



Associação Brasileira
de Engenharia Automotiva

Evolução dos lubrificantes para as novas tecnologias automotivas

28 de outubro de 2015

- Evolução dos lubrificantes
- Ferramentas e Desafios
- Impacto das novas tecnologias de motores no desenvolvimento dos novos lubrificantes
- Considerações Finais

Evolução dos Lubrificantes



PASSADO

- **Monograu vs Multigrau**

SAE 50 ->SAE 40 ->SAE 20W-50

- **Classificações obsoletas e não licenciáveis**

API SF

- **Básicos Grupo I**

PRESENTE

- **Graus de Viscosidade Fuel Economy**

SAE 0W-20 / SAE 5W-30

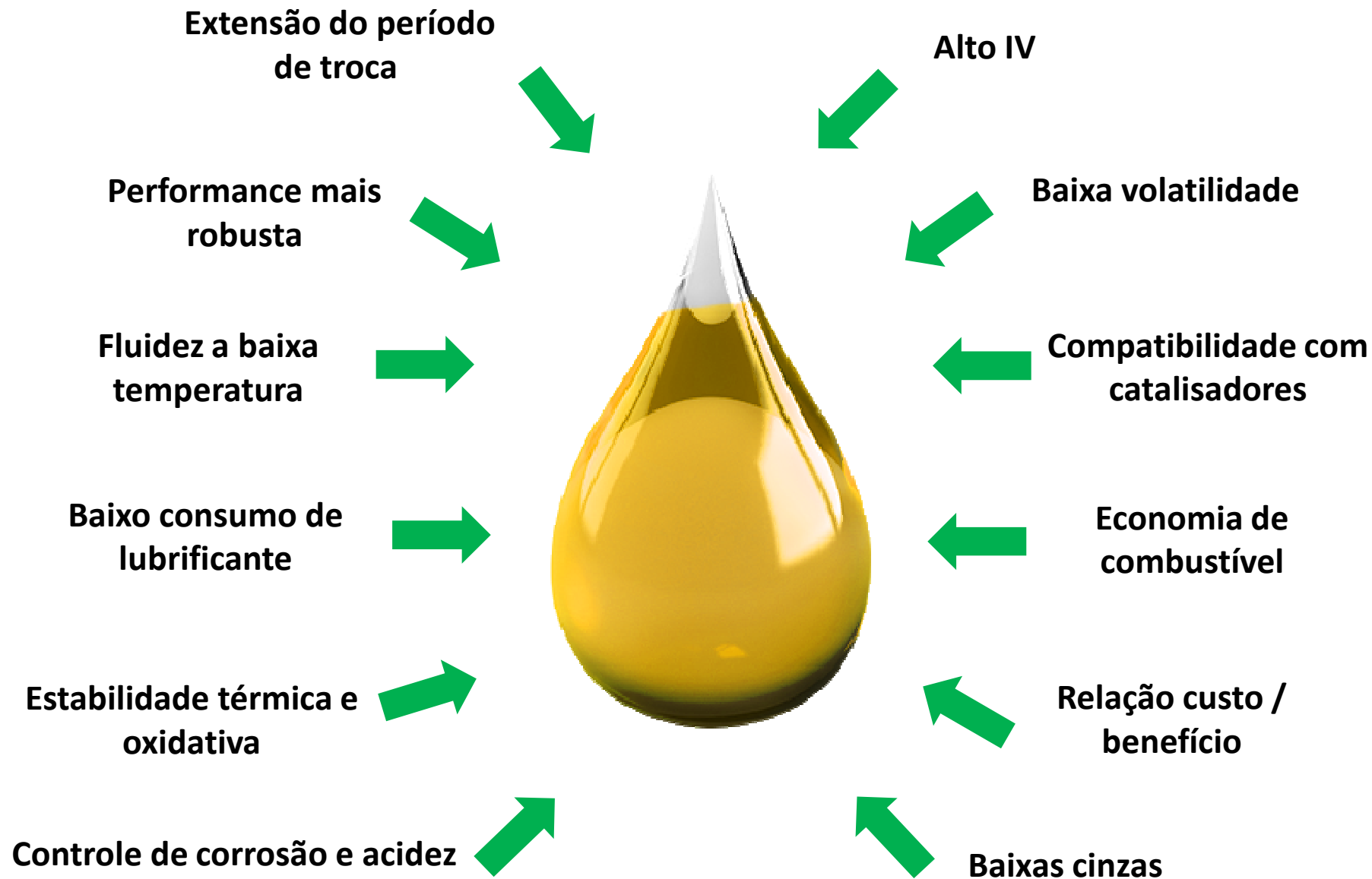
- **Novas classificações**

API SN / ILSAC GF-5/ACEA C2-C3

- **Básicos Grupo II / III / IV / V**



Características do Lubrificante



Lubrificantes para motores ciclo Otto

SAE 40	20W-50	15W-40	5W-30
Desempenho e Composição	Desempenho e Composição	Desempenho e Composição	Desempenho e Composição
<ul style="list-style-type: none">• API SE (1979)• Grupo I• Aditivação = 3 - 6%	<ul style="list-style-type: none">• API SF (1988)• Grupo I• Aditivação = 4 - 6%	<ul style="list-style-type: none">• API SL (2001)• Grupo I e II• Aditivação 7-13%	<ul style="list-style-type: none">• API SM (2004)• Grupo II, III, IV e V• Aditivação = 8-9%

Aumentador do Índice de Viscosidade ou MV, não está sendo considerado.

Evolução do carro de passeio (VW Brasil)

1995



Gol 1000



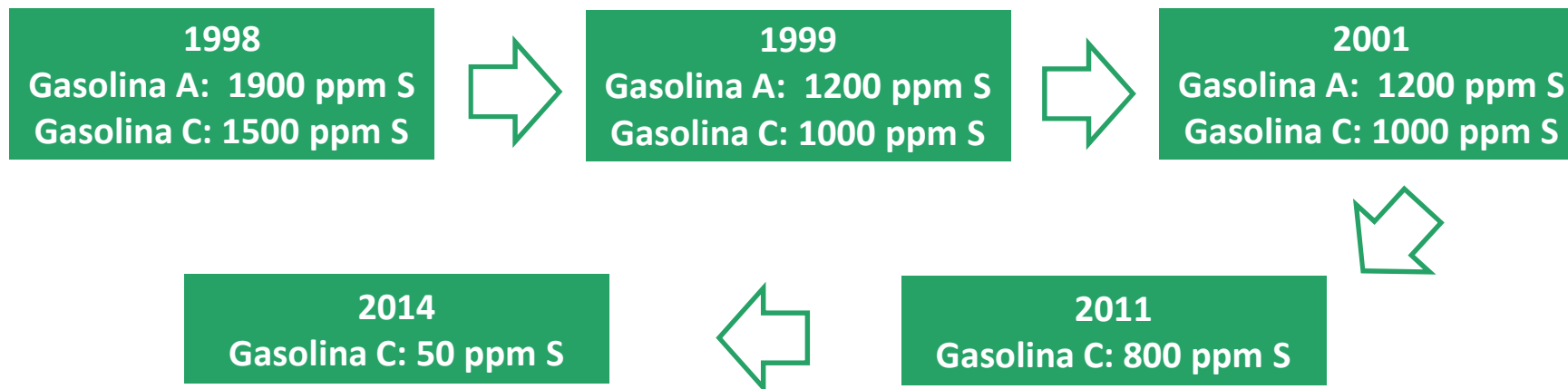
2015

UP 1.0 TSI

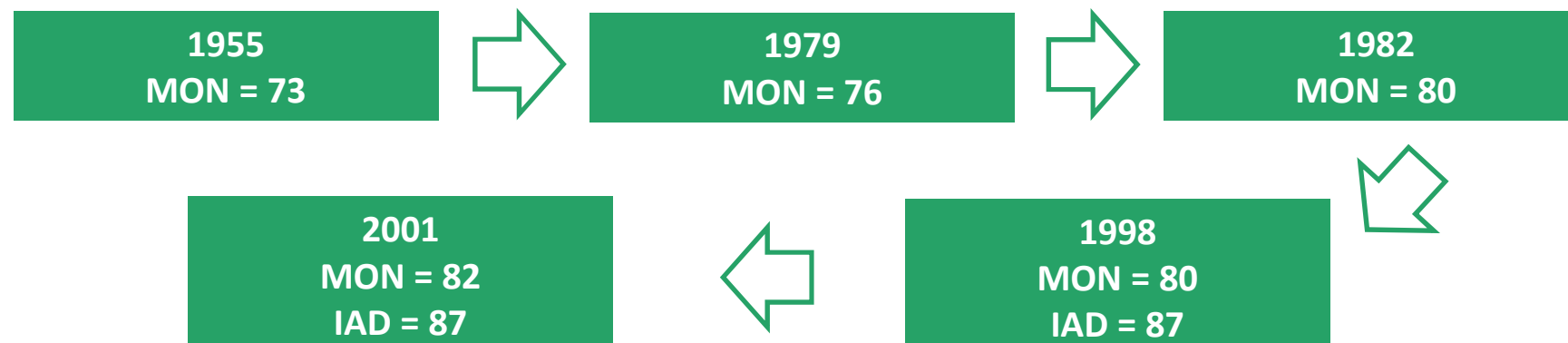
Motor	1.0 L 4 Cyl Gas (carb)	1.0L 3 Cyl TSI Flex	Downsized engine
Potência	50 CV/ 7.3 kgf.m	105 CV/ 16.8 kgf.m	110 % mais potência
Volume do Cárter	3,5	3,5	Mesma Capacidade

Veículos modernos associam performance e eficiência energética

Qualidade da Gasolina do Brasil



De 1998 à 2014 o enxofre na gasolina C foi reduzido em 30 vezes



Ferramentas e Desafios



Óleos Básicos

+

Aditivos

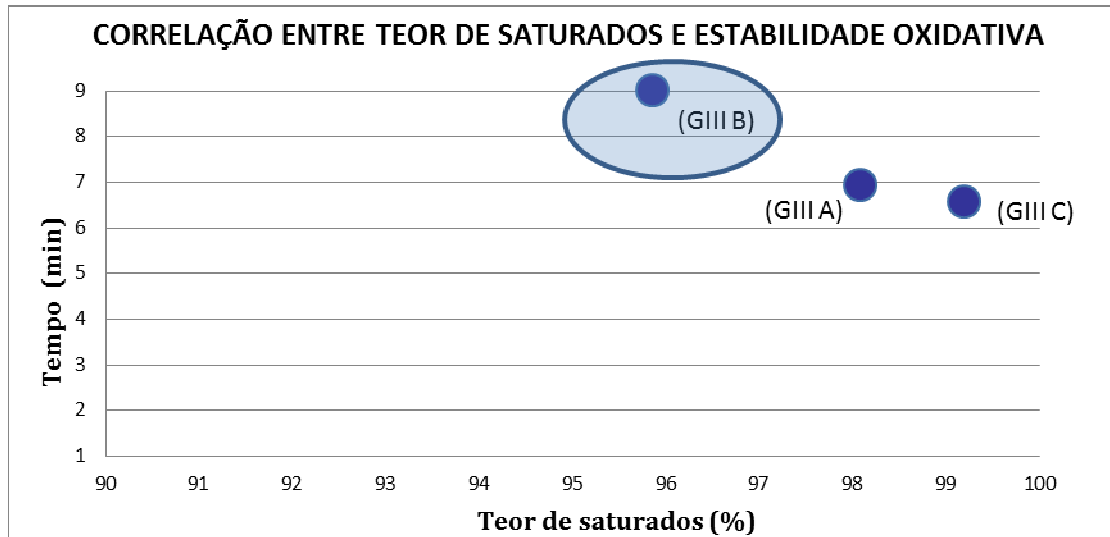
- Grupos
 - Graus de viscosidade mais baixo
 - Oferta
 - Tecnologias (saturados, NOACK, CCS)
- Sinergia com aditivos

- Novas tecnologias
 - Modificador de atrito
 - Melhorador de viscosidade
 - Dispersante
 - Detergente – Low SAPS
 - Antioxidante
 - Abaixador do ponto de fluidez
- Sinergia com os novos materiais do motor

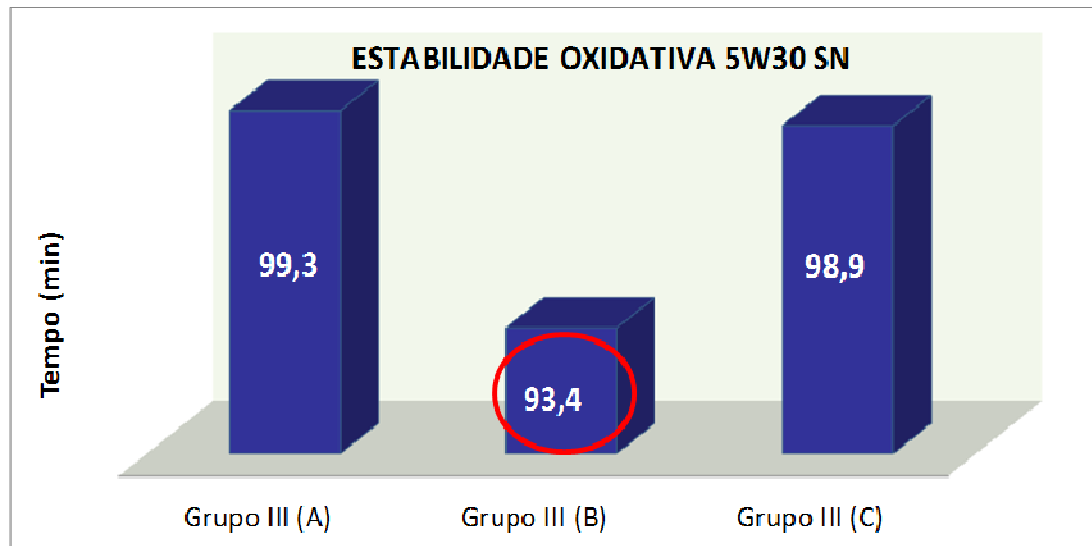


LUBRIFICANTE ADEQUADO

Comparativo Estabilidade Oxidativa – 5W-30 SN (GIII)

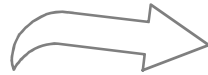


Sinergia
Óleos básicos + Aditivos



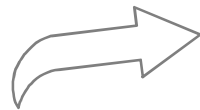
Categoria do óleo básico	Enxofre (%)	Saturados (%)	Índice de Viscosidade
Grupo I	> 0,03	< 90	80 a 120
Grupo II	≤ 0,03	≥ 90	80 a 120
Grupo III	≤ 0,03	≥ 90	≥ 120
Grupo IV	Todas as polialfaolefinas (PAOs)		
Grupo V	Óleos naftênicos, óleos minerais brancos, ésteres sintéticos, polibutenos, naftalenos alquilados (AN), óleos vegetais, poliglicóis		
Grupo VI	Poliolefinas internas (PIOs)		

Mineral



Produto majoritariamente composto por óleos básicos minerais, podendo conter óleos básicos sintéticos em teor inferior a 10% em massa

Sintético



Produto que não possui em sua composição outro óleo básico além dos óleos básicos sintéticos

Semissintético



Produto que possui os óleos básicos minerais e sintéticos em sua formulação, com teor em massa igual ou superior a 10% de óleo básico sintético

Impacto das novas tecnologias de motores no desenvolvimento dos novos lubrificantes



Lubricant implications of engine technologies such as downsizing and friction reduction will be common to all engine sectors

Lubricant Implications

Downsizing

Reducing engine size, maintaining power through increased turbocharging

- Increased cylinder pressure – more blow by
- Increased oil temperature – increased oxidation
- Higher bearing loads

Down-speeding

Increased bearing loads at lower speeds

- Lubrication of crank bearings challenging
- High pressure at low speed can lead to oil being squeezed out of bearings

Friction Reduction

A range of technologies, a number of which can affect lubricants

- Coatings, roller bearings, lower oil viscosity, increased sump temperatures and oil warm up rate, wet belt

Lubricant implications of some engines technologies will differ between engine sectors

Lubricant Implications

Combustion System

Widespread adoption of Direct Injection will increased specific power

- GDI can result in increased soot in oil contamination
- Can lead to increased fuel in oil dilution
- Risk of auto-ignition or Low Speed Pre-Ignition (LSPI) in gasolines

Exhaust Aftertreatment

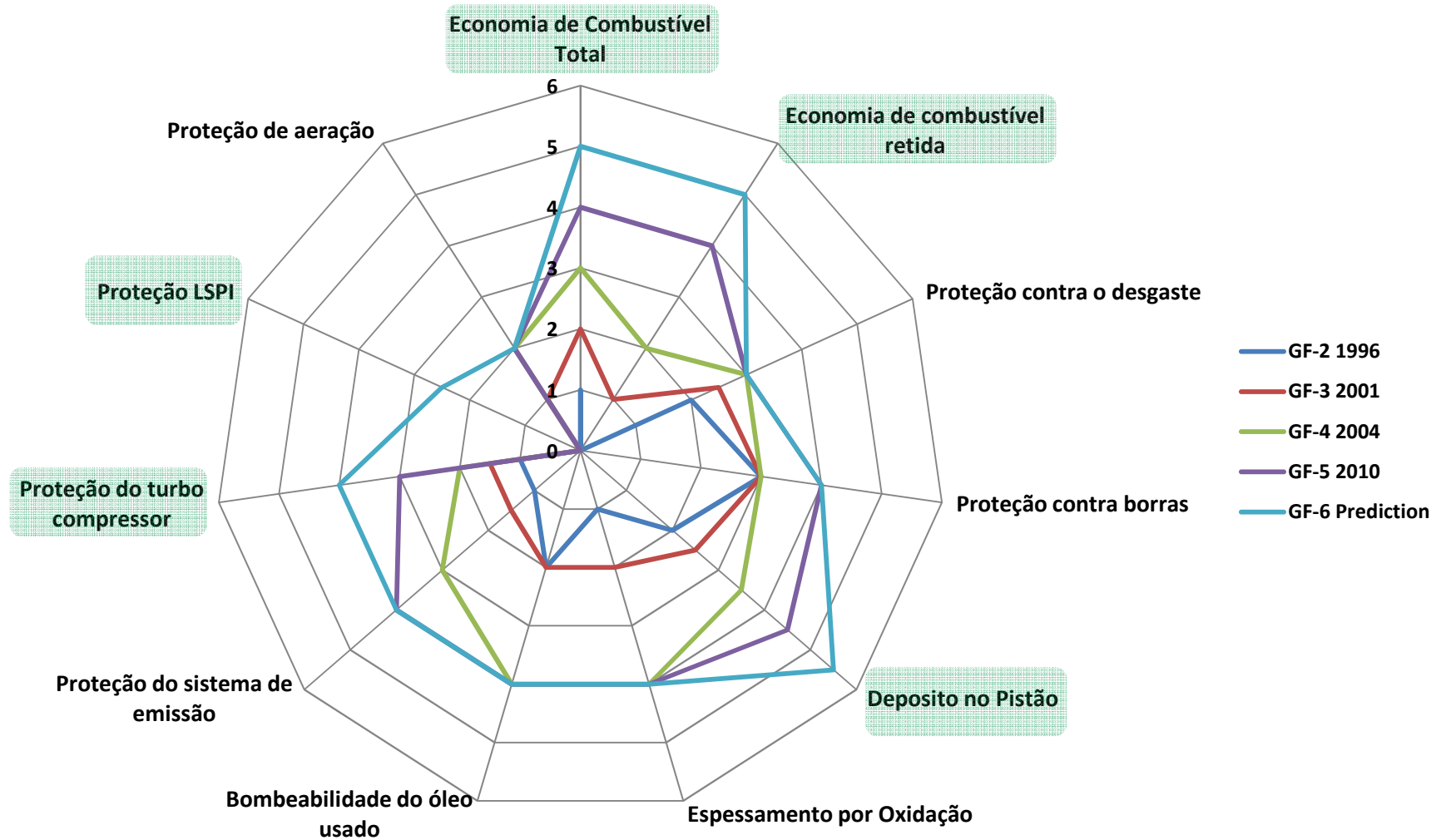
Specific engine operating modes for Particulate Filter regeneration

- Can result in increased fuel in oil dilution
- Precious metal catalyst washcoats are poisoned by lubricant additives containing P, Zn and S
- Ash from combusted oil can be trapped in the DPF and GPF impacting soot storage and filter regeneration

Biofuels

Any fuel in oil dilution can affect lubricant viscosity and other properties
Ethanol's inherent acidity can impacts seals, while its polarity can affect the solubility of the additive pack

Nova Categoria



Áreas Melhoradas

- Retenção de economia de combustível
- Borrás
- Depósitos
- Oxidação
- Desgaste

Proposta de Substituição e de Novos testes

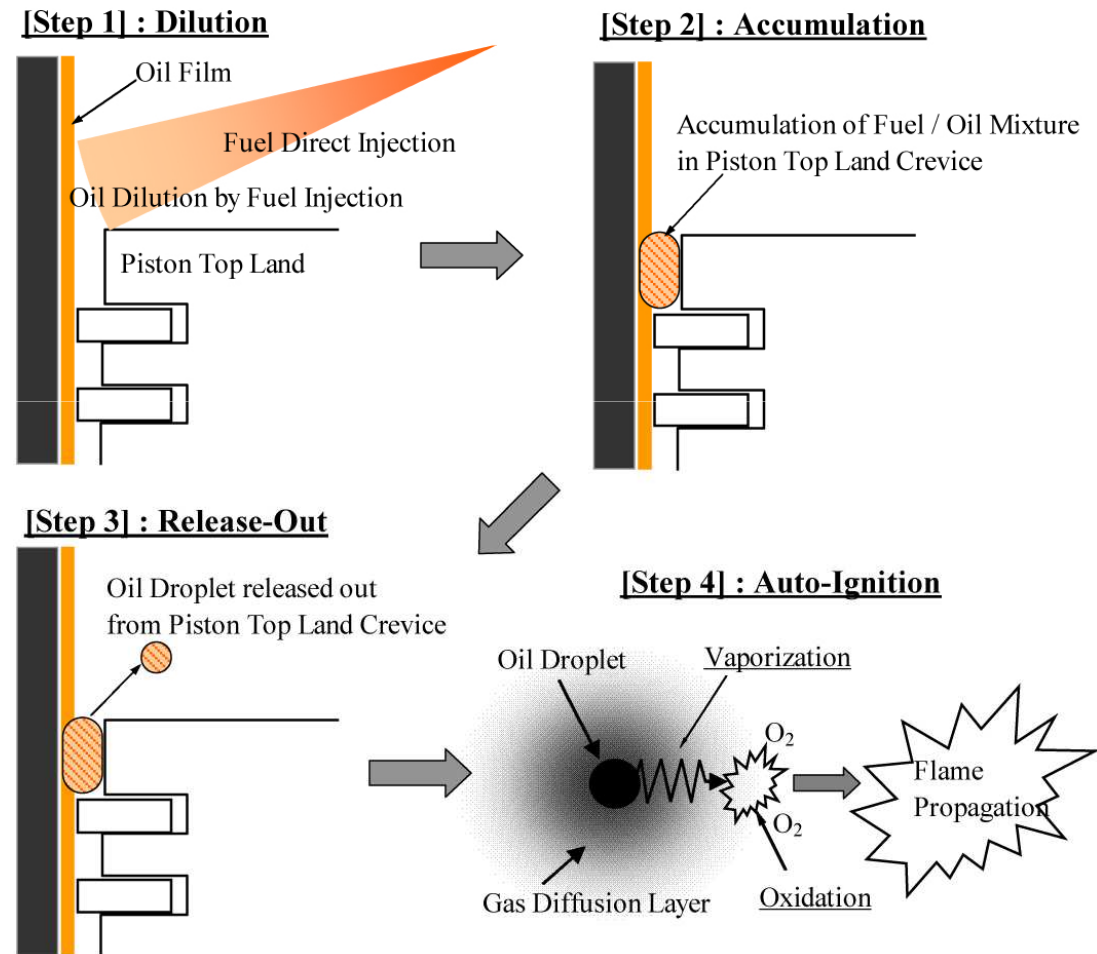
Test	Comment
GMOD oxidation and deposits	Still under development by GM
IIIH oxidation and deposits	Chrysler, Shell and Oronite test developers
VH sludge and varnish	4.6L updated VG engine
Cam Chain Wear	Ford 2.0L EcoBoost engine
Low-speed preignition	Ford 2.0L EcoBoost engine
IVB low temperature wear	Toyota working with SwRI and IAR
VIE fuel economy	Test is ready to proceed to industry matrices

GMOD test offered by GM for GF-6, but will not become ASTM standard.

Fonte: Infineum

Uma mistura de óleo-combustível se acumula na fenda acima do anel mais alto

- Acredita-se que o acúmulo ocorre ao longo de uma série de acontecimentos de combustão e que a mistura sofre reações, dada a exposição a temperaturas elevadas.
- Gotas são empurradas para dentro da câmara de combustão durante a compressão do pistão na parede do cilindro.
- Essas gotas são vaporizadas e se inflamam antes da ignição por centelha.



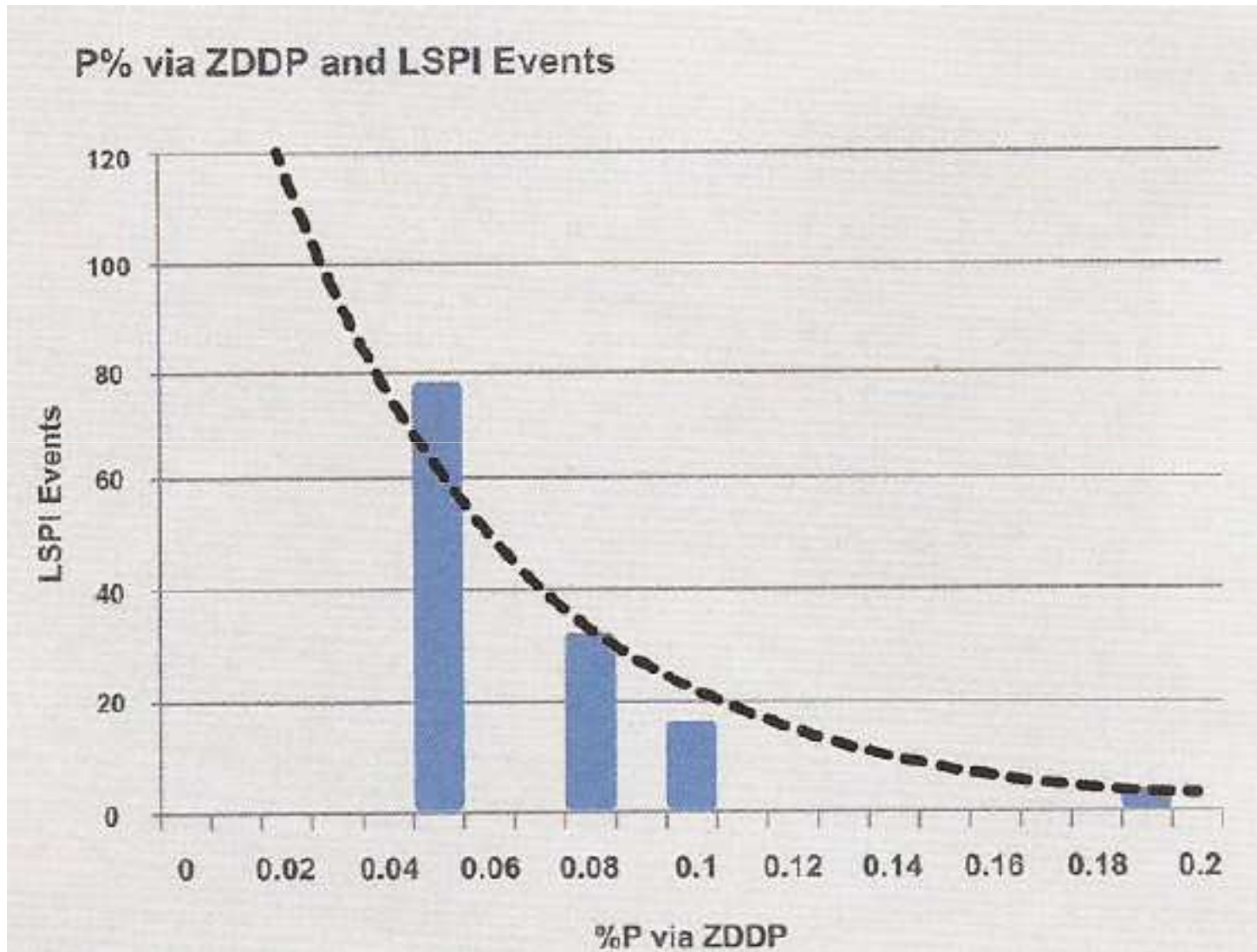
Sound of a multi-cycle LSPI event



Broken pistons as a result of LSPI events



Fonte: Infineum



Fonte: Infineum

Teste para ILSAC GF-6:

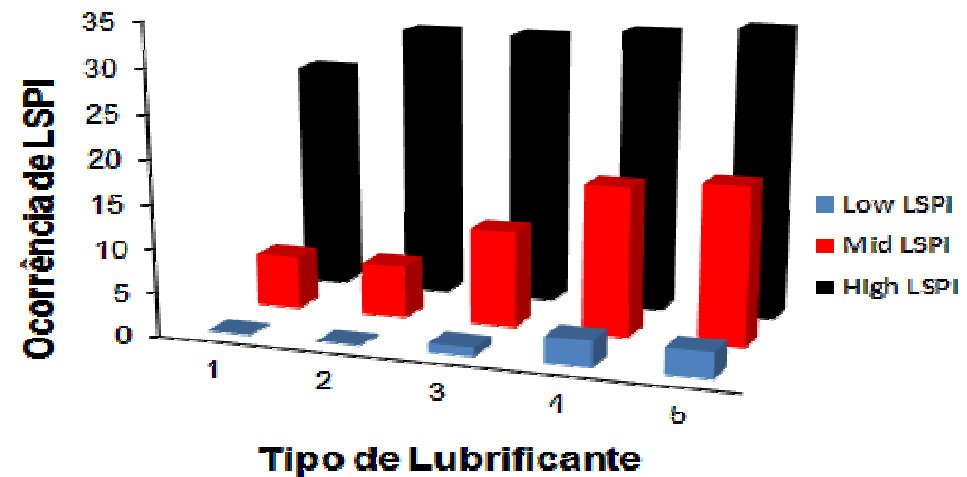
- Motor Ford 2.0 Ecoboost



Evolução do Lubrificante:

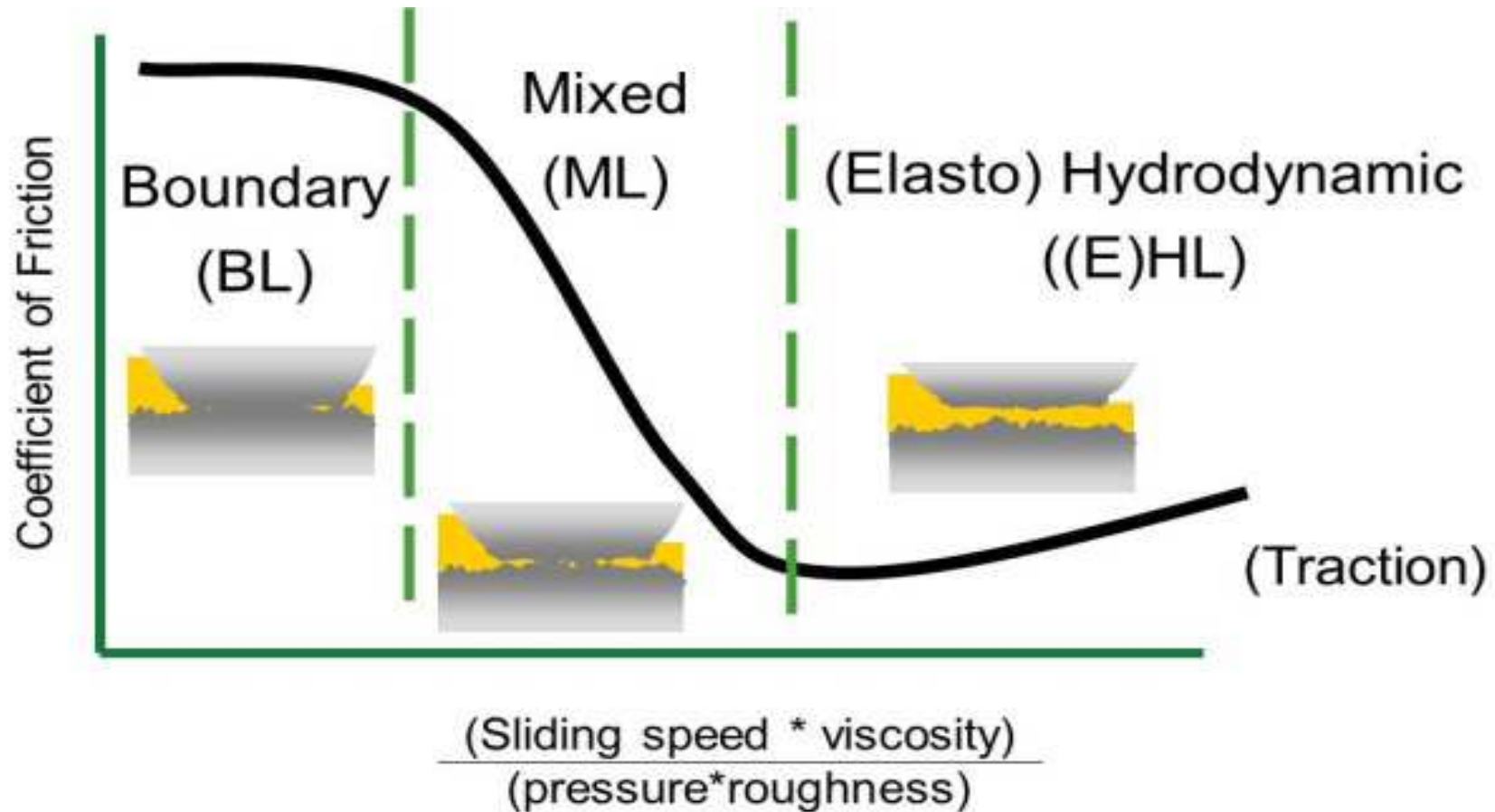
- Novos tipos e novas quantidades de detergentes.
- Novos agentes modificadores de atrito e antidesgaste.
- Formulações customizadas para os diferentes tipos de óleos básicos.

Resultados dos Testes

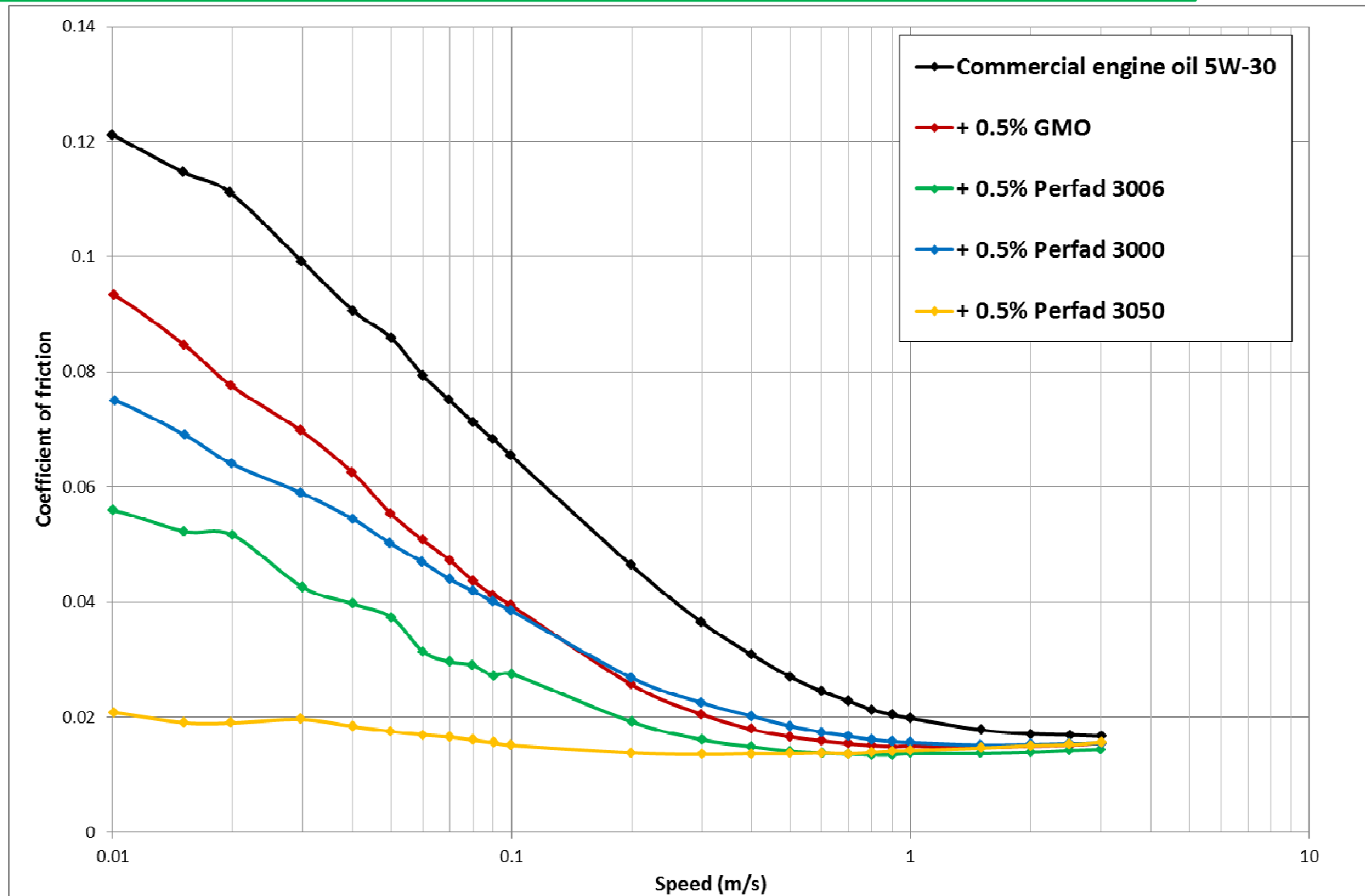


Fonte: Lubrizol

Curva Stribeck - Influência Fricção vs Regime Lubrificação

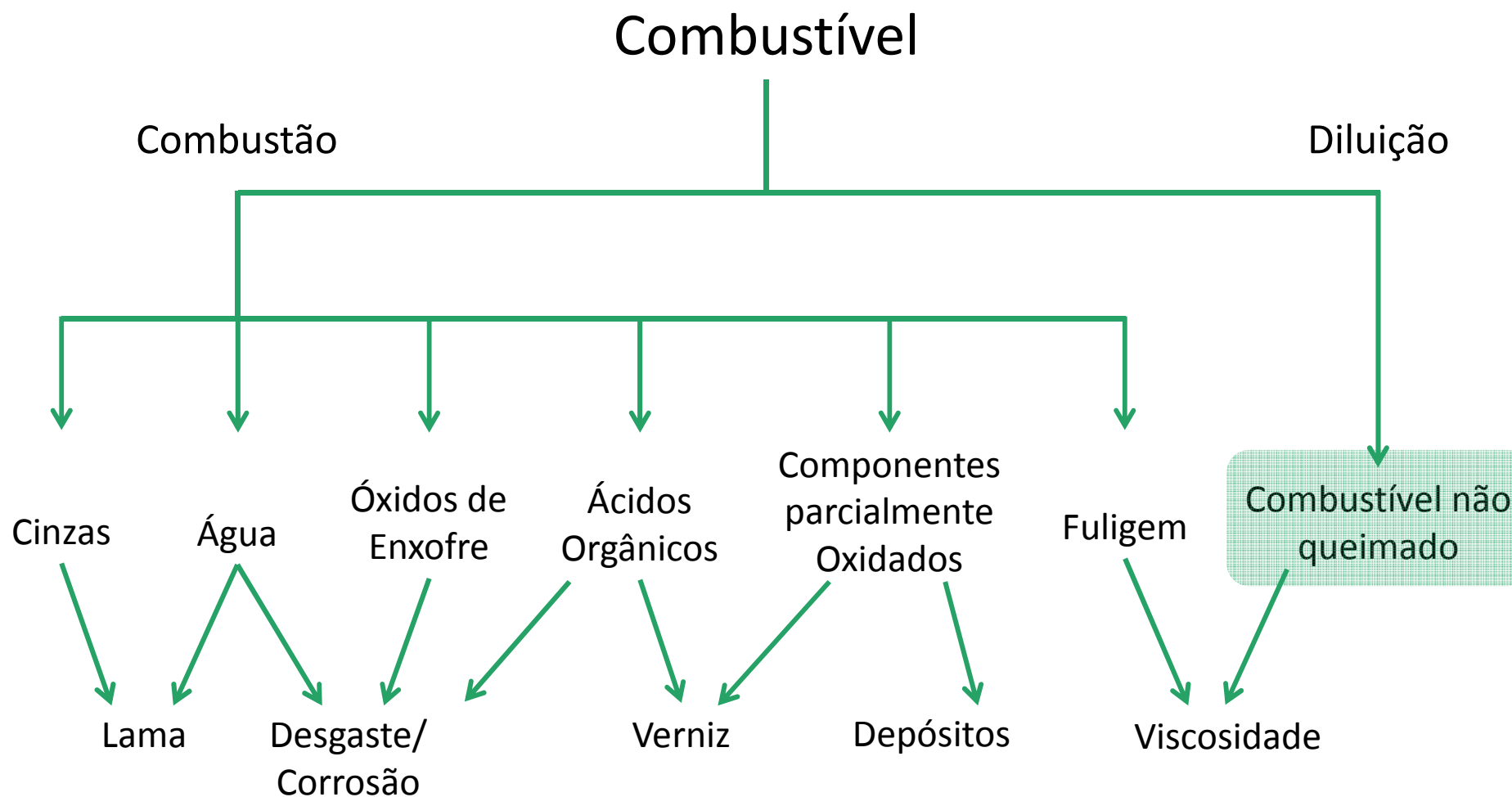


Exemplo – Óleo Lubrificante Automotivo – Motor

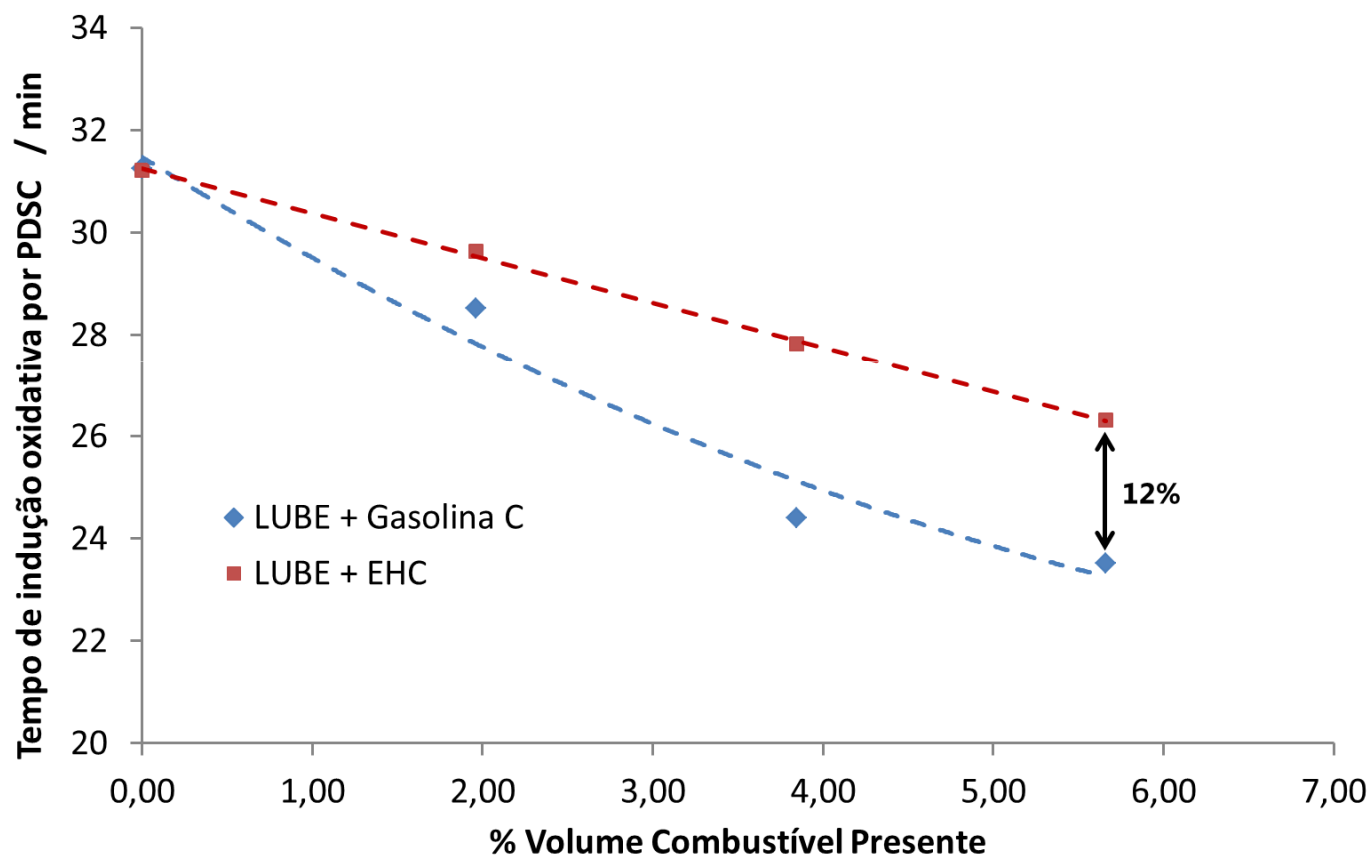


Fonte: Croda

- Com as constantes evoluções em hardware, a diluição do lubrificante por combustível, que já era uma realidade, vai se tornando mais crítica e presente.
- Uma das grandes preocupações da indústria do lubrificante é o aumento da diluição em função da injeção direta, start stop e a diminuição da viscosidade do lubrificante tais como 5W-30, 0W-20, 0W-16...
- Em alguns casos de uso mais severo, a diluição pode chegar a mais de 5%.
- A indústria de lubrificantes tem que se adaptar aos novos desafios de incremento dessa diluição.



Impacto diluição por Gasolina x Impacto diluição por EHC



Curva – Tempo de Indução Lubrificante x Concentração Diluente

Considerações Finais



Legislação Ambiental e Inovar Auto



Tecnologia nos Veículos

- Turbo
- Injeção direta
- Downsizing
- Start-stop
- Pós tratamento
- Outras tecnologias

Tecnologia nos Lubrificantes

- Diminuição da viscosidade
- Maior estabilidade oxidativa e térmica
- Novas moléculas de aditivos

“A comissão técnica de lubrificantes da AEA entende que o lubrificante é componente importantíssimo para o aumento da eficiência energética e redução de emissões podendo muito colaborar no atingimento das metas definidas no Inovar Auto.”

Agradecimento às Empresas que Contribuíram



The Future of Energy, Resources and Materials
JX Nippon Oil & Energy do Brasil

