possíveis rupturas

Os anúncios contínuos de muitos reguladores e políticos governamentais, bem como de fabricantes de equipamentos originais (OEMs), a respeito dos VEs estão levantando preocupações nas indústrias de lubrificantes e aditivos em torno do grau de perturbação que eles podem experimentar.

### "Veículo elétrico" está aumentando a confusão

Nem todos os veículos "eletrificados" são veículos "elétricos", mas são frequentemente utilizados de forma intercambiável. É importante observar que somente veículos elétricos completos (FEVs) não necessitam de óleo de motor.

### Impacto da frota de veículos

A população mundial de veículos existente é de aproximadamente 1,2 bilhões e está projetada para crescer para 2 bilhões até 2035. A grande e crescente base de veículos modera o impacto da penetração de novas tecnologias na frota, incluindo os carros eletrificados.

### Potencial impacto sobre os mercados de lubrificantes e aditivos

Estimativas baseadas nos planos anunciados pelos governos indicam que os carros que funcionam com motores de combustão interna (ICEs) continuarão a crescer por décadas. Entretanto, espera-se que a taxa de crescimento diminua com o aumento das vendas de EV.

### A evolução contínua dos ICEs e EVs apresenta novas oportunidades para lubrificantes e aditivos

À medida que os ICEs se tornam mais sofisticados e as tecnologias EV avançam, a maior qualidade e novas necessidades de lubrificantes estão evoluindo, o que irá desafiar nossa indústria a fornecer soluções avançadas.

# Obrigado!

Marcos Davi R. dos Santos  
marcosdavi@chevron.com

**Need lubricant  
additive solutions  
for hybrid vehicles?**

