

ATUAÇÃO DOS FLUIDOS NAS TRANSMISSÕES MODERNAS

TRANSMISSÕES DE HÍBRIDOS E SEUS REQUERIMENTOS

4° Congresso Câmbio Automático do Brasil

22 e 23 de outubro de 2021

São Paulo - SP

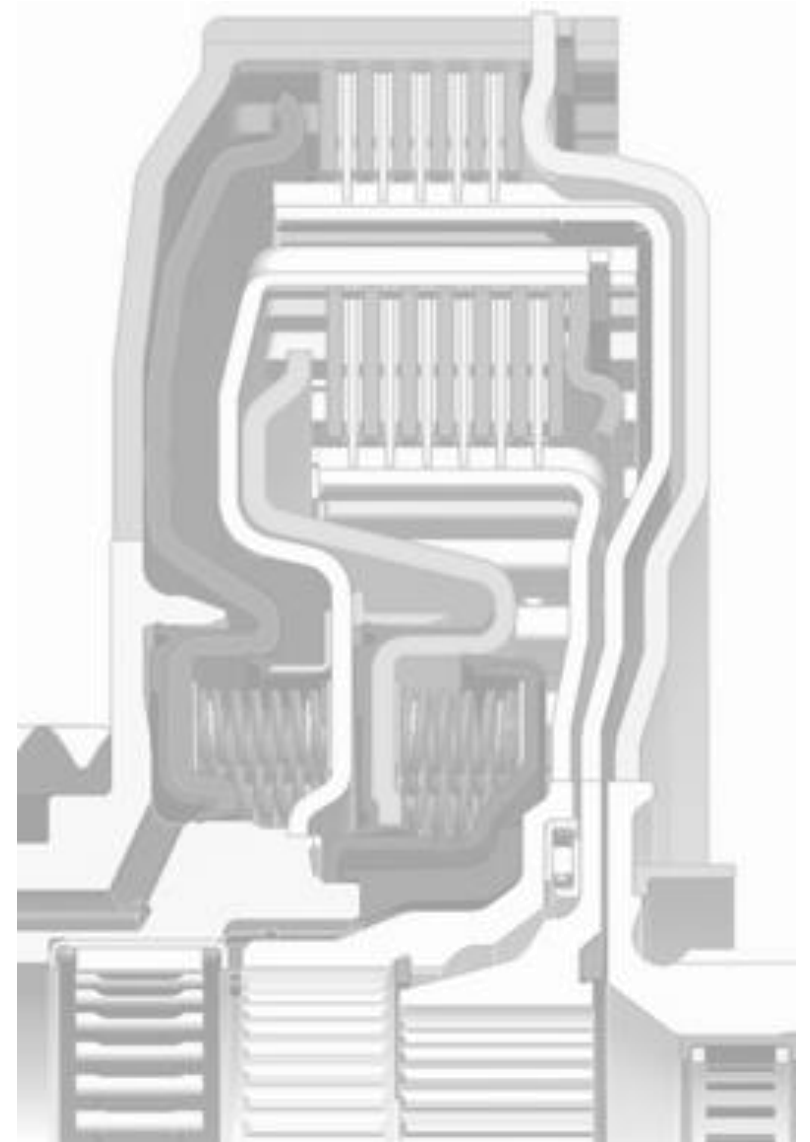
Introdução – o que é uma transmissão DHT? 01

Mercado e tendências 02

Estudo de caso – Toyota Prius 03

O que é necessário para o óleo? 04

Desafios da Formulação 05



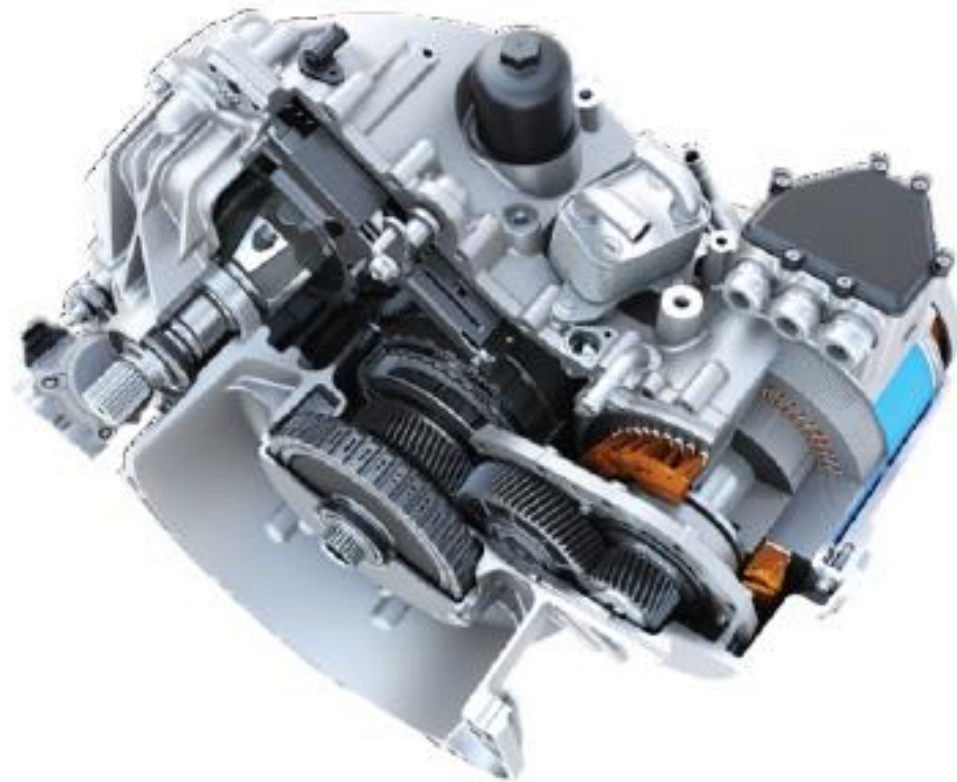
The background of the slide is a detailed technical line drawing of a motorcycle engine, showing various components like the cylinder, pistons, and valves. The drawing is rendered in a light gray color against a dark, textured background.

O QUE É UMA TRANSMISSÃO DHT?

01

DHT: Transmissão híbrida dedicada (Hybrid dedicated transmission)

São transmissões especificamente desenvolvidas para uso nos carros híbridos, que operam com um ou mais motores elétricos integrados, além do motor à combustão ao qual está relacionado



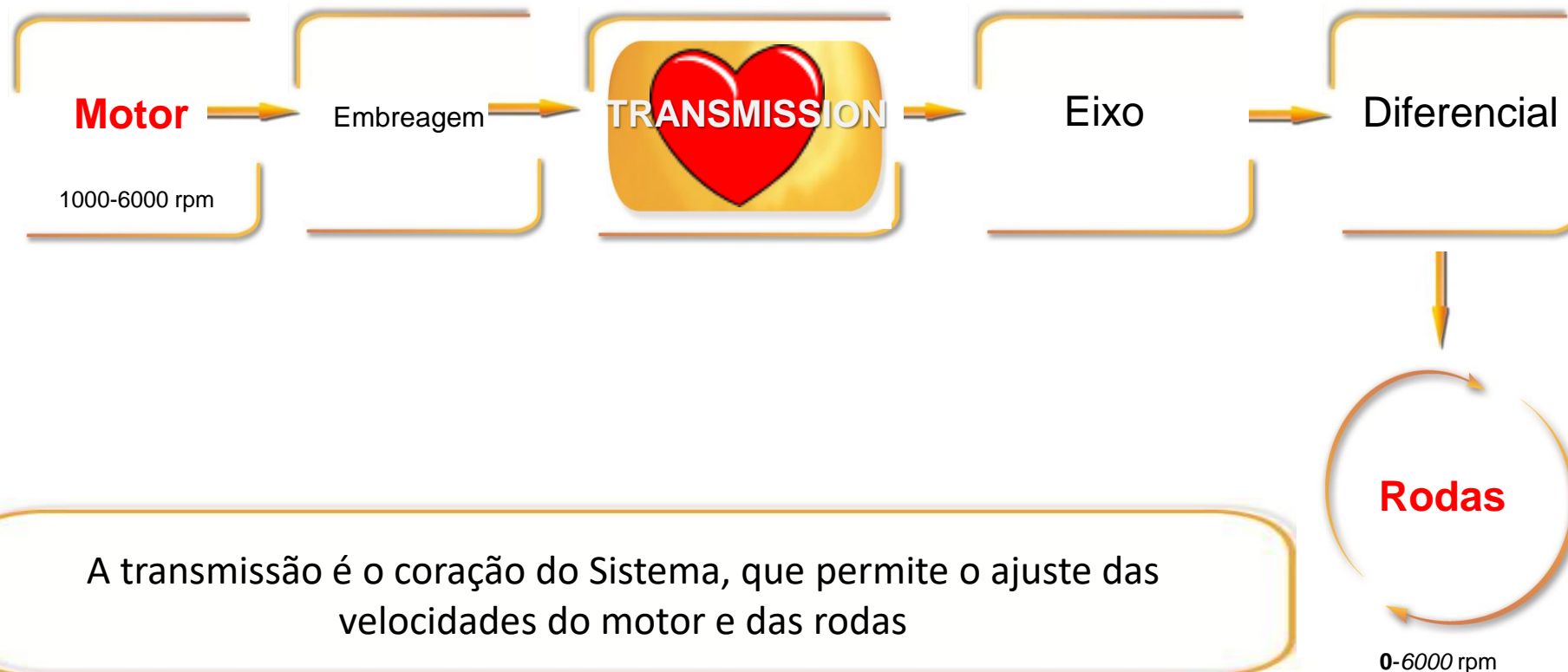
DHT: Transmissão híbrida dedicada (Hybrid dedicated transmission)

São transmissões especificamente desenvolvidas para uso nos carros híbridos, que operam com um ou mais motores elétricos integrados, além do motor à combustão ao qual está relacionado

	Convencional		Veículos Elétricos (EV)			
	Start & Stop	Mild Hybrid	HEV Full Hybrid Electric Vehicle	PHEV Plug-in Hybrid Electric V.	BHEV Battery Electric Vehicle	FCEV Fuel Cell Electric Vehicle
Fonte de Energia						
Exemplo	 all OEMs...	 Honda Jazz Hybrid	 Toyota Prius Hybrid	 Toyota Prius Hybrid Plug-in	 Nissan Leaf	 Toyota Mirai

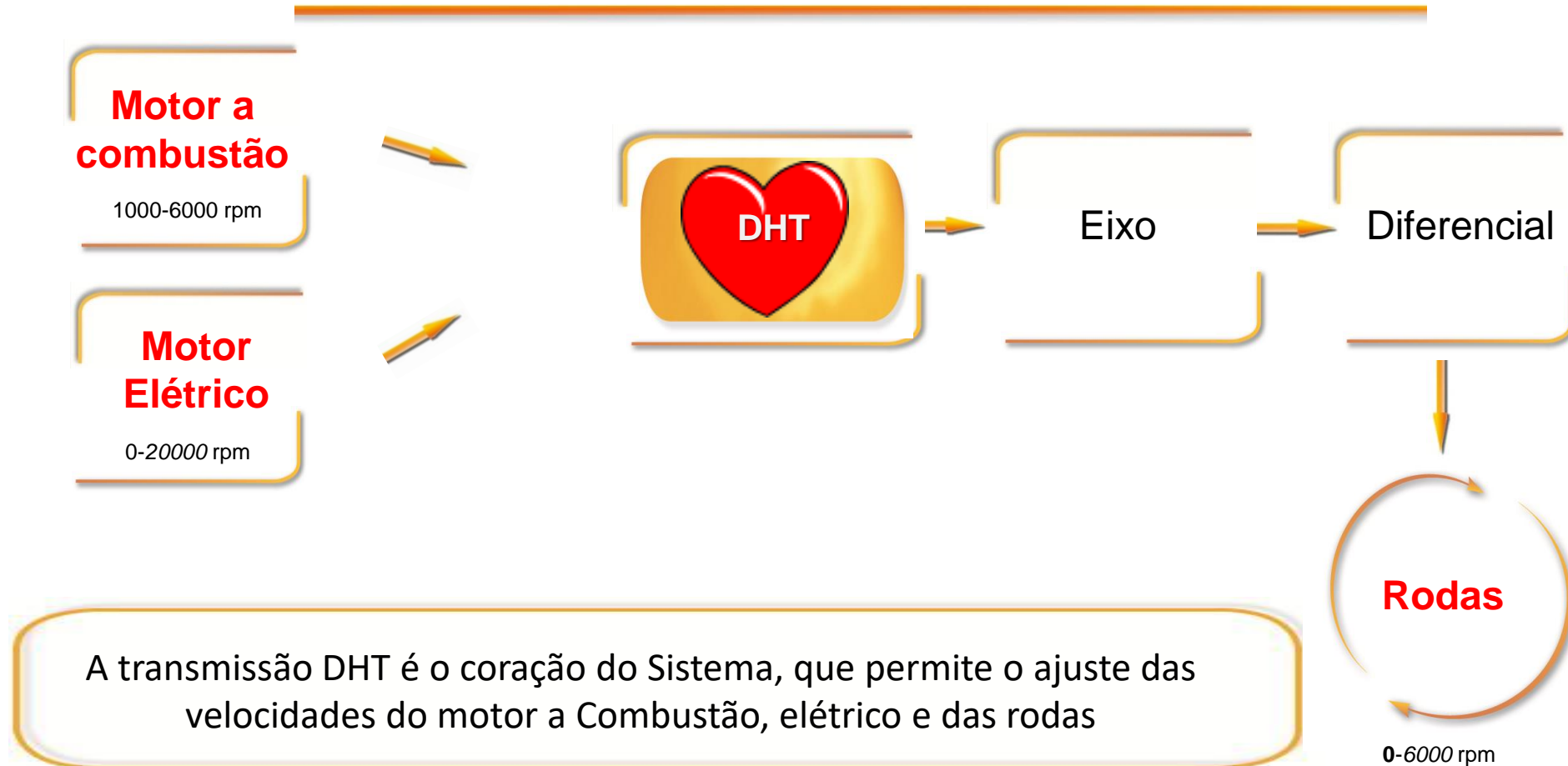
M/T - A/T - DCT - CVT

Velocidade do motor \neq Velocidade das rodas



DHT

Velocidade do motor combustão ≠ Velocidade moto elétrico ≠ Velocidade das rodas

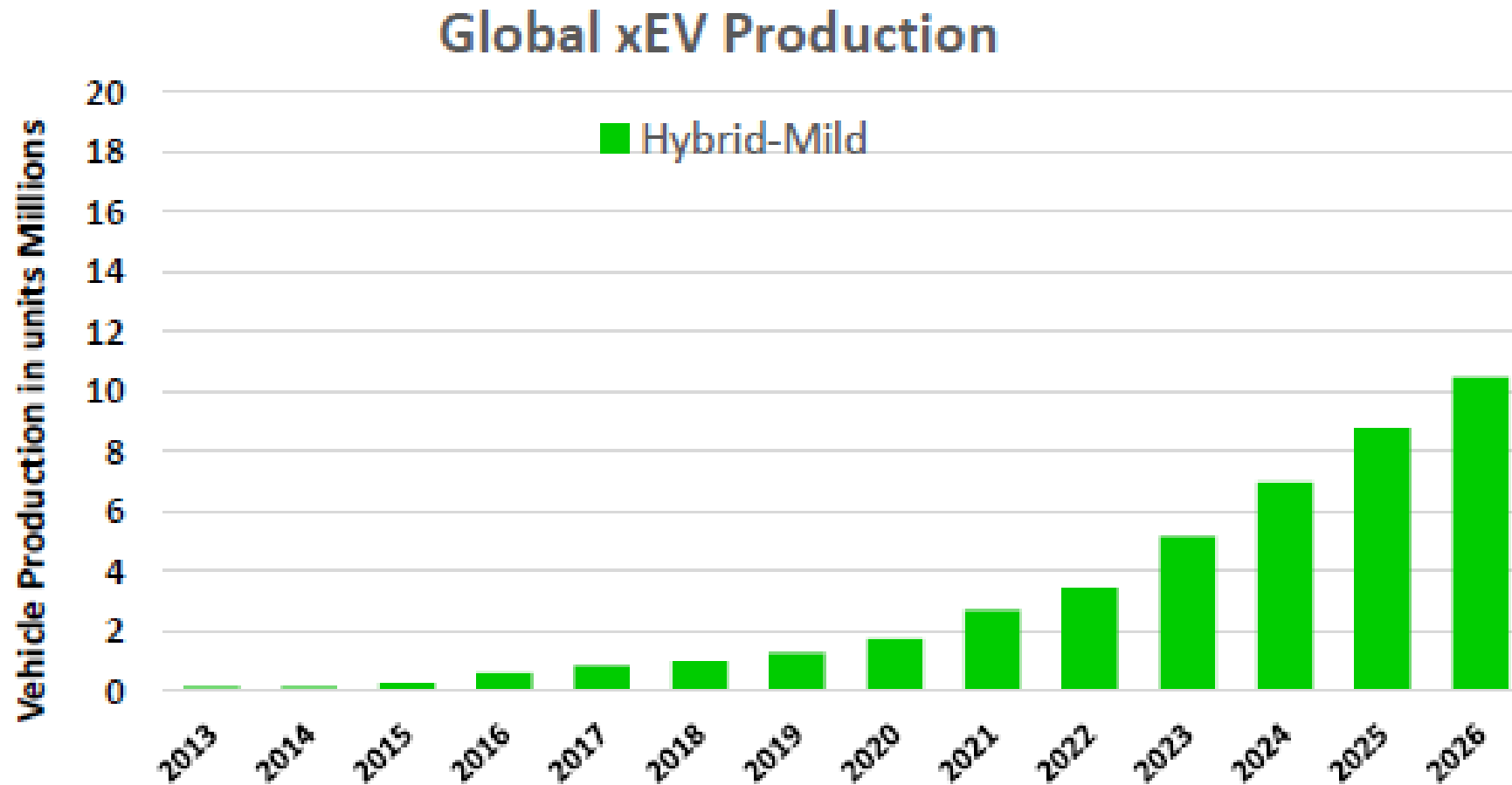


A transmissão DHT é o coração do Sistema, que permite o ajuste das velocidades do motor a Combustão, elétrico e das rodas

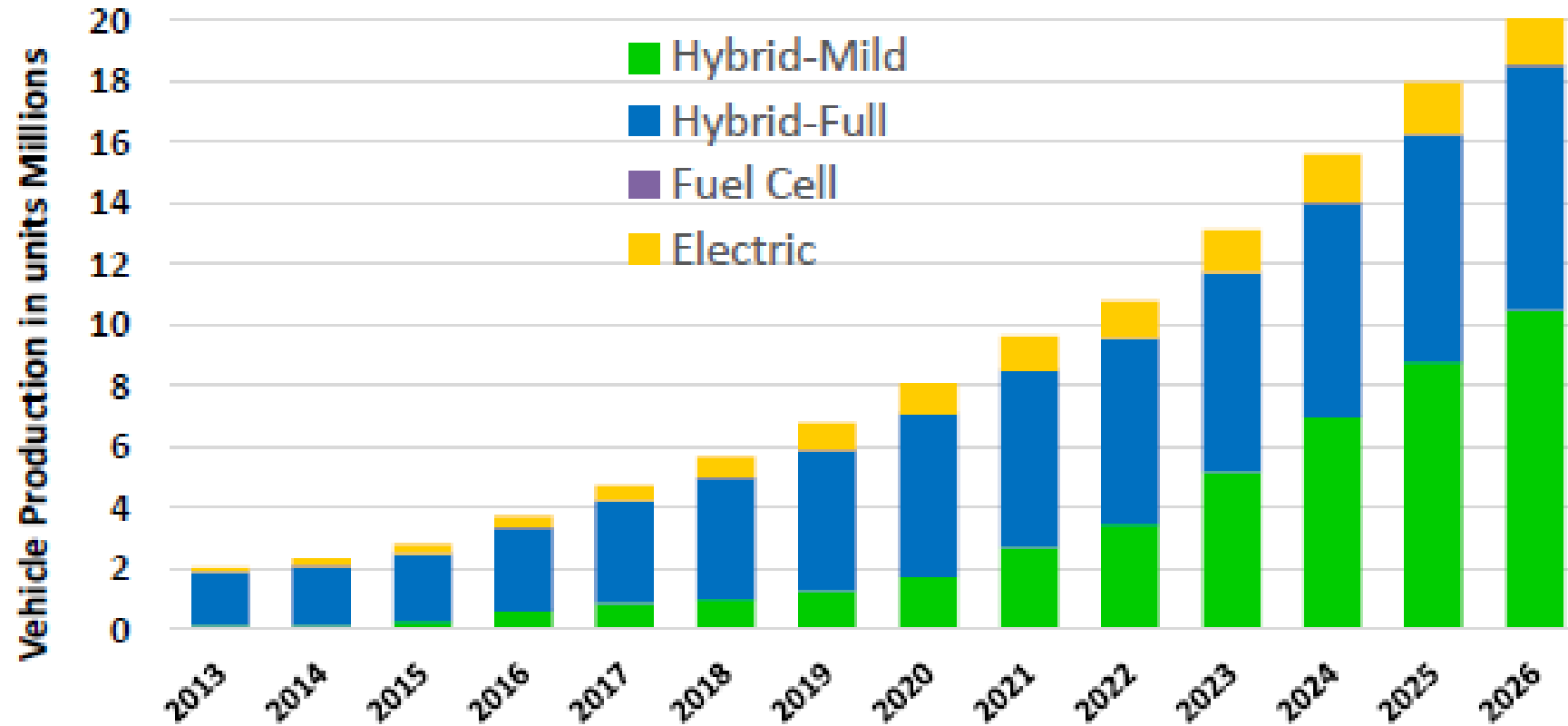
The background of the slide is a detailed technical line drawing of a V-twin engine, rendered in a light gray color against a dark, textured background. The drawing shows various components like the cylinder heads, valves, and crankshaft.

MERCADO E TENDÊNCIAS

02

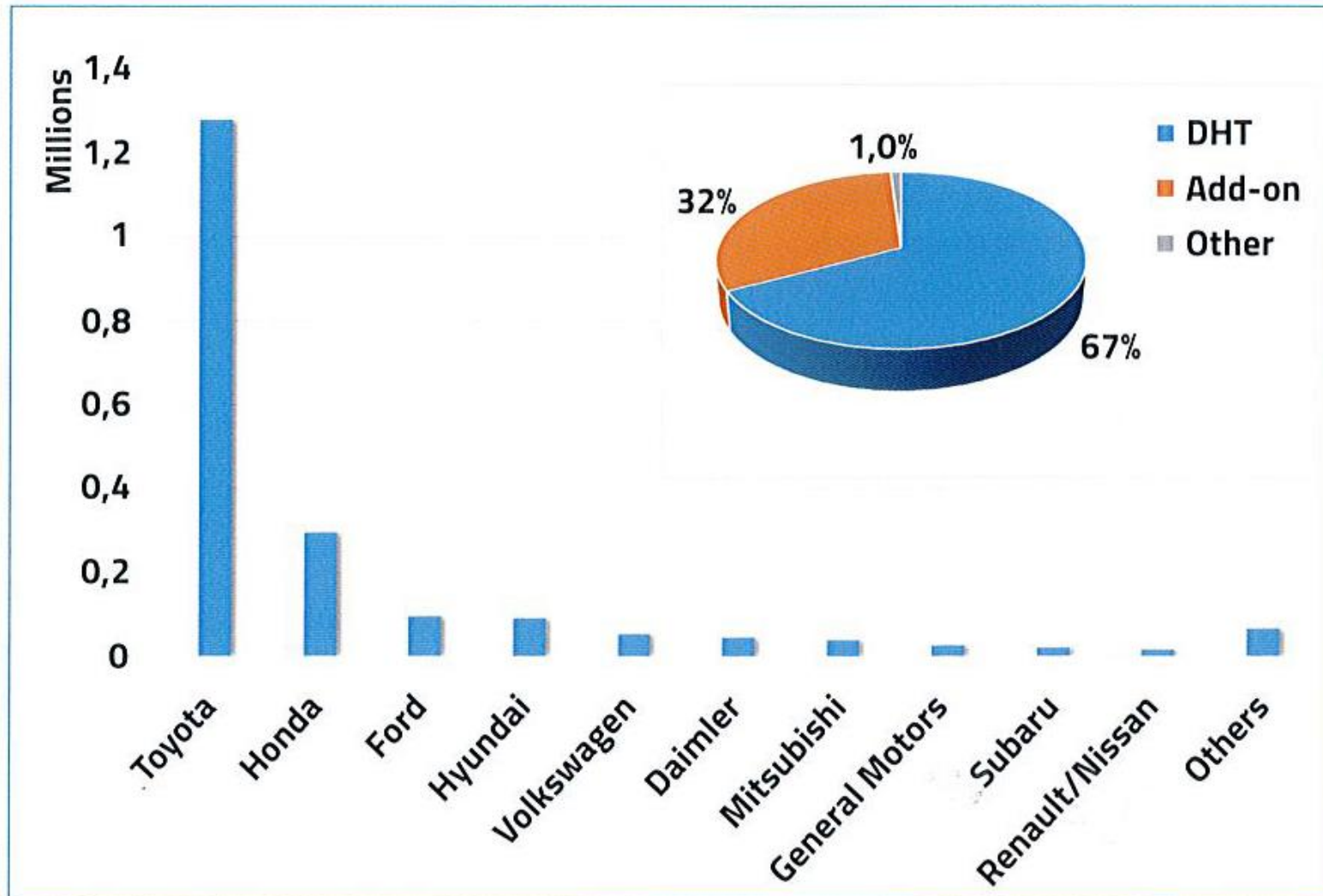


Global xEV Production



VEHICLE	TRANSMISSION TYPE	OEM RECOMMENDATION	VISCOSITY	MOTUL RECOMMENDATION
Acura (USA), RLX, RLX 3.5 i-VTEC V6 Hybrid, 2015-	DCT	Special ATF, Honda ATF DW-1	-	ATF VI
Audi, Q5, SQ5 8R, Q5 2.0 TFSI Hybrid quattro, 2012-	AT	VW G 060 162	-	ATF VI
BMW, 5-Series F10 / F11, ActiveHybrid 5, 2012-	AT	BMW 83 22 2 152 426	-	ATF VI
BMW, 7-Series F01 / F02 / F03 / F04, ActiveHybrid 7, 2012-2015	AT	BMW 83 22 2 298 720 (ATF3+)	-	ATF VI
BMW, i3 i01, i3 REX, 2013-	"MT"	BMW Hypoid Axle Oil G1 (83 22 2 295 532)	SAE 75W-85	MOTYLGEAR 75W-85
Cadillac (EU), Escalade, Escalade 6.0 V8 Hybrid, 2013-2014	AT	Dexron VI	-	ATF VI
Chevrolet (USA), Volt, Volt, 2011-	AT	Dexron VI	-	ATF VI
Citroën, DS5, DS5 2.0 HDi HYbrid4, 2012-	AMT	API: GL-4 + PSA B71 2330	SAE 75W-80	MOTYLGEAR 75W-80
Ford (USA), Fusion USA, Fusion 2.0 Hybrid, 2013-	"CVT"	ATF, Mercon LV	-	ATF VI
GMC, Yukon / XL GMT922/932, Yukon 2500 6.0 V8 Hybrid, 2011-2012	AT	Dexron VI	-	ATF VI
Honda, Insight Hybrid ZE2, Insight Hybrid, 2011-	CVT	Special CVTF fluid, Honda	-	MULTI CVTF
Hyundai (USA), Sonata LFA/LF, Sonata Hybrid, 2015-	AT	ATF, SP-IV	-	ATF VI
Infiniti, Q70 Y51, Q70 Hybrid, 2014-	AT	Nissan Matic S	-	ATF VI
Infiniti, QX60 L50, QX60 Hybrid AWD, 2015-	CVT	Nissan NS-3 CVT fluid	-	MULTI CVTF
Kia, Optima TF, Optima 2.0 CVVT Hybrid, 2012-	AT	ATF, SP-IV	-	ATF VI
Land Rover, Range Rover L405, Range Rover 3.0 SDV6 Hybrid, 2015-	AT	Special ATF, ZF Lifeguardfluid8	-	ATF VI
Lexus, RX AL10, RX 450h Hybrid, 2012-	"CVT"	ATF, JWS 3324 (ATF WS)	-	ATF VI
Mercedes-Benz, S-Class W222, S 500 Plug-In HYBRID, 222.163, 2014-	AT	MB 236.15	-	ATF 236.15
Mitsubishi, Outlander GF, Outlander P-HEV, 2013-	"MT"	ATF, SP-III	-	MULTI ATF
Peugeot, 3008, 3008 HYbrid4 2.0 HDi 16V DPF, 2012-	AMT	API: GL-4 + PSA B71 2330	SAE 75W-80	MOTYLGEAR 75W-80
Porsche, Panamera 970, Panamera S E-Hybrid, 2013-	DCT	Special gear oil, Pentosin FFL-3	-	MULTI DCTF
Toyota (USA), Highlander XU50, Highlander Hybrid, GVU58, 2014-	e-CVT	ATF, JWS 3324 (ATF WS)	-	ATF VI
Toyota (EU), Prius, Prius, W3, 2012-	"CVT"	ATF, JWS 3324 (ATF WS)	-	ATF VI
Volkswagen (VW), Golf VII 5G1, Golf VII 1.4 GTE Hybrid, 2014-	DCT	ATF, VW G 052 182	-	MULTI DCTF
Volkswagen (VW), Touareg 7P, Touareg 3.0 V6 TFSI Hybrid, 2014-	AT	VW G 055 540	-	ATF VI
Volvo, V60, V60 D6 AWD PLUG-IN HYBRID, 2012-	AT	ATF, Aisin Warner AW-1	-	MULTI ATF

Apesar dos diversos tipos de transmissões DHT, os ATF's ainda são predominantemente exigidos



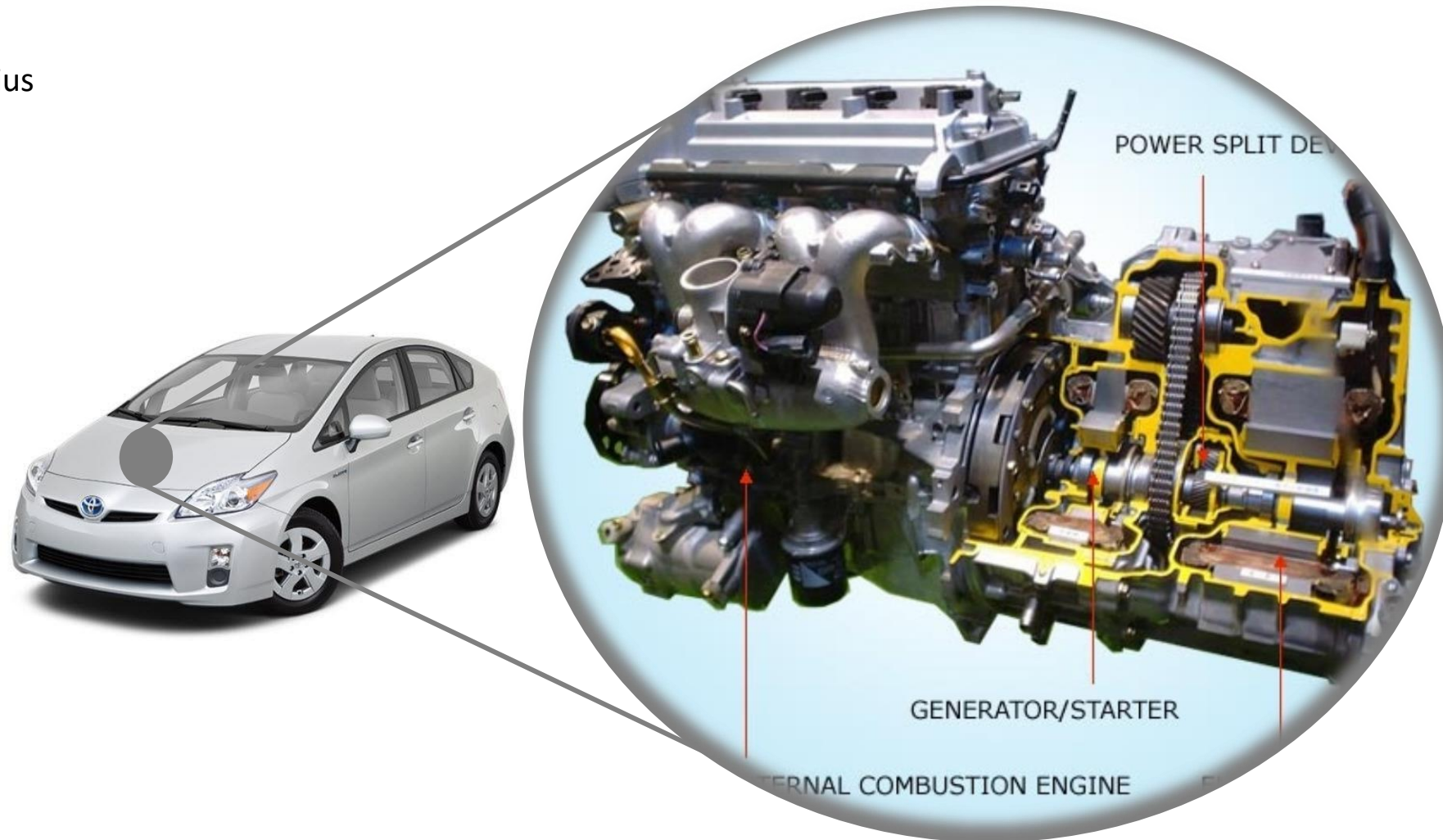
The background of the slide is a detailed technical line drawing of an engine, likely a Toyota Prius engine, rendered in a light gray color against a dark, textured background. The drawing shows various components like the cylinder head, pistons, and crankshaft.

**ESTUDO DE CASO – TOYOTA
PRIUS**

03

Estudo de caso:

Toyota Prius



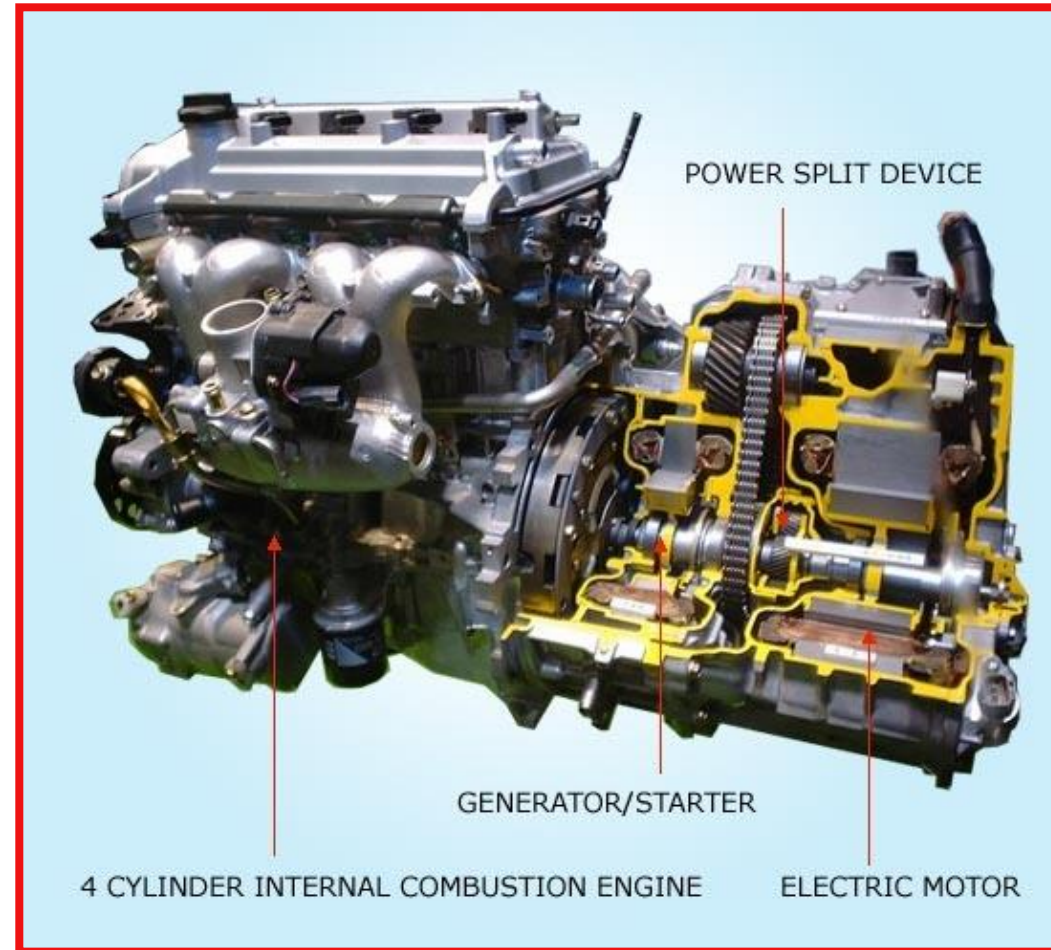
Estudo de caso:

Toyota Prius

Motor a Combustão 1.5, 78 cv
Ciclo Atkinson (vs. Otto)
34% de eficiência a 13.5 cv

Dois motores elétricos permanentes:
MG1, 18kW = Gerador
MG2, 30kW = Motor
Ambos banhados a óleo

Um conjunto planetário que permite o acoplamento de todos com uma relação continuamente variável.



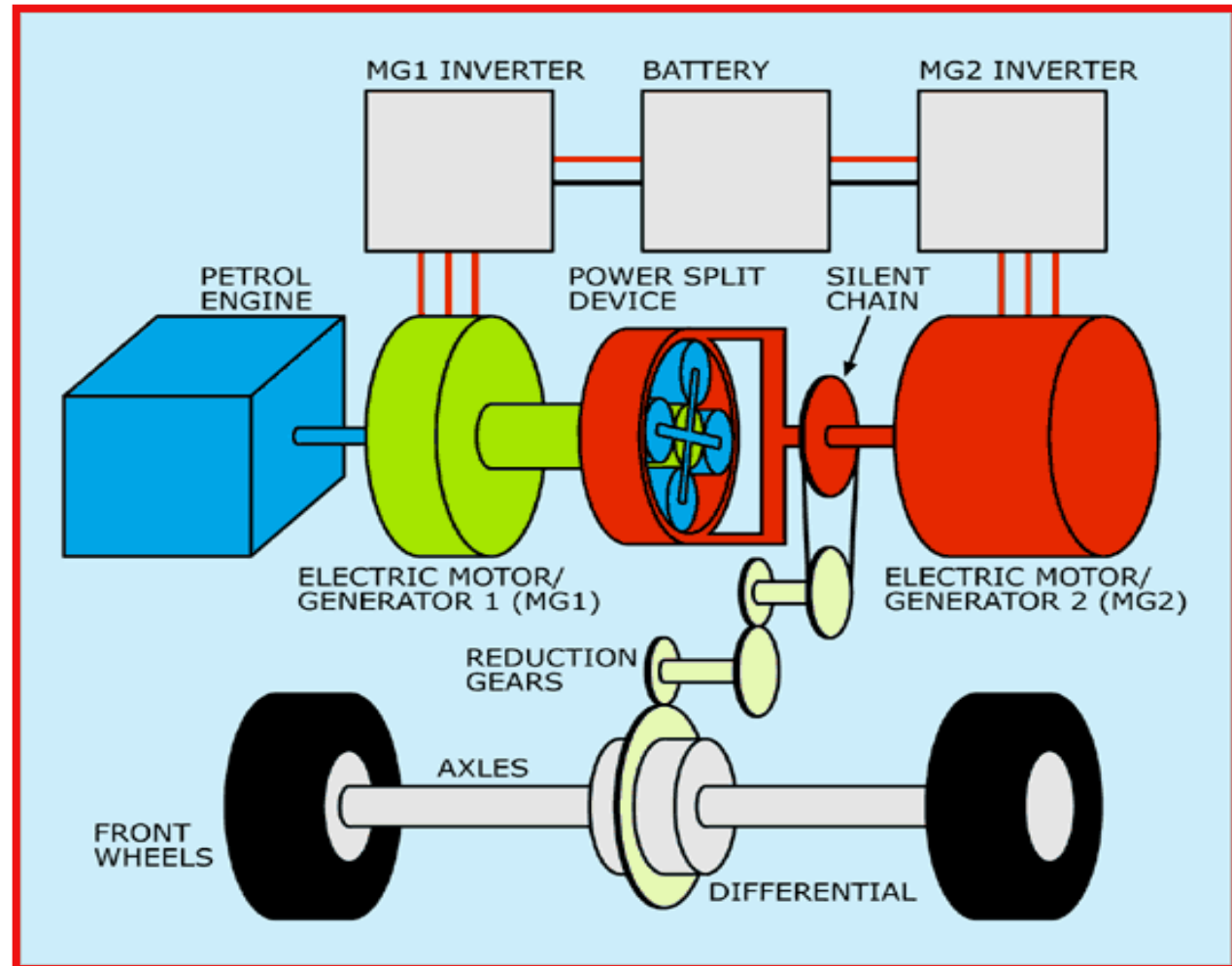
Estudo de caso:

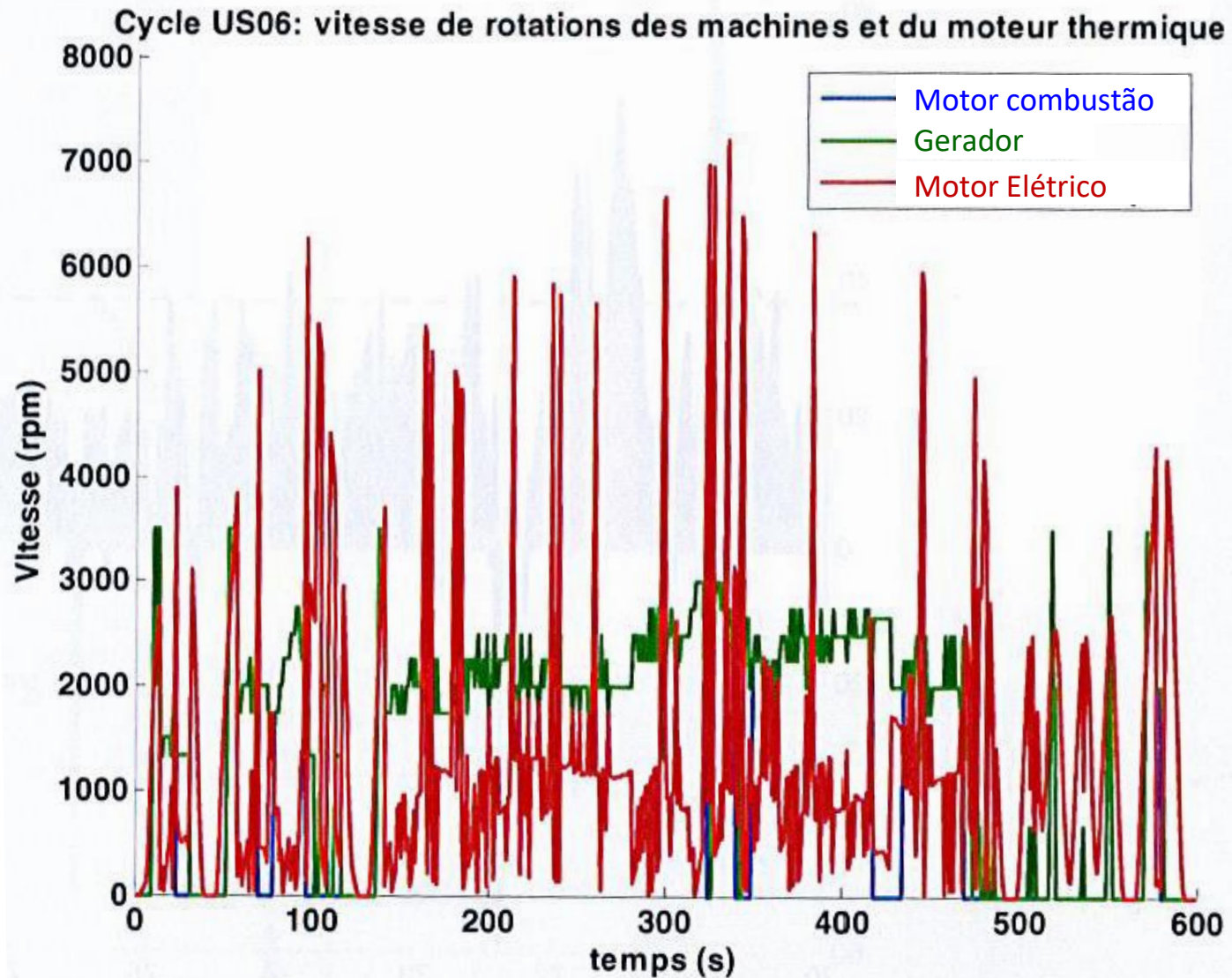
Toyota Prius

Toyota Prius não tem:

- Marchas
- Embreagem ou conversor de torque
- Motor de partida
- Alternador

Os motores elétricos junto com o conjunto planetário funcionam como um “CVT”





Velocidades:

Motor Combustão

≠

Motor Elétrico

≠

Gerador

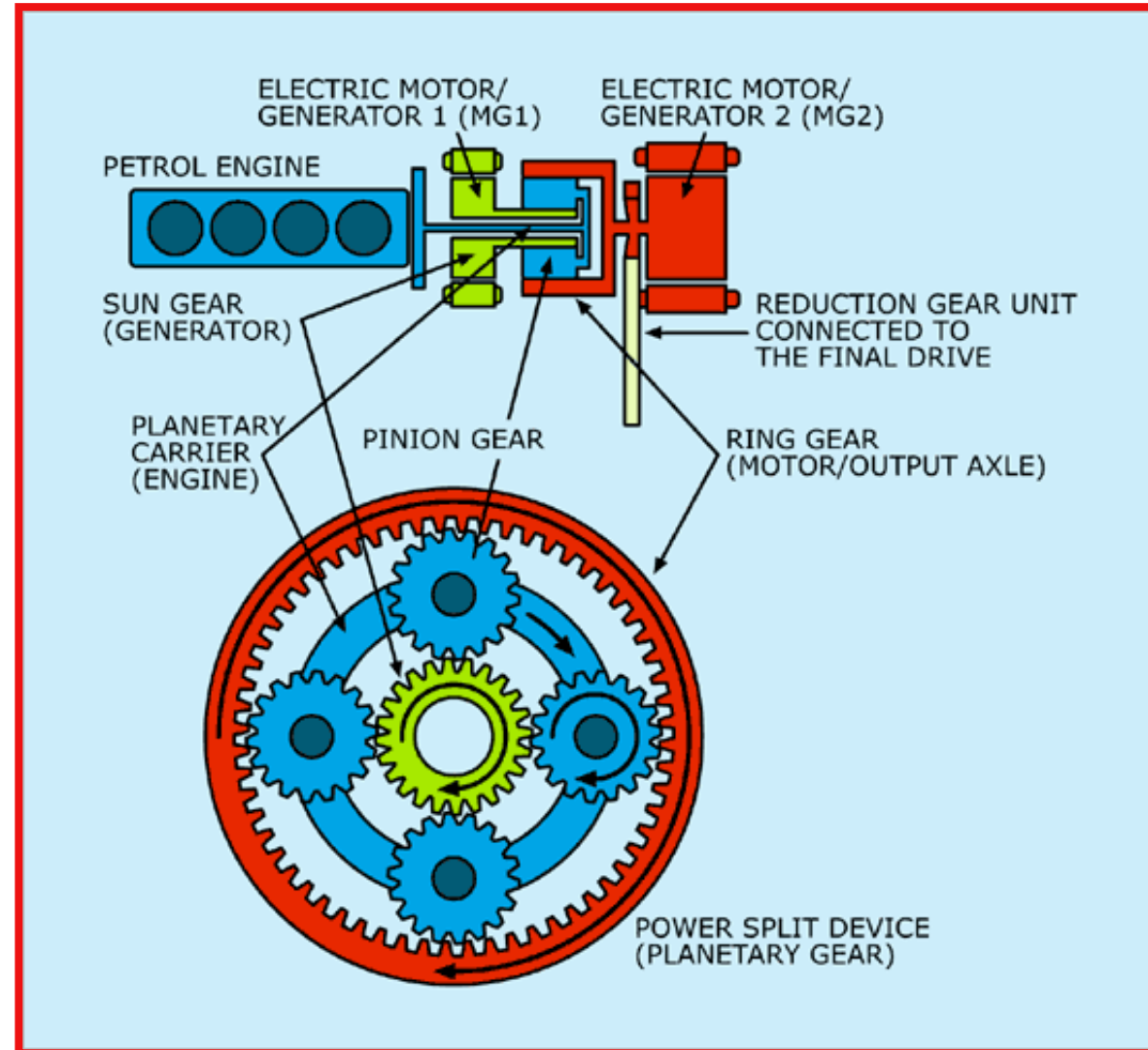
Estudo de caso:

Toyota Prius

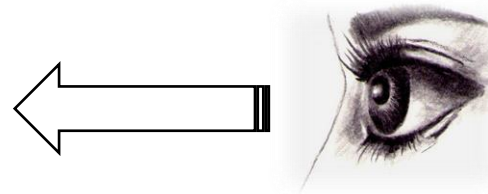
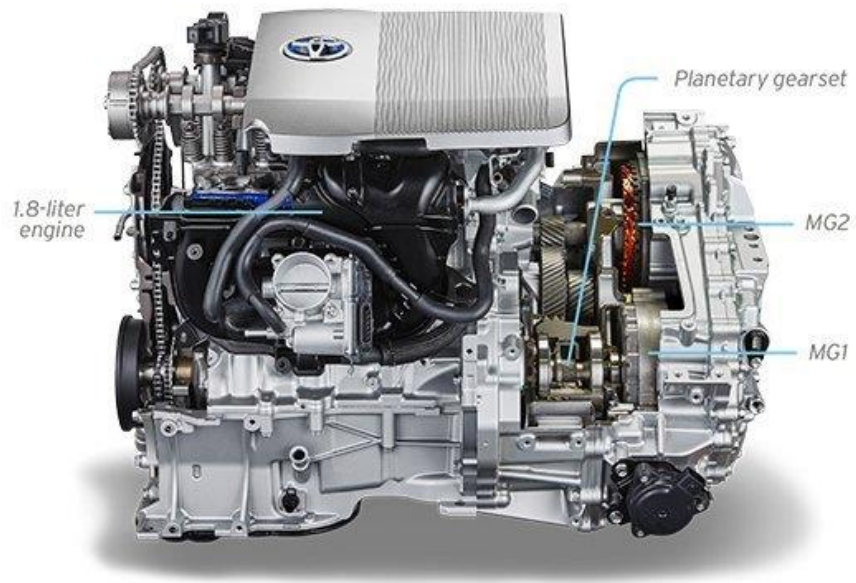
Toyota Prius não tem:

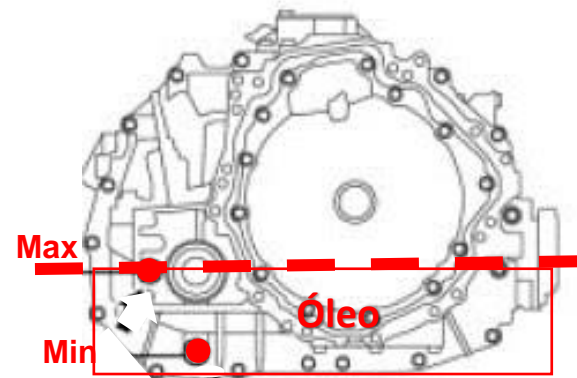
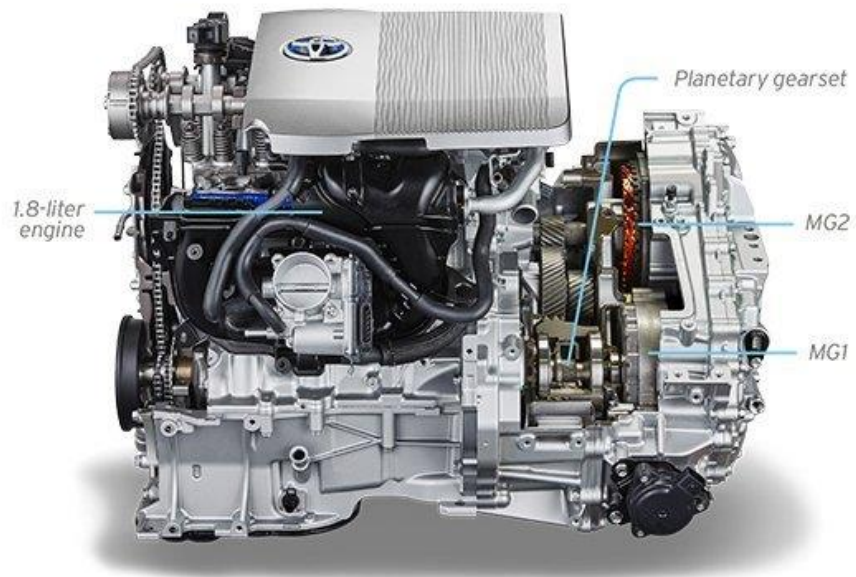
- Marchas
- Embreagem ou conversor de torque
- Motor de partida
- Alternador

Os motores elétricos junto com o conjunto planetário funcionam como um “CVT”

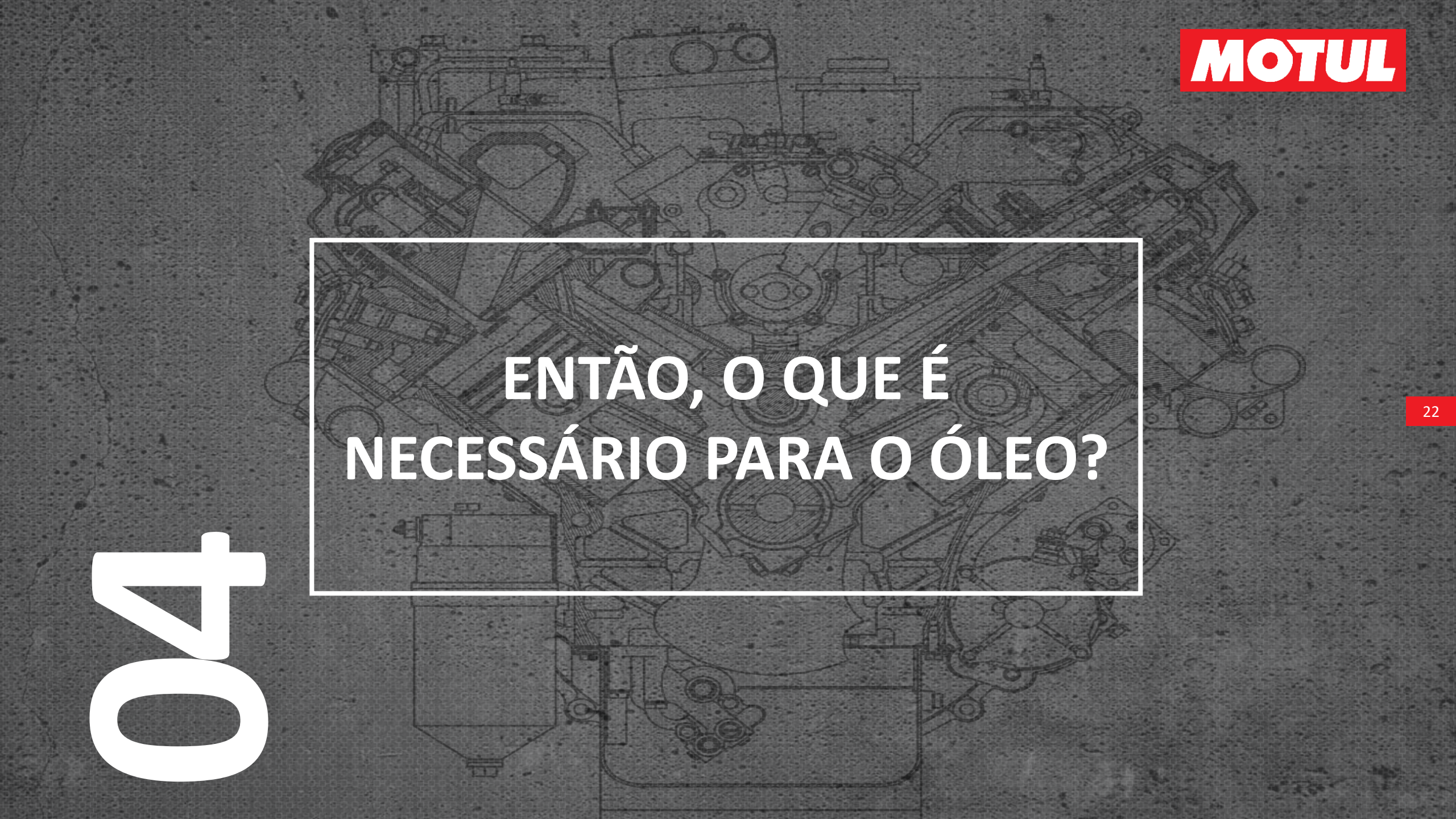









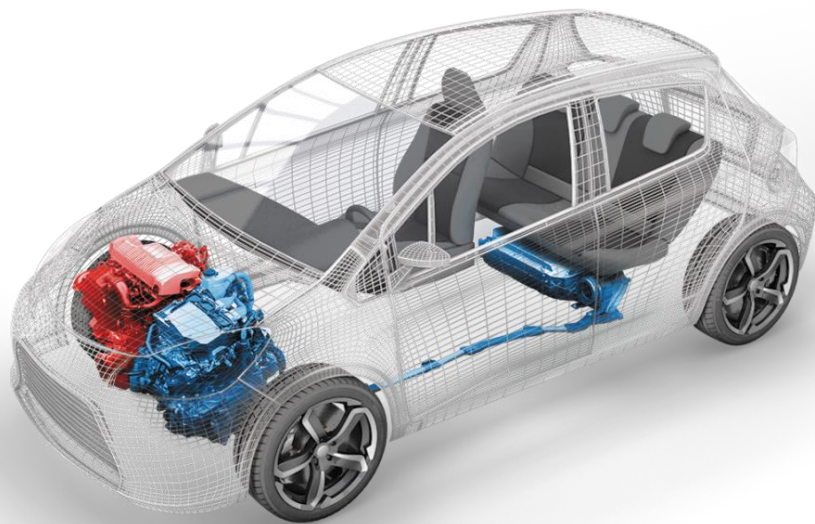
Capacidade total \approx 4L
Intervalo de troca \approx 60 000 km

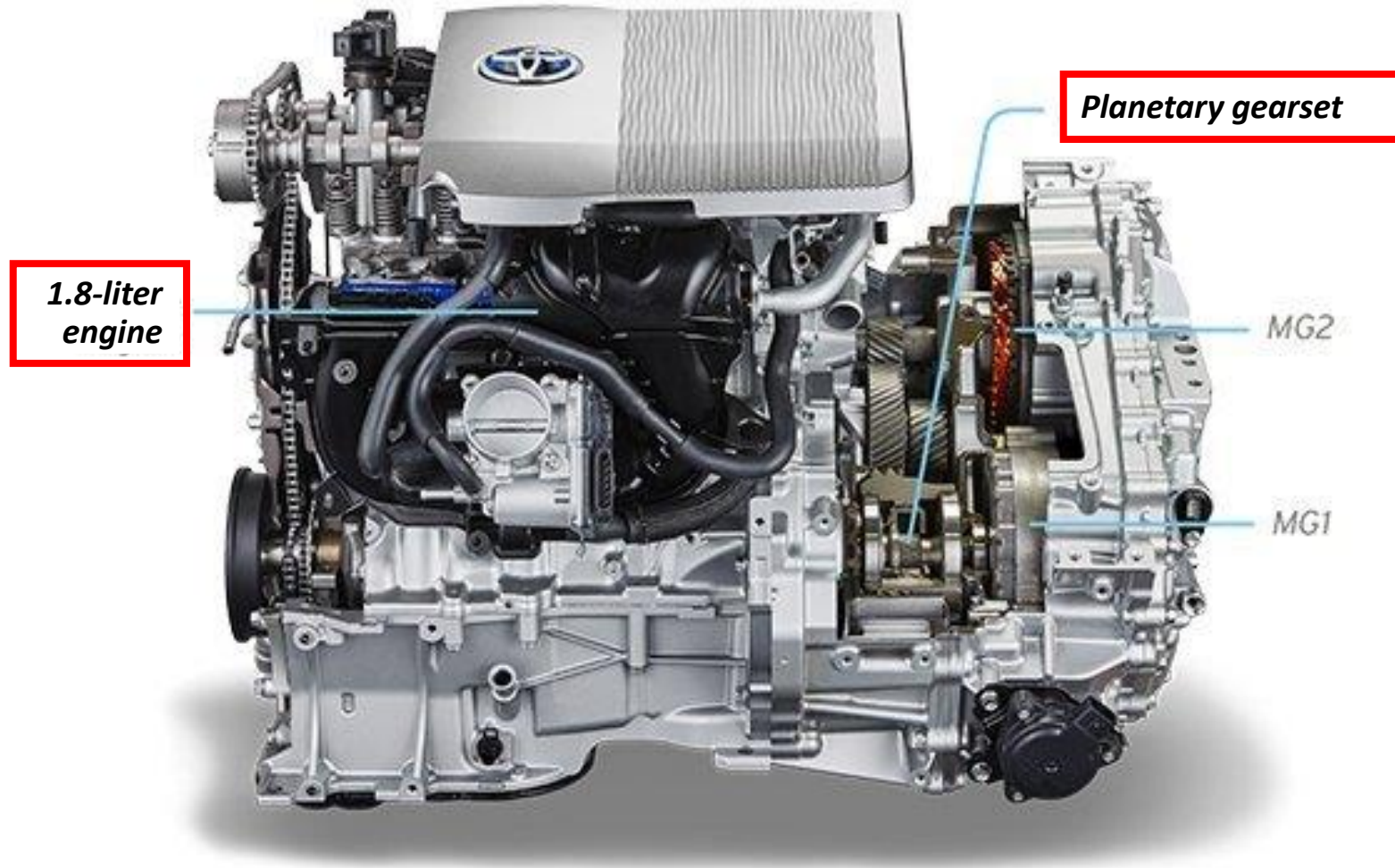
The background of the entire page is a detailed, light-colored technical line drawing of a multi-cylinder internal combustion engine, showing various components like the cylinder block, pistons, and valves. The drawing is centered and serves as a technical backdrop for the text.

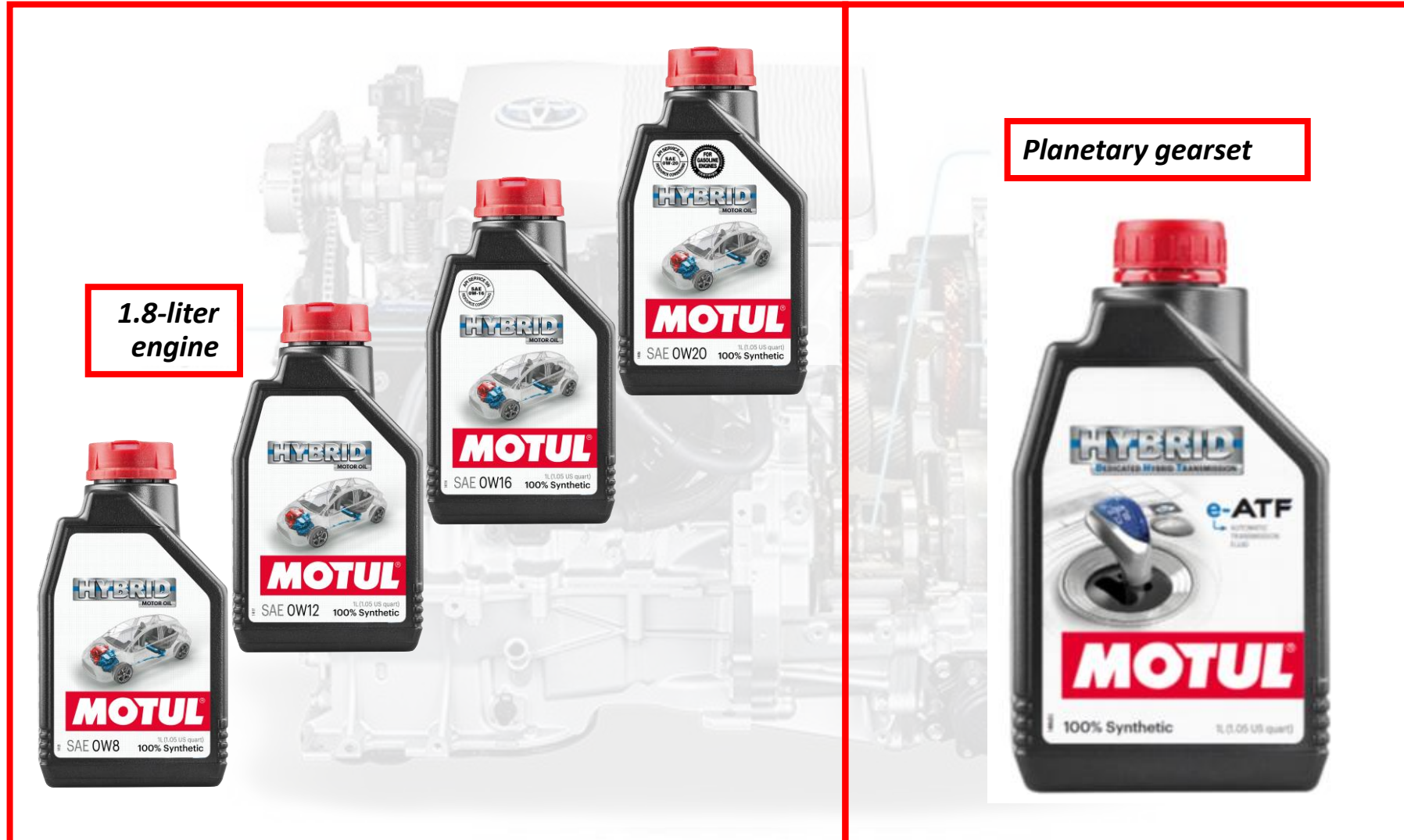
**ENTÃO, O QUE É
NECESSÁRIO PARA O ÓLEO?**

04

Parâmetros de Performance	Adequado?	Comentários
EP		JASO-1A
Anti-espumante		JASO-1A
Compatibilidade com o Cobre		MAIOR RESISTÊNCIA CONTRA A CORROSÃO
Propriedades Dielétricas (Capacidade de Resistir a passagem da corrente elétrica)		APROVADO!

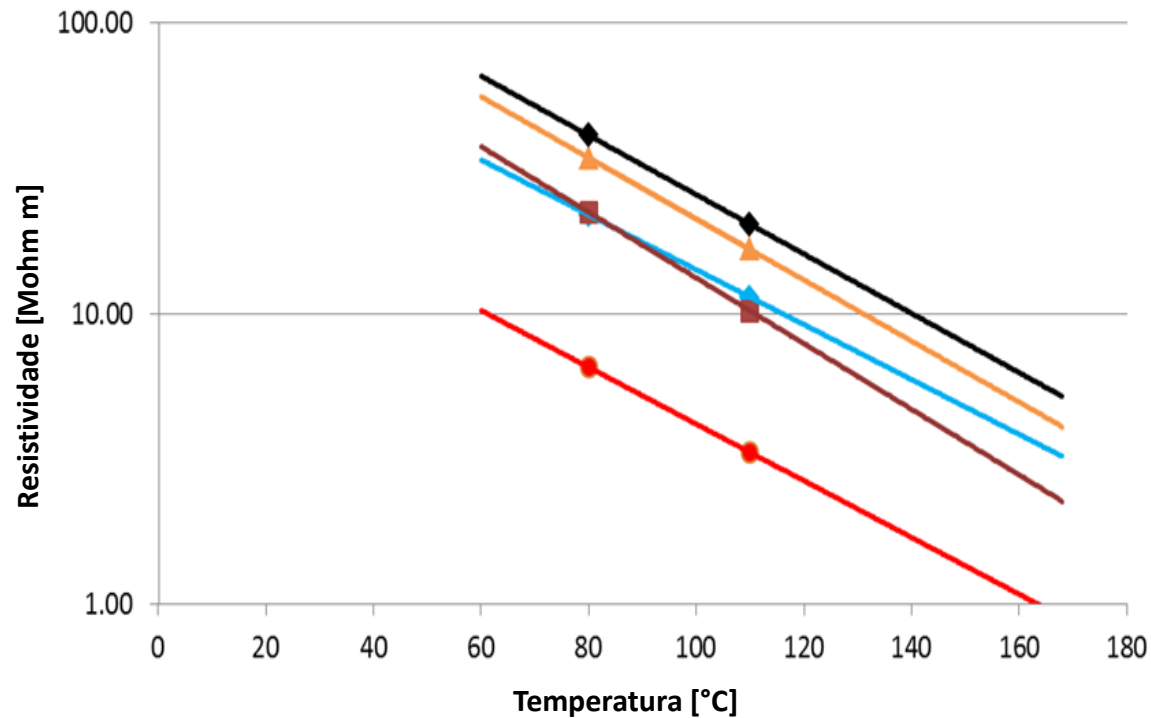






E o Fluido? É tudo igual?

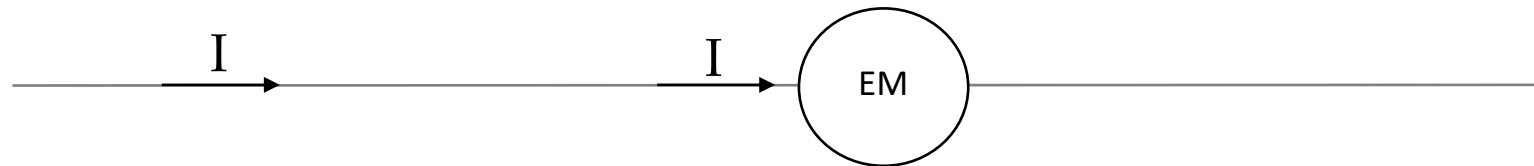
- **Rigidez Dielétrica:** Medida da resistência que o óleo possui contra à passagem da corrente elétrica.
→ O Fluido precisa ter a maior resistência possível para evitar curto-circuitos



Fluido MOTUL p/ câmbios Híbridos
Fluido GENUINO p/ câmbios híbridos
GM Dexron HP
ZF Lifeguard 8
Dexron VI

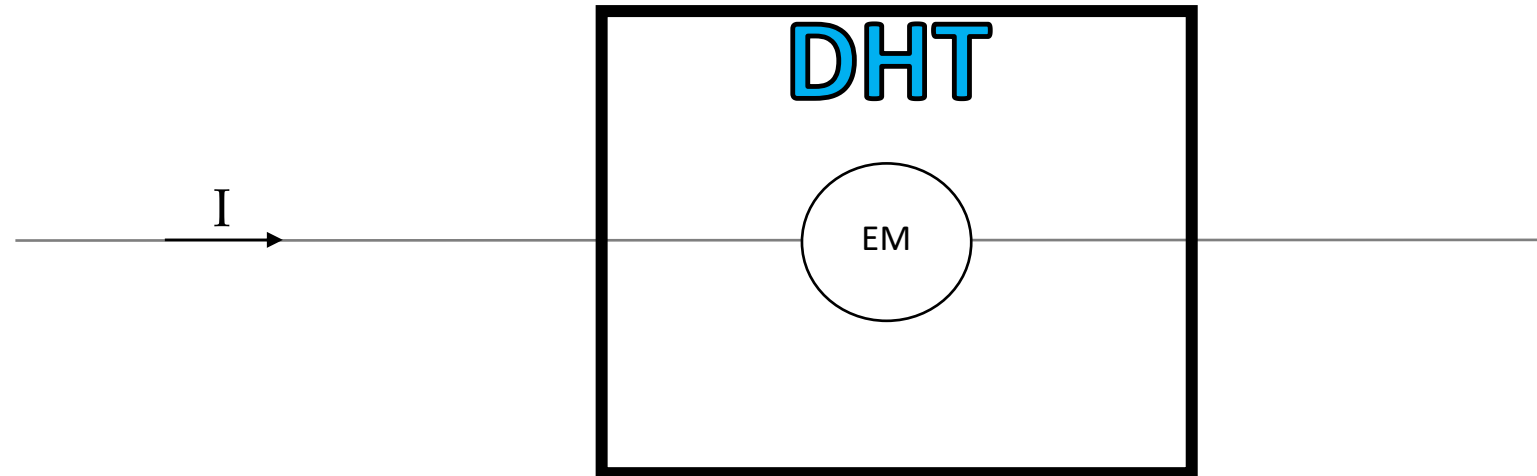
Referência: Fluido Genuino (ATF)

- **Rigidez Dielétrica:** Medida da resistência que o óleo possui contra à passagem da corrente elétrica.
 - O Fluido precisa ter a maior resistência possível para evitar curto-circuitos



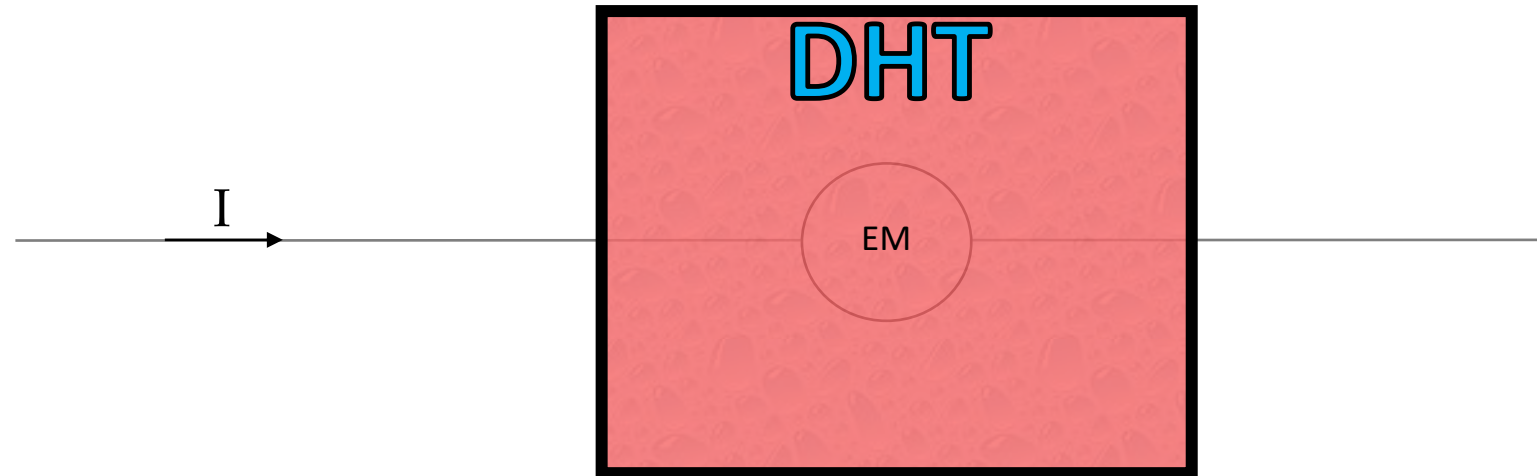
Referência: Fluido Genuino (ATF)

- **Rigidez Dielétrica:** Medida da resistência que o óleo possui contra à passagem da corrente elétrica.
 - O Fluido precisa ter a maior resistência possível para evitar curto-circuitos



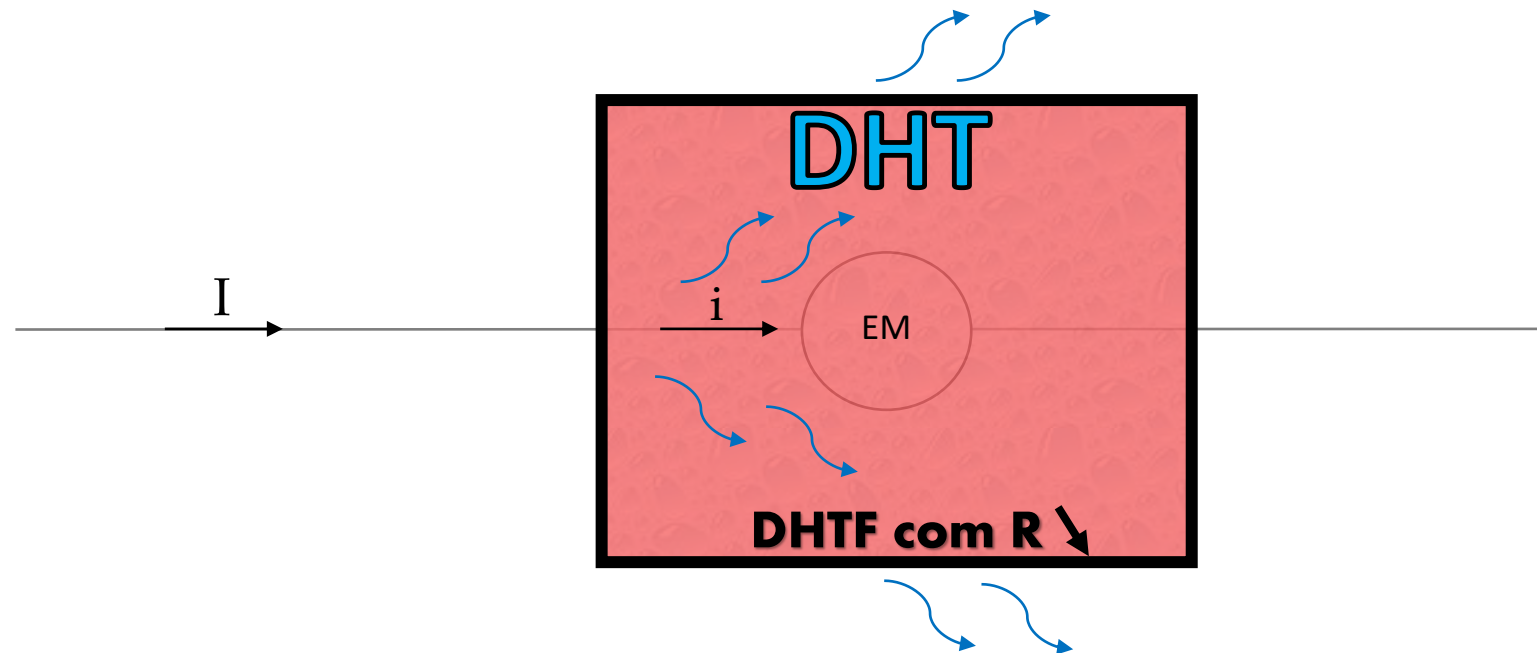
Referência: Fluido Genuino (ATF)

- **Rigidez Dielétrica:** Medida da resistência que o óleo possui contra à passagem da corrente elétrica.
 - O Fluido precisa ter a maior resistência possível para evitar curto-circuitos



Referência: Fluido Genuino (ATF)

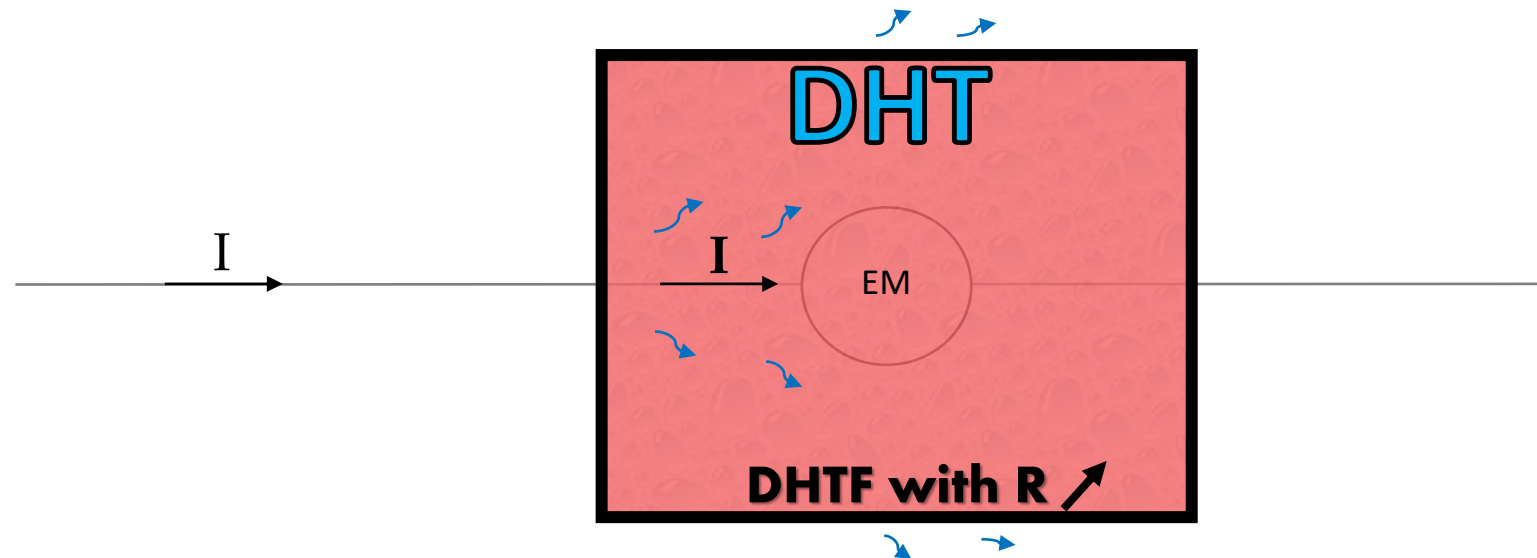
- **Rigidez Dielétrica:** Medida da resistência que o óleo possui contra à passagem da corrente elétrica.
→ O Fluido precisa ter a maior resistência possível para evitar curto-circuitos



Rigidez Dielétrica ↘ Causa FE ↘ Segurança ↘

Referência: Fluido Genuino (ATF)

- **Rigidez Dielétrica:** Medida da resistência que o óleo possui contra à passagem da corrente elétrica.
 - O Fluido precisa ter a maior resistência possível para evitar curto-circuitos



Rigidez Dielétrica ↗ Causa FE ↗ Segurança ↗

The background of the slide is a detailed technical line drawing of a V-twin engine, showing various components like the cylinder heads, valves, and crankshaft. The drawing is rendered in a light gray color against a dark, textured background.

DESAFIOS DA FORMULAÇÃO

05



Rigidez dielétrica

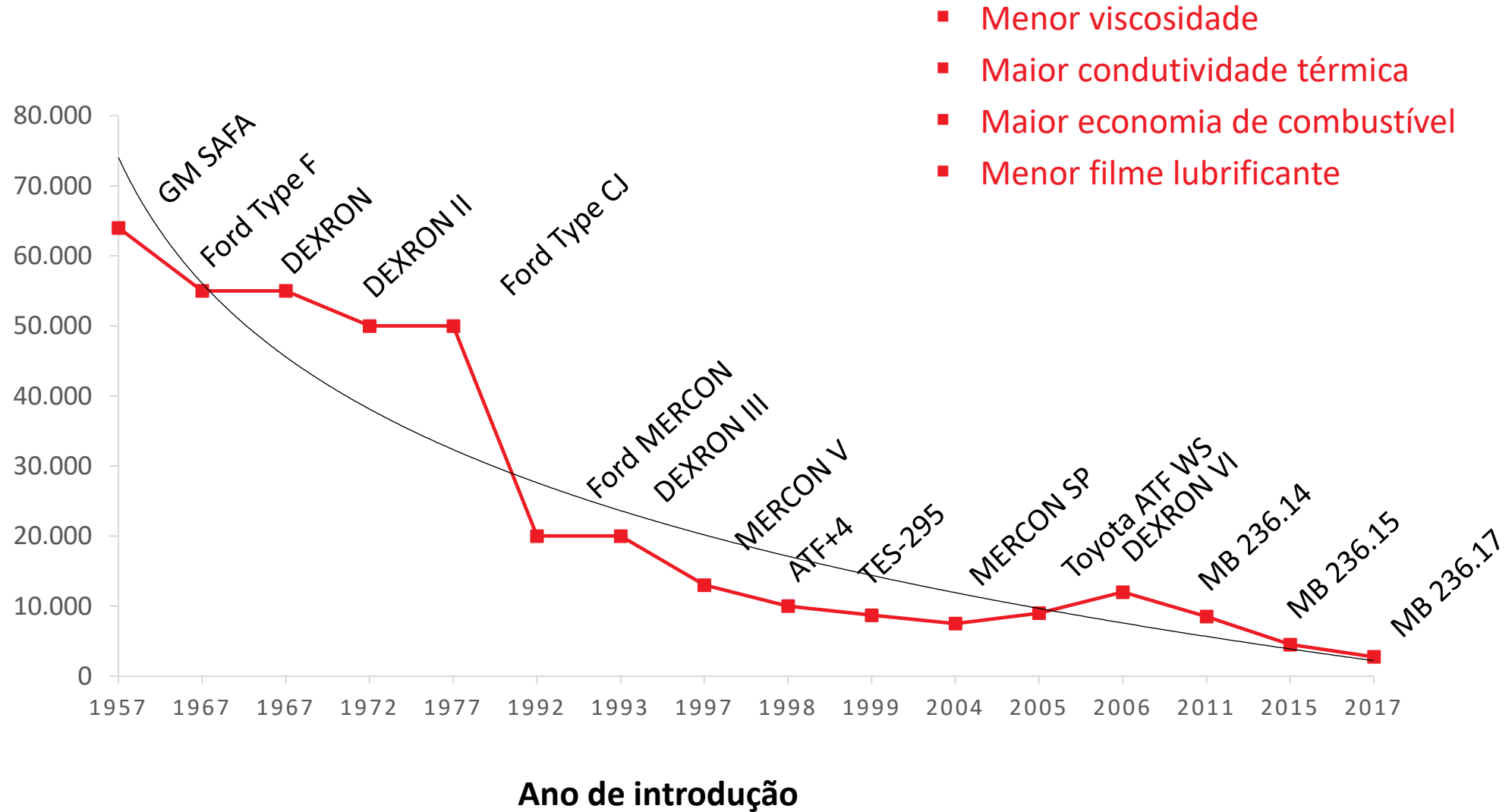
Condutividade Térmica

Proteção contra corrosão

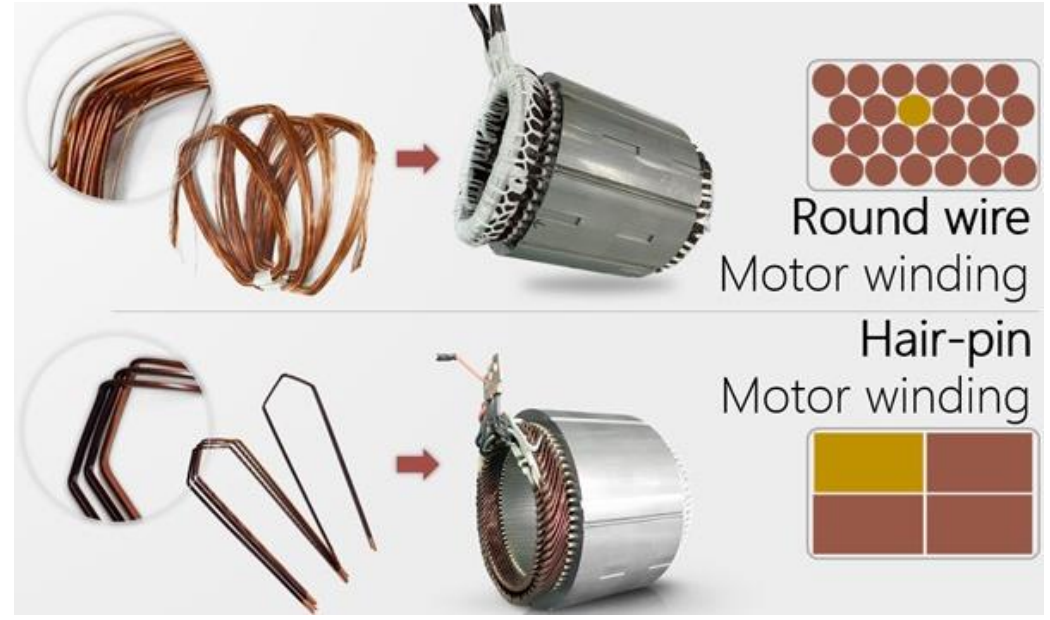
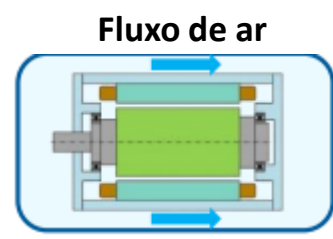
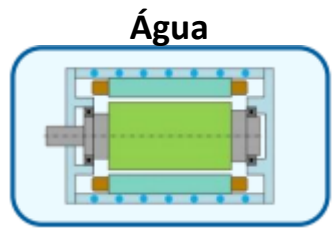
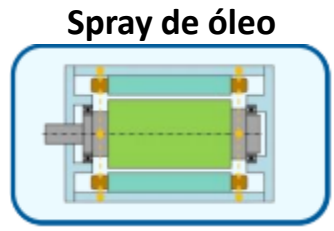
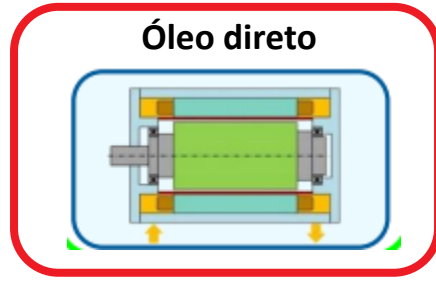
Proteção anti-desgaste

Compatibilidade com materiais

Viscosidade Brookfield cP a -40°C



Melhor refrigeração = maior densidade de energia



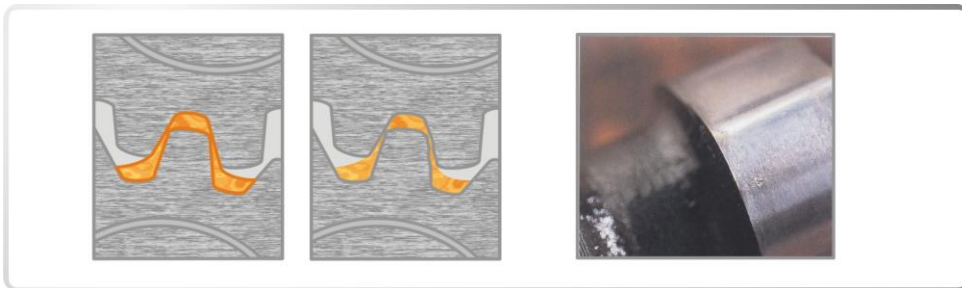
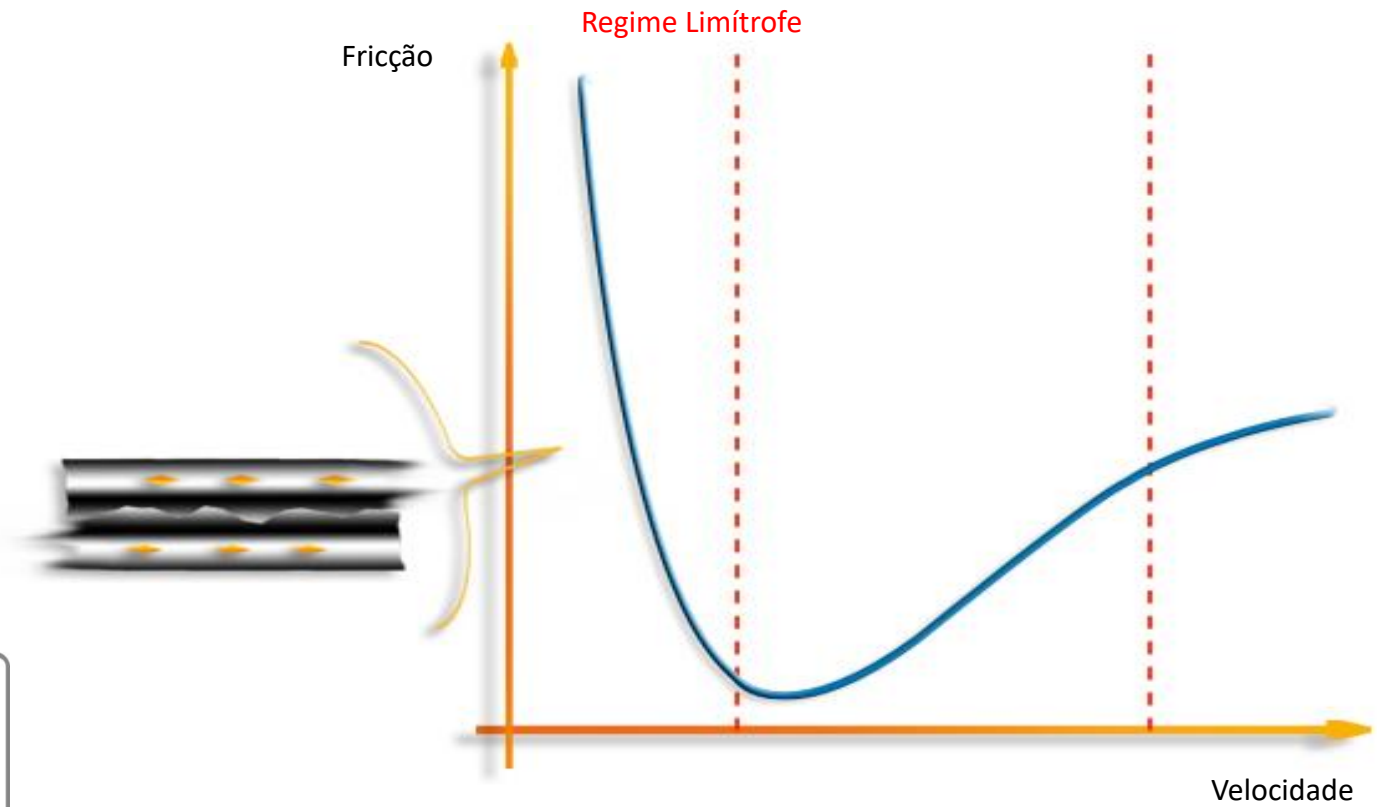
Benefícios:

- Maior eficiência (lubrifica e conduz calor);
- Menor complexidade;
- Menor peso;
- Menor ocupação de espaço;
- Menos perdas mecânicas

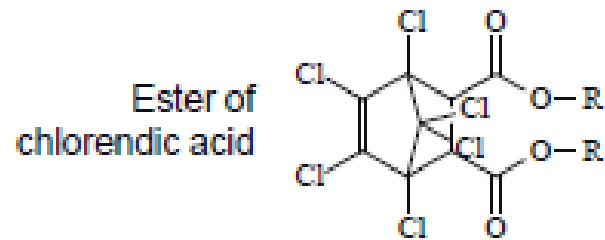
Cuidados:

- Compatibilidade com materiais;
- Volume de óleo;
- Geração de espuma;
- Corrosão do cobre;

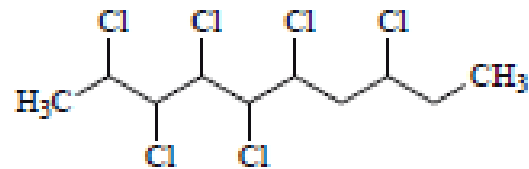
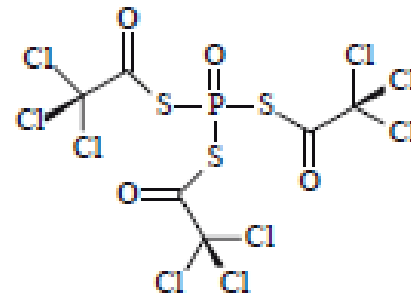
Formação de um tribofilme na superfície, como uma “superfície de sacrifício”, em condições de contato metal com metal, a região limítrofe do gráfico de Stribeck



- Os compostos EP geralmente são moléculas cloradas, sulfuradas ou fosforadas, altamente reativas, possivelmente corrosivas se usadas nas concentrações erradas. São similares aos chamados ZDDP, mas mais ativos e ao mesmo tempo corrosivos:



Trichloromethyl ester of thiophosphoric acid

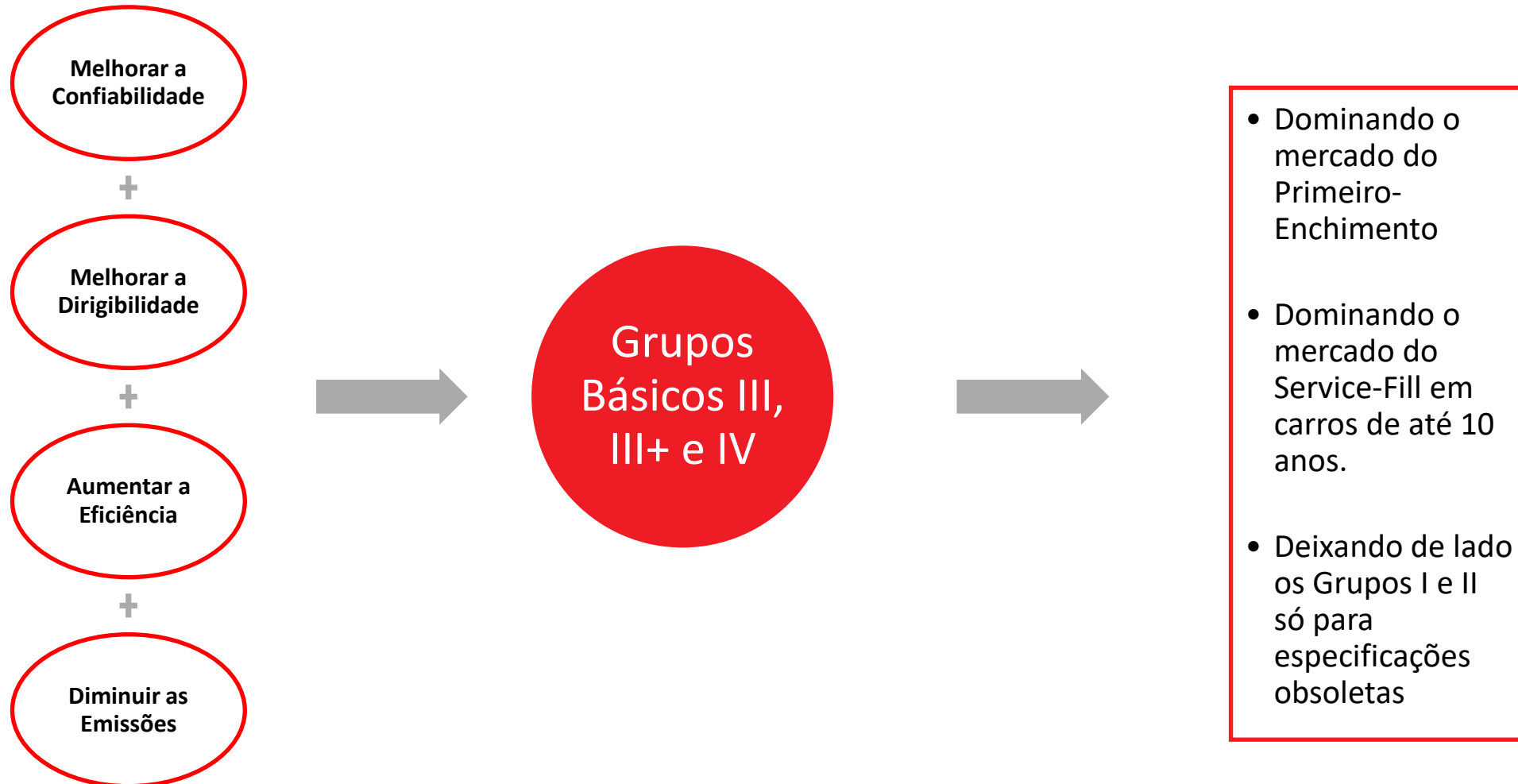


Short-chain chlorinated paraffin

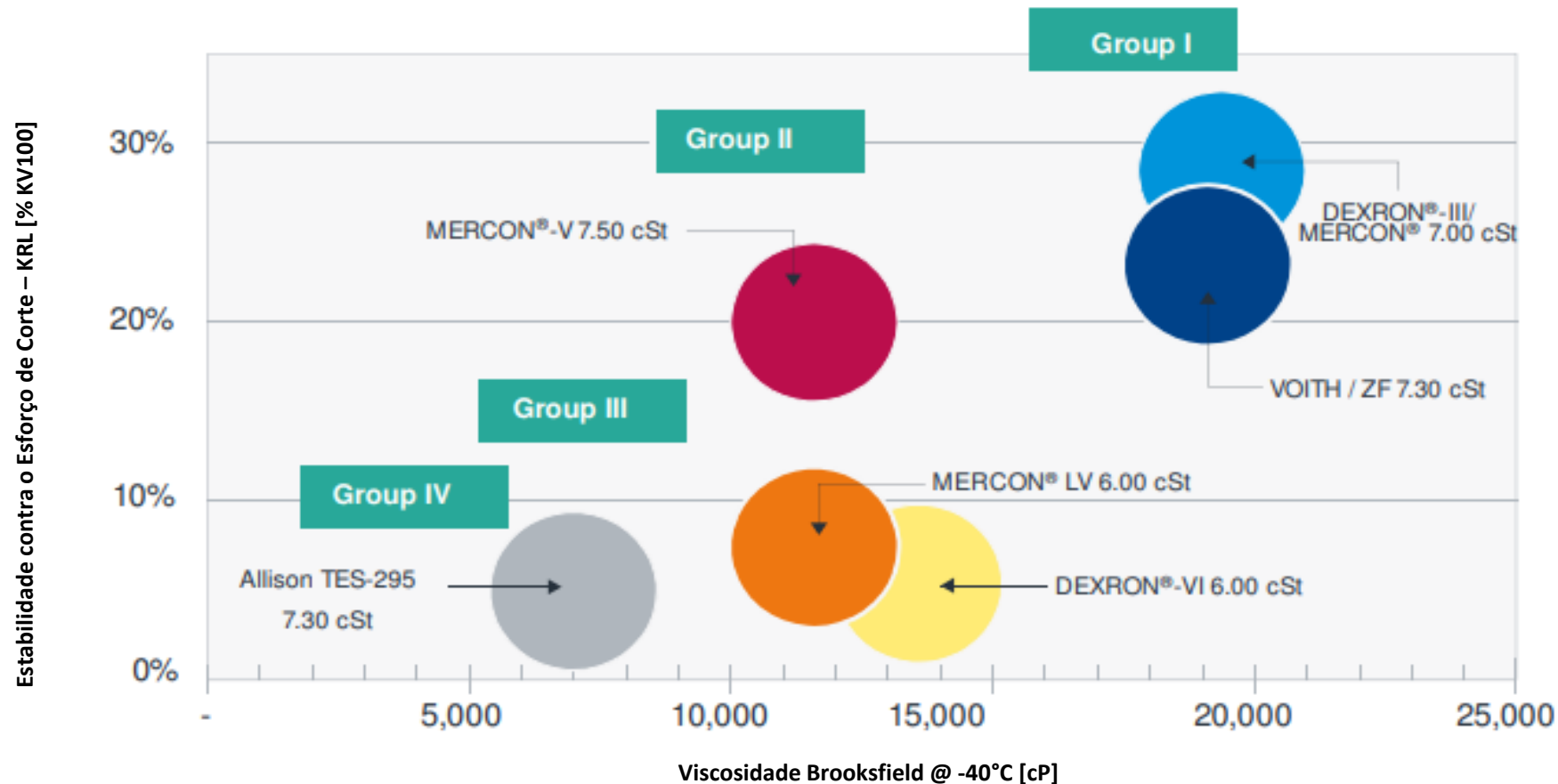


É preciso balancear a proteção EP com a proteção contra corrosão

- A seleção dos Óleos Básicos tem se tornado fundamental!



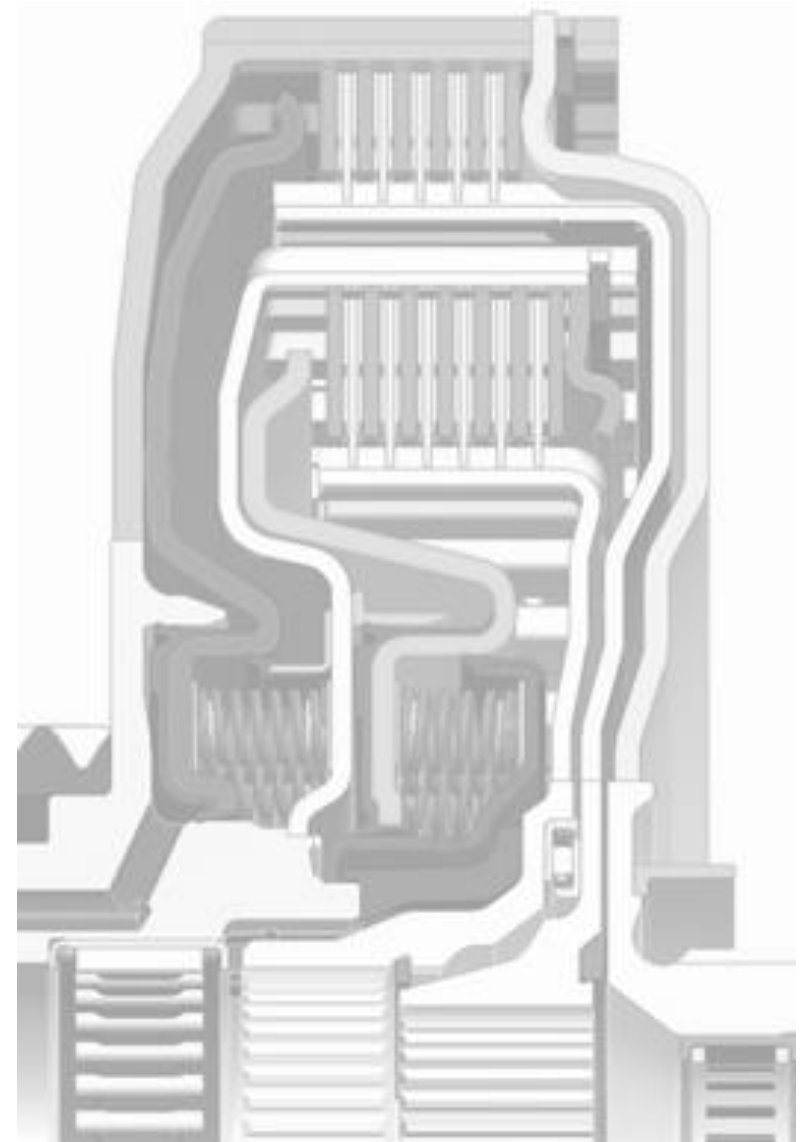
- **A seleção dos Óleos Básicos tem se tornado fundamental!**
 - Diferentes homologações precisam ser formuladas com diferentes tipos de Básicos
 - Quando precisamos de ótima fluidez a baixa temperatura, não há espaço para minerais!



- A rigidez dielétrica é fundamental e tradicionalmente importante em aplicações como óleo refrigerante para transformadores, motores elétricos e outros sistemas elétricos que necessitam de bom isolamento elétrico.
- A formulação de óleos acabados para o segmento automotivo muitas vezes foge da formulação com somente um tipo de básico. Podemos combinar tipos distintos para obter as características mais relevantes para as transmissões DHT!

Óleos Básicos	Fontes renováveis	Biodegradabilidade	Segurança ao incêndio	Baixa viscosidade	Propried. térmicas	Estabilidade à oxidação	Compatível Materiais	Tolerância à água
Group III mineral oil	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Group IV PAO oil	Red to Green	Red to Green	Red	Green	Green	Yellow	Yellow	Green
Group V natural ester	Green	Green	Yellow to Green	Red	Red	Red	Yellow	Red to Yellow
Fluorinated oil	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green	Yellow to Green	Yellow
Group V synthetic ester	Yellow to Green	Yellow to Green	Yellow to Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow to Green

**DÚVIDAS?
PERGUNTAS?**

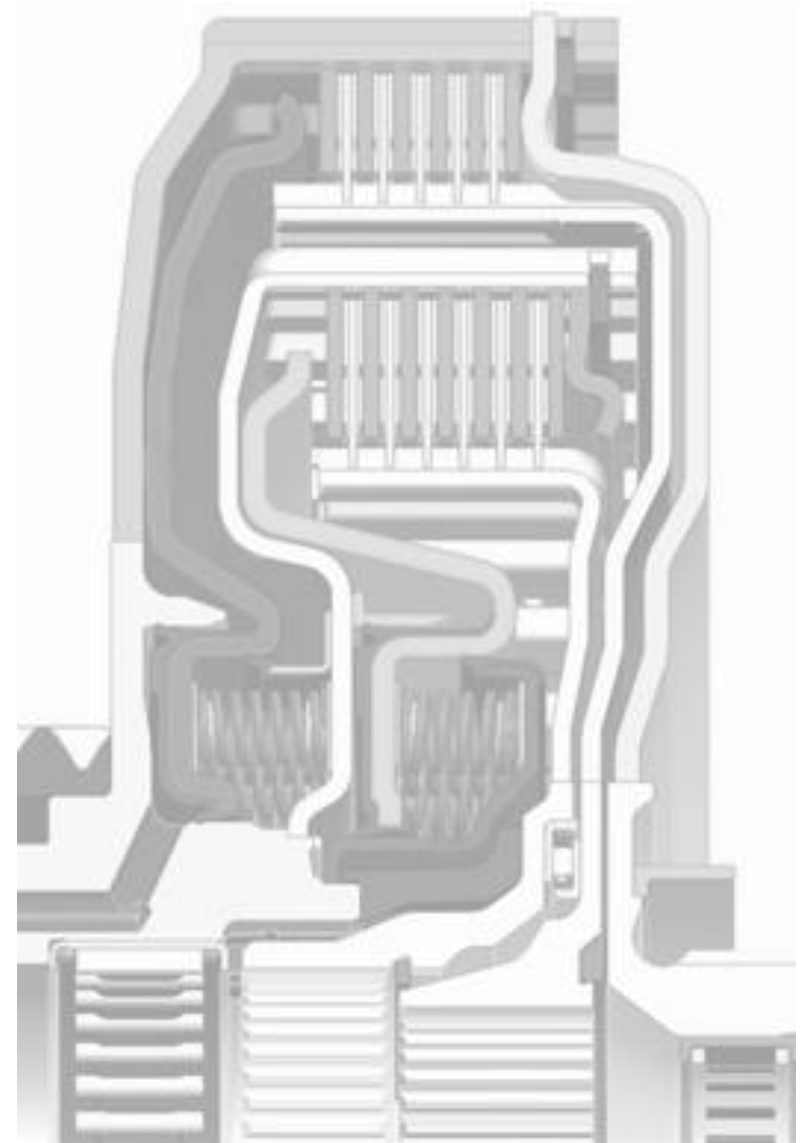


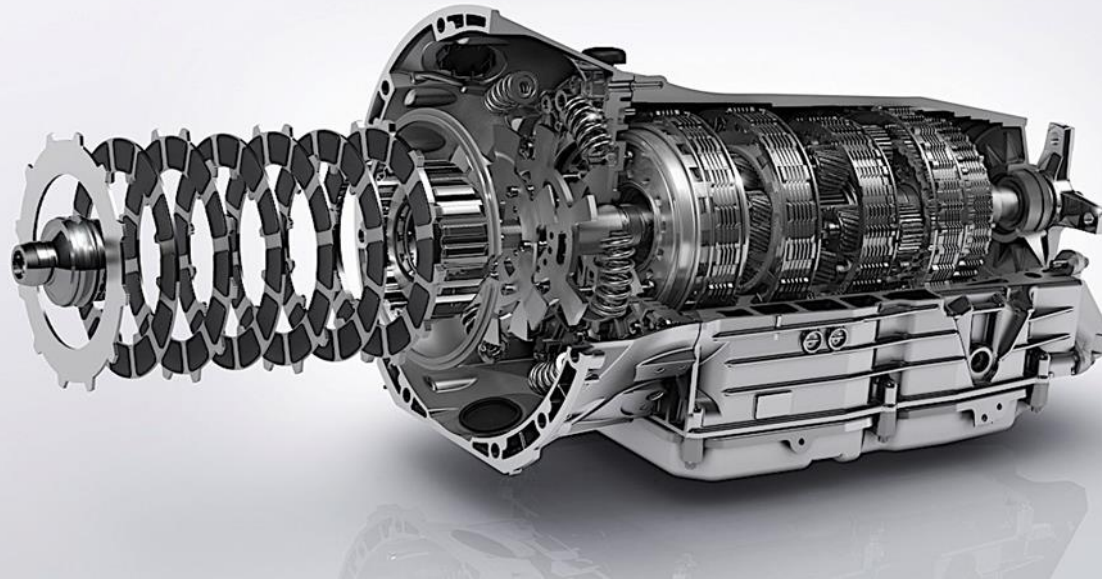
OBRIGADO!

Rafael N. Recio

**Product & Technical Support Manager
Motul Brasil**

tecnico@br.motul.com
vendas@br.motul.com





IMPORTANT NOTICE

Permission is given for storage of one copy in electronic means for reference purposes. Further reproduction of any material is prohibited without prior written consent of MOTUL BRASIL LUBRIFICANTES LTDA. The information contained in this document is based upon data believed to be reliable at the time of COMPILING and relates only to the matters specifically mentioned in this document. Although MOTUL AND ITS COLLABORATORS have used reasonable skill and care in the preparation of this information, in the absence of any overriding obligations arising under a specific contract, no representation, warranty (express or implied), or guarantee is made as to the suitability, accuracy, reliability or completeness of the information; nothing in this document shall reduce the user's responsibility to satisfy itself as to the suitability, accuracy, reliability, and completeness of such information for its particular use; there is no warranty against intellectual property infringement; and MOTUL shall not be liable for any loss, damage or injury that may occur from the use of this information other than death or personal injury caused by its negligence. No statement shall be construed as an endorsement of any product or process. For greater certainty, before use of information contained in this document, particularly if the product is used for a purpose or under conditions which are abnormal or not reasonably foreseeable, this information must be reviewed with the supplier of such information. Links to third party websites from this document are provided solely for your convenience. MOTUL does not control and is not responsible for the content of those third party websites. If you decide to access any of those websites, you do so entirely at your own risk.

Motul, the Motul School logo and the corporate identity used this presentation are trademarks of MOTUL SA.

©2021 MOTUL BRASIL LUBRIFICANTES LTDA. All rights reserved.