

An abstract graphic on the left side of the image, featuring a network of interconnected nodes and lines, resembling a molecular structure or a complex web. Several nodes are highlighted as larger, shaded spheres, some of which are connected by lines, suggesting a specific chemical structure or a key component of the network.

PROMAX

C H E M I C A L S

BASES SINTÉTICAS DE ALTO DESEMPENHO

PARA APLICAÇÕES
AUTOMOTIVAS E INDUSTRIAIS



PROMAX
CHEMICALS

PAO METALOCENO

como VI em
formulações AGO

NAFTALENO ALQUILADO

Booster em
óleos básicos

ESTOLIDES

Base vegetal de
alta estabilidade
em formulações
automotivas e
industriais

CONCLUSÕES

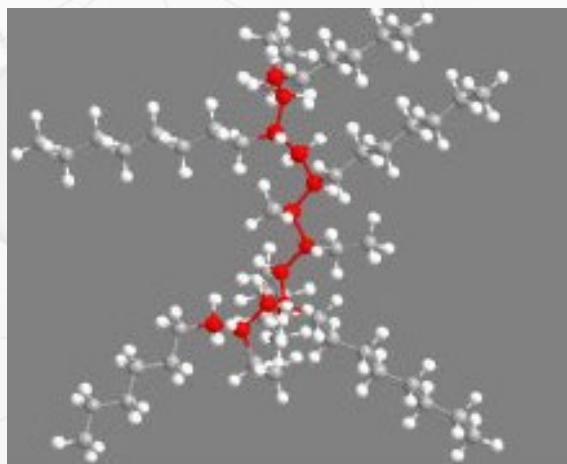
PROMAX
CHEMICALS

PAO METALOCENO



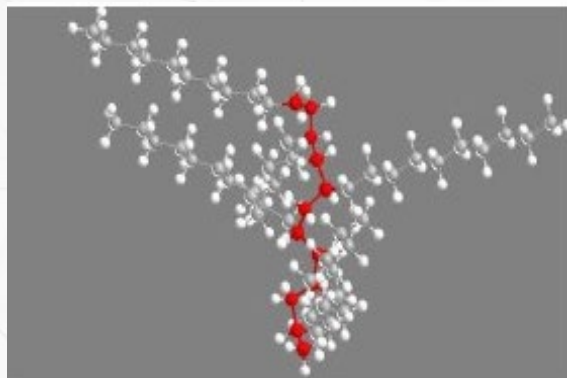
PAO METALOCÊNICO

ESTRUTURA MOLECULAR



PAO CONVENCIONAL (cPAO)

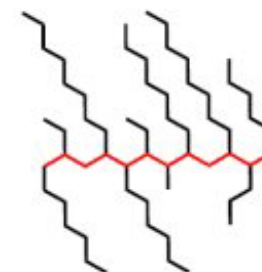
- “Espinha dorsal” proeminente
- Isomerização predominante e orientação aleatória das cadeias laterais
- Maior interação entre cadeias
- Maior volume molecular



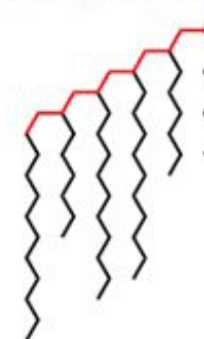
PAO METALOCENO (mPAO)

- Estrutura uniforme em forma de “pente”
- Ausência de cadeias laterais curtas
- Maior índice de viscosidade
- Estrutura mais compacta e estável

C60 Conventional PAO



C60 Metallocene PAO



ESCOPO DO ESTUDO

COMPARAÇÃO ENTRE POLÍMEROS E MPAO

OBJETIVO: Avaliar o impacto da tecnologia de componentes de alta viscosidade (Polímeros vs. mPAO) em formulações completas de óleo para engrenagens automotivas SAE 75W-90 API GL-5.

ENSAIOS REALIZADOS

- Desempenho em baixa temperatura
- Estabilidade ao cisalhamento
- Estabilidade térmica e oxidativa
- Espessura do filme EHD
- MTM (Coeficiente de Tração)

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

- OCP = Olefin Copolymer
- EOCP = Ethylene-Olefin Copolymer
- Mesmo pacote de aditivos e PPD
- Proporções comparáveis

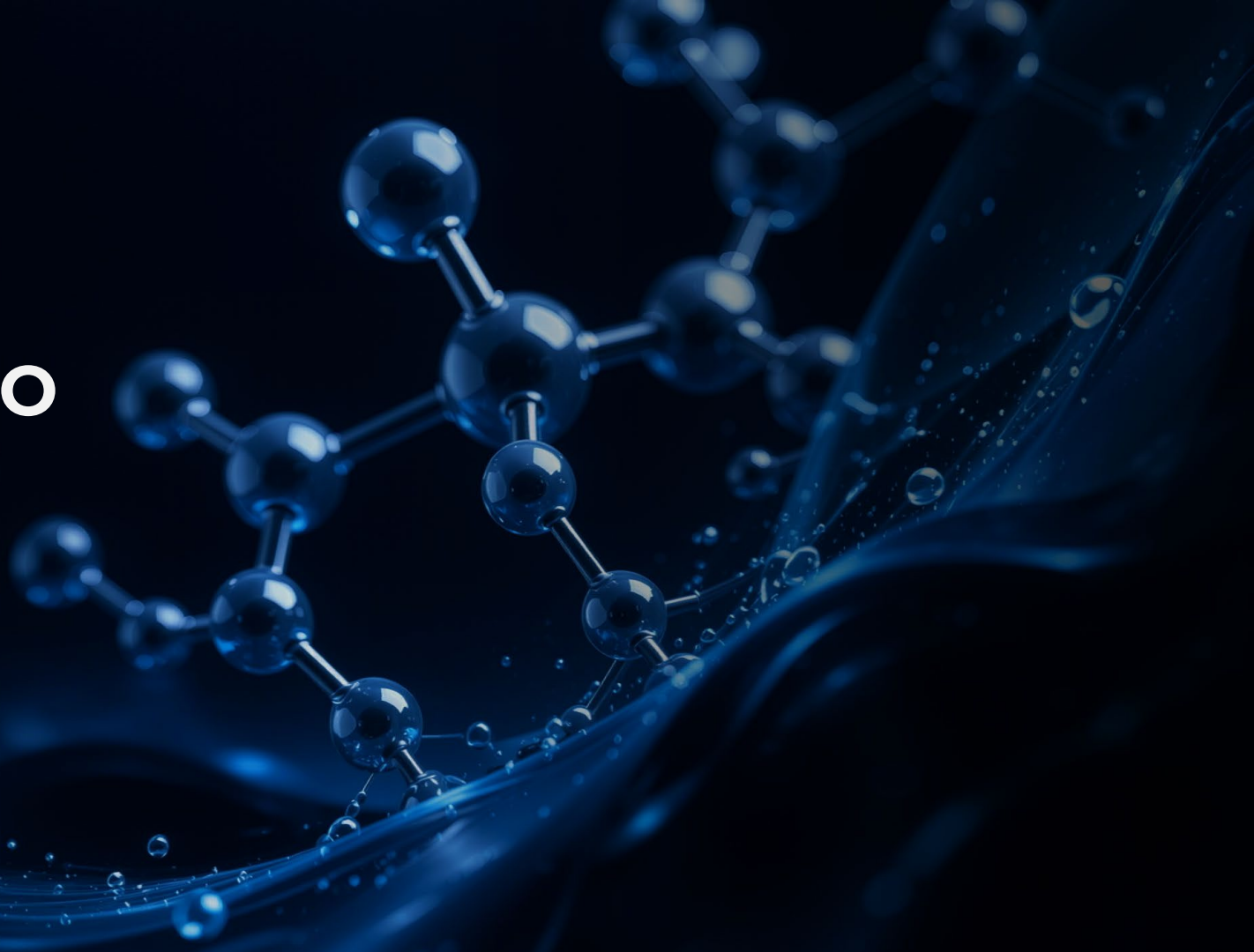
KV100 DOS COMPONENTES

- mPAO = 300 cSt
- PIB = 176 cSt
- PMA = 180 cSt
- OCP = 930 cSt
- EOCP = 930-1270 cSt

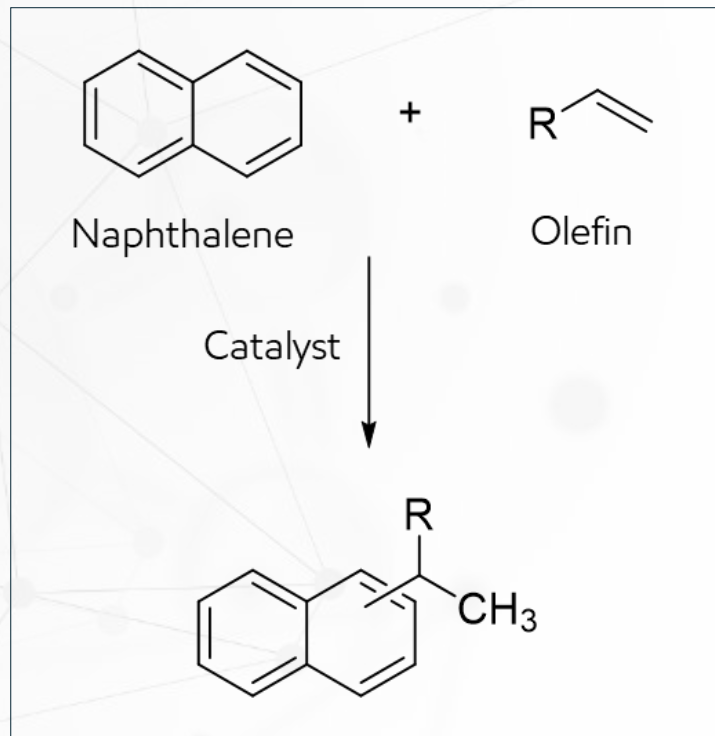
 COMPONENTE / FORMULAÇÃO	 75W-90 COM PIB ESTÁVEL	 75W-90 COM PMA	 75W-90 COM OCP*	 75W-90 COM EOCP**	 75W-90 COM mPAO
Grupo III – 4 cSt (%)	56,0	54,1	75,3	75,5	61,0
Melhorador de viscosidade – PIB (%)	35,5	-	-	-	-
Melhorador de viscosidade – PMA (%)	-	37,4	-	-	-
Melhorador de viscosidade – OCP (%)	-	-	16,2	-	-
Melhorador de viscosidade – EOCP (%)	-	-	-	16,0	-
Base de alto IV – mPAO (%)	-	-	-	-	30,5
Pacote de aditivos (%)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
PPD (%)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
KV40 (cSt)	108	101	96	98	92
KV100 (cSt)	16	16	16	16	16
Índice de viscosidade	160	167	175	170	184

PROMAX
CHEMICALS

ALQUILADO NAFTALENO



ALQUILADO NAFTALENO



PROPORCIONA

- Estabilidade Oxidativa
- Estabilidade Térmica
- Estabilidade Hidrolítica
- Melhor Solvência
- Melhor Lubricidade
- Compatível com a maioria dos óleos básicos
- Aprovação NSF

**Alquilado Naftaleno fornece boa solvência
sem os problemas hidrolíticos associados aos ésteres**

ALQUILADO NAFTALENO

RESUMO DE DESEMPENHO E APLICAÇÕES

APLICAÇÕES

- Óleos de motor
- Óleos para transmissão automática
- Óleos circulantes industriais
- Óleos para transferência de calor
- Fluidos para usinagem
- Graxas

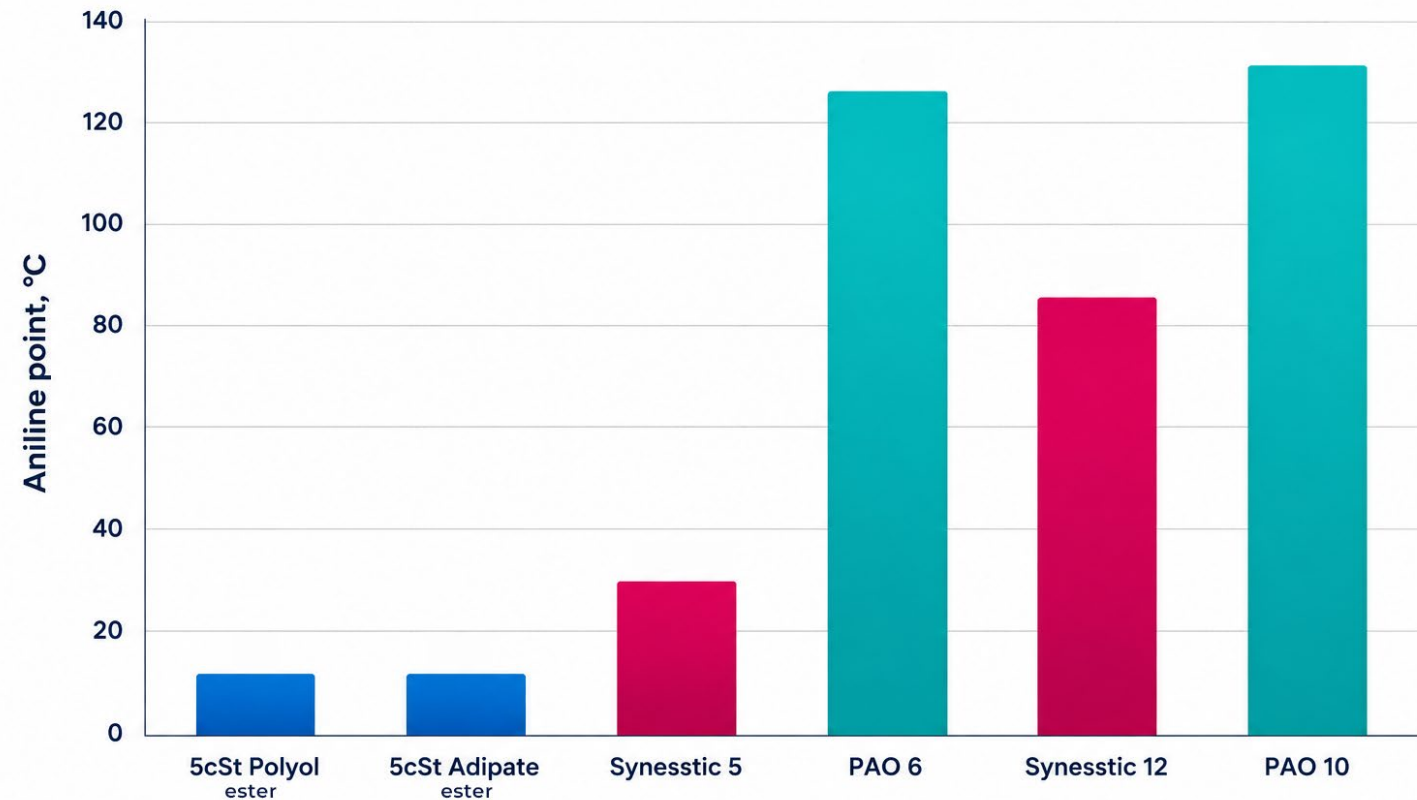
VANTAGENS

- Alta estabilidade térmica e oxidativa
- Excelente estabilidade hidrolítica
- Baixa volatilidade
- Aumenta a resistência à oxidação
- Boa solvência
- Melhora da compatibilidade com elastômeros
- Potencial para melhorar a resposta dos aditivos
- Conformidade regulatória

AN pode ser utilizado em praticamente todas as áreas de aplicação de lubrificantes e é especialmente indicado para aplicações que exigem alta estabilidade sob condições severas de operação.

SOLVÊNCIA DO ALQUILADO NAFTALENO

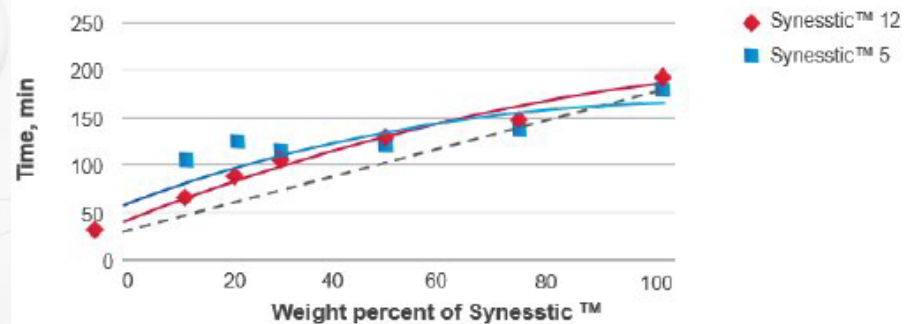
O AN apresenta excelente solvência para aditivos polares devido à sua estrutura



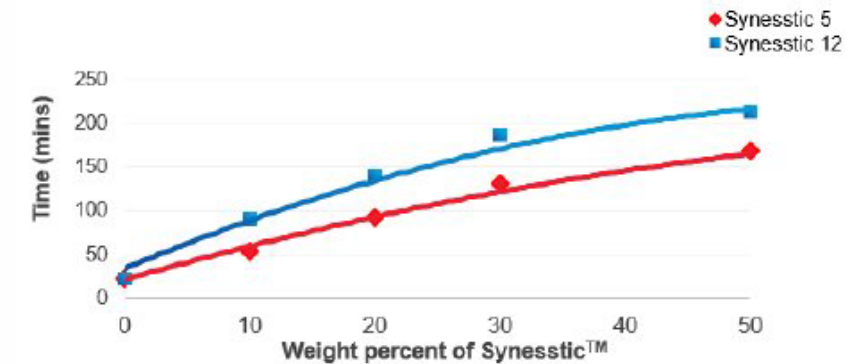
ESTABILIDADE OXIDATIVA

EM ÓLEOS DO GRUPO I, II E III

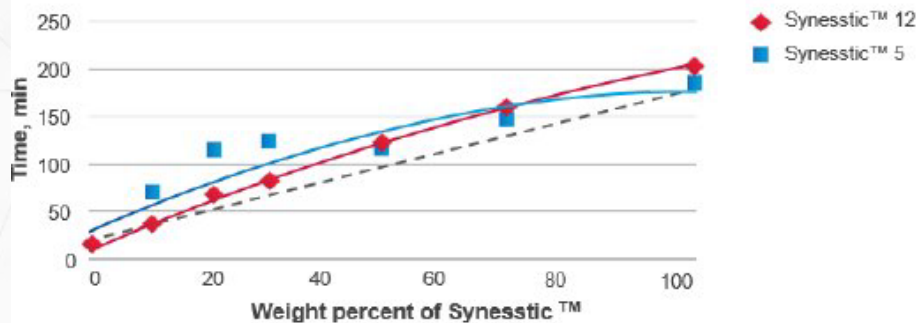
Rotary pressure vessel oxidation test Group I base oil



Rotary pressure vessel oxidation test Group II base oil



Rotary pressure vessel oxidation test Group III base oil

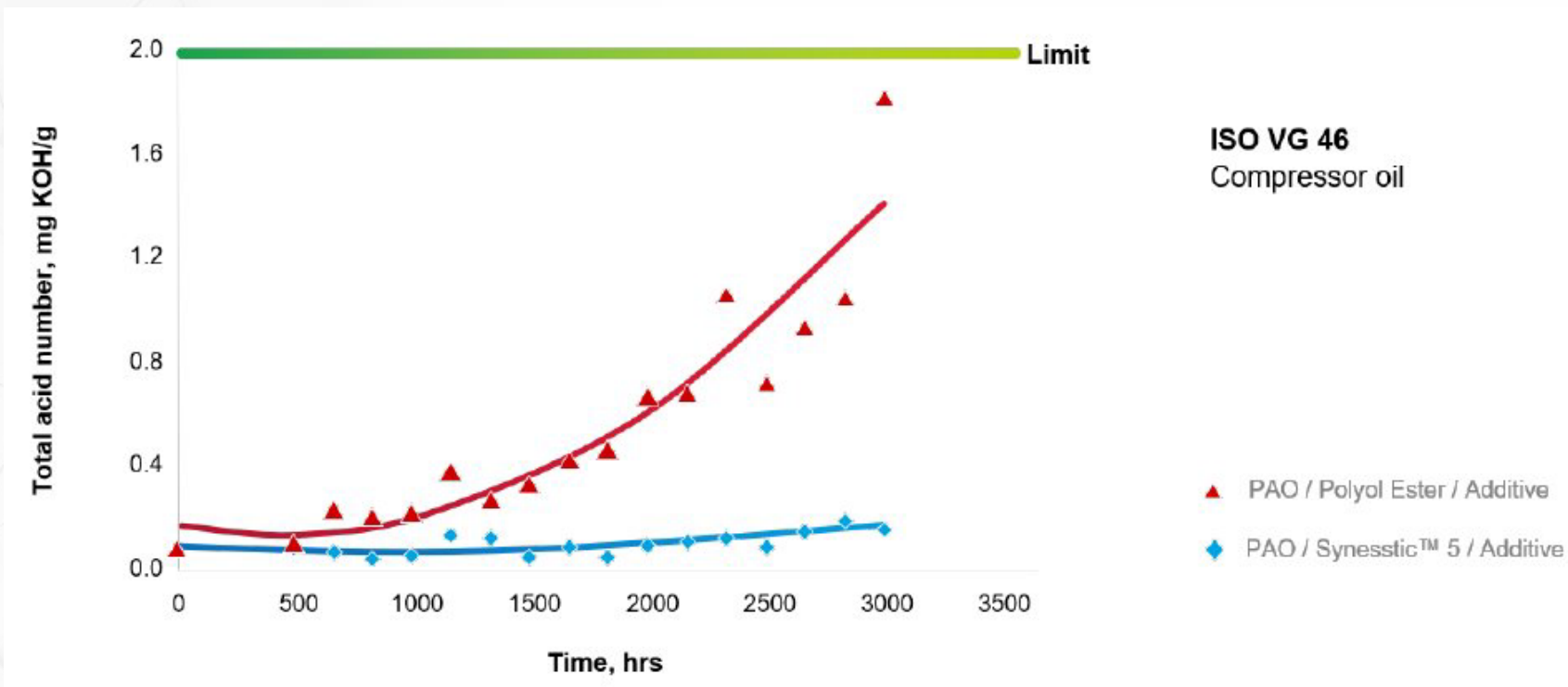


O AN pode melhorar a estabilidade oxidativa dos óleos GI, GII e GIII em toda a faixa

ALQUILADO NAFTALENO

OFERECE POTENCIAL PARA AUMENTAR A VIDA ÚTIL DE ÓLEOS PARA COMPRESSORES

TESTE DE ESTABILIDADE DE ÓLEO DE TURBINA (TOST) ASTM D943

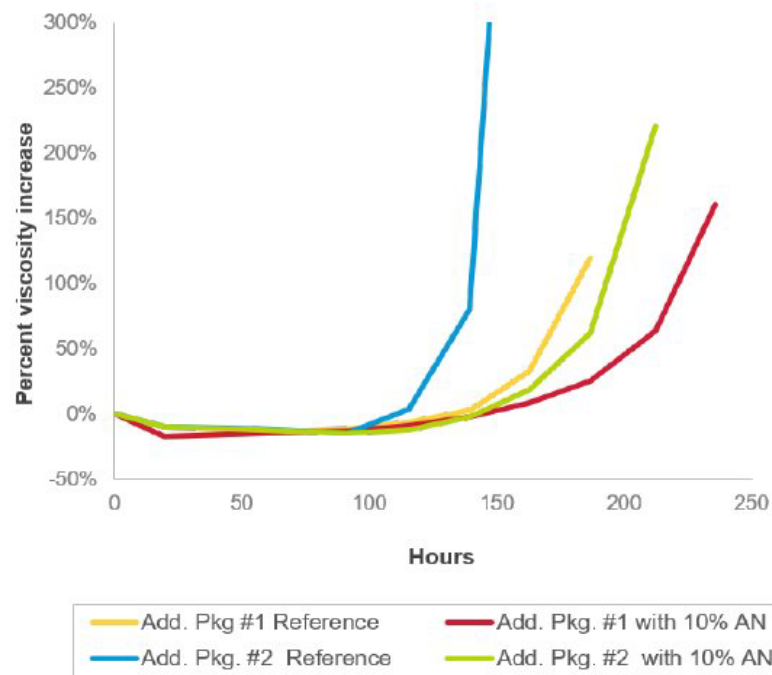


ALQUILADO NAFTALENO

PODE MELHORAR A ESTABILIDADE OXIDATIVA DOS ÓLEOS DE MOTOR

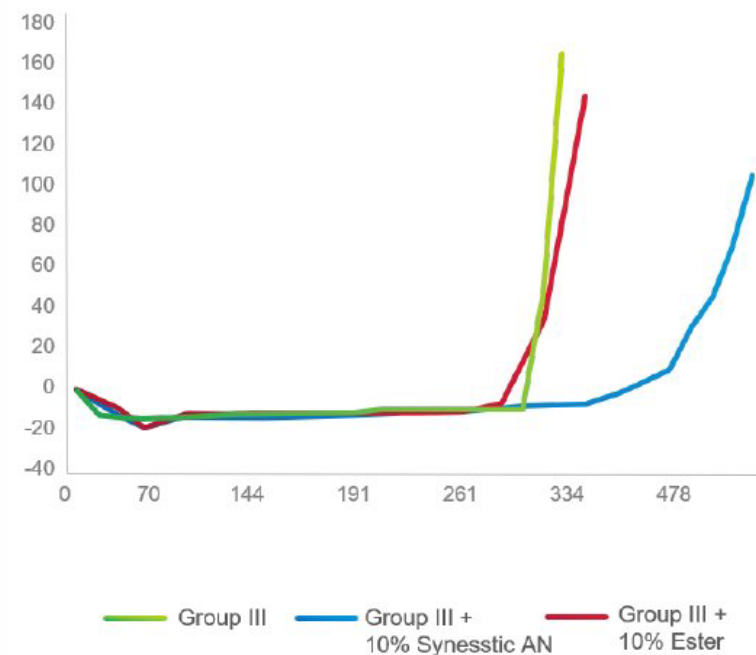
Resultados do teste Sequencia III
em óleo SAE 5W-30 em Grupo II

**Sequence III screener* results on
SAE 5W-30 GF-4 Grp II-based engine oils**



Resultados do teste Sequence III
em óleo SAE 5W-30 em Grupo III

**Sequence III screener* results on
SAE 5W-30 GF-4 Grp III-based engine oils**

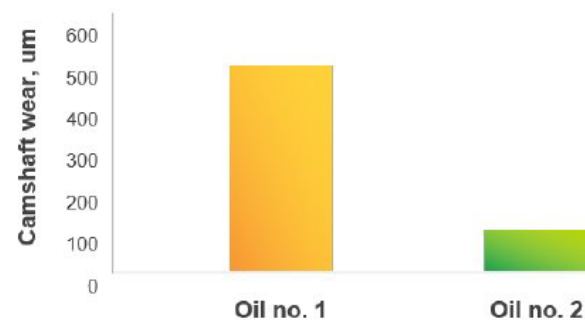


MELHORIA DO DESEMPENHO

AÇÃO ANTIDESGASTE DOS ADITIVOS

Sequence IVA engine test

Component	5W-30 grade oil	
	Oil no. 1	Oil no. 2
PAO blend	75%	75%
Polyol ester	10%	—
5 cSt AN	—	10%
Additive package A	15%	15%



GF-3 Spec: 120 max
GF-4 Spec: 90 Max

Source: ExxonMobil data

Sequence IVA engine test – used oil analysis

Test	5W-30 grade oil used oil analysis	
	Oil no. 1	Oil no. 2
KV @ 40°C		
Initial	59.70	60.90
100 hour	45.98	43.09
Trace metal, fe (ppm)		
25 hour	62	28
50 hour	180	40
75 hour	350	60
100 hour	560	164

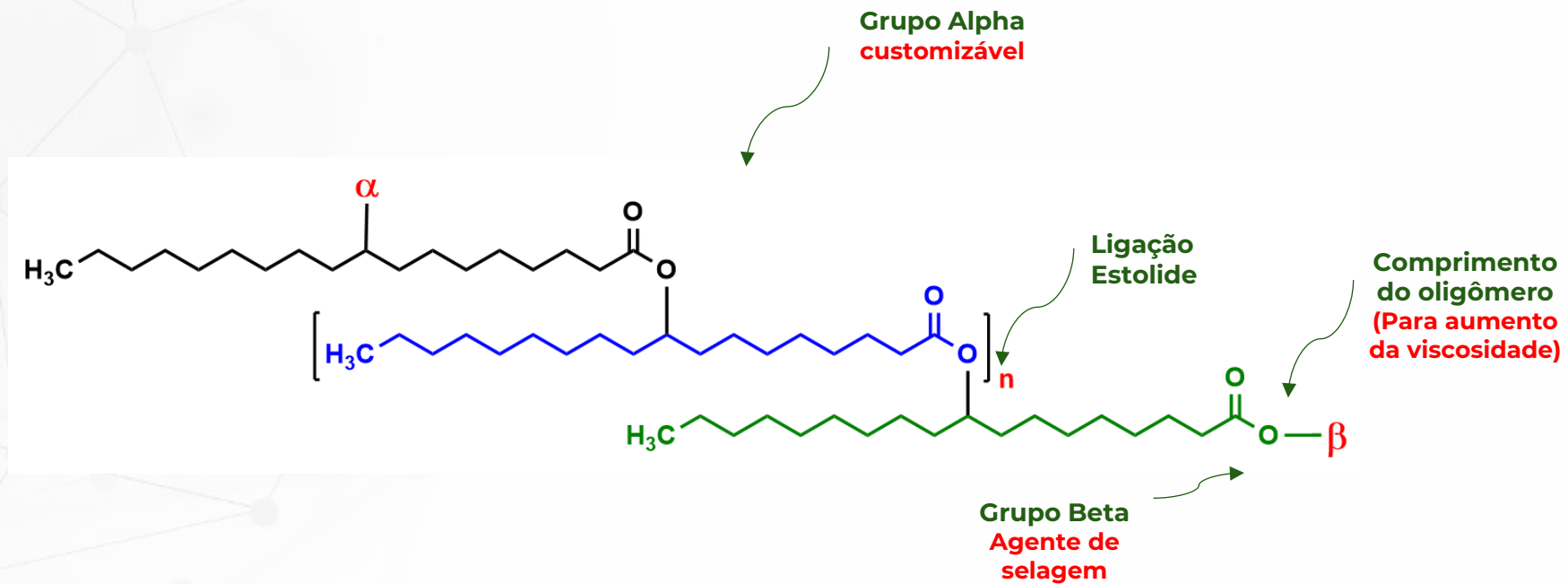
Benefício antidesgaste observado nos ensaios de motor, provavelmente devido a maior eficácia dos aditivos

PROMAX
CHEMICALS

ESTOLIDES



CUSTOMIZAÇÃO DOS ESTOLIDES



PROPRIEDADES TÍPICAS

 PROPRIEDADES	 ESTOLIDE 4	 ESTOLIDE22	 ESTOLIDE22LP	 ESTOLIDE75	 ESTOLIDE 75LP
 Viscosidade Cinemática @ 100°C, cSt	4.8	22	22	75	75
 Viscosidade Cinemática @ 40°C, cSt	22	150	145	680	580
 Índice de Viscosidade	145	170	185	195	210
 Ponto de Fluidez, °C	-21	-21	-42	-21	-33
 Ponto de Fulgor, °C	240	270	270	290	250
 Índice de Acidez, mg KOH/g	0.3	0.3	0.3	0.5	1
 Cor Gardner	3	4	6	5	8
 Teor de umidade, ppm	500	500	500	500	500
 Densidade	0.91	0.92	0.93	0.92	0.93

PERFIL AMBIENTAL

 PROPRIEDADES	 ESTOLIDE 4	 ESTOLIDE22	 ESTOLIDE22LP	 ESTOLIDE75	 ESTOLIDE 75LP
 Biodegradabilidade, OECD 301B	88%	79%	84%	76%	80%
 Conteúdo Renovável, ASTM D6866	68%	86%	99%	94%	99%
 Toxicidade					
 OECD 201 Ecotoxicidade para Algas	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L
 OECD 202 Ecotoxicidade para Dáfnia	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L
 OECD 203 Ecotoxicidade para Peixes	LC50 > 1000 mg/L	LC50 > 1000 mg/L	LC50 > 1000 mg/L	LC50 > 1000 mg/L	LC50 > 1000 mg/L
 OECD 209 Ecotoxicidade para Bactérias	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L	EC50 > 1000 mg/L

PROMAX
CHEMICALS

ÓLEOS INDUSTRIAIS



EcoLabel ISO 227

ÓLEO PARA ENGRENAGENS

 FORMULAÇÃO	
COMPONENTE	ÓLEO PARA ENGRENAGENS
 Estolide75	30.1%
 Estolide22	67.0%
 Pacote de aditivos	2.9%



 RESULTADOS	
ENSAIOS	ÓLEO PARA ENGRENAGENS
 Ponto de Fluidez(°C)	-21
 Viscosidade cinemática 40°C (cSt)	226.58
 Viscosidade cinemática 100°C (cSt)	30.659
 IV	178
 Densidade relativa (15,6°C)	0.9189
 Ponto de Fulgor(°C) ASTM D92 – Vaso aberto	272
 Desgaste em quatro esferas ASTM D4172	0.321
 Carga de Soldagem Quatro Esferas ASTM D2783 – Extrema pressão em quatro esferas	Última Carga sem Escorramento = 126 kg, Carga de soldagem = 315 kg Índice de desgaste sobre a carga = 59.09
 Teste de ferrugem – Água salina, Procedimento B ASTM D665 – Características Anticorrosivas – 4 Horas	Aprovado

FORMULAÇÃO HIDRÁULICO ISSO VG 68

BLEND GRUPO III



FORMULAÇÃO

COMPONENTE	HD 68
Estolide 22	58.5%
GIII – 4cSt 100°C	40.2%
Aditivo	1.3%



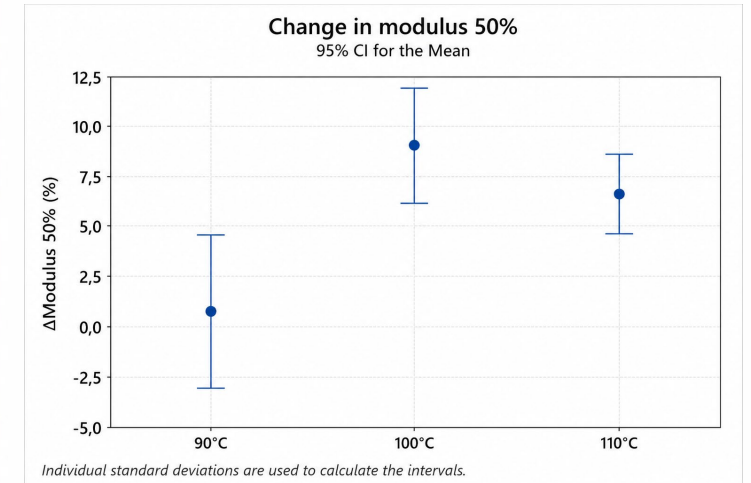
PERFORMANCE AMBIENTAL

PERFORMANCE AMBIENTAL			
CRITÉRIO		NORMA	RESULTADO
 Biodegradabilidade		OECD 301B	77%
 Ecotoxicidade	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	OECD 201, 100 ppm for 72 hrs	Não Agudamente Tóxico
	<i>Daphnia magna</i>	OECD 202, 100 ppm for 48 hrs	Não Agudamente Tóxico
	<i>Pimephales promelas</i>	OECD 203, 100 ppm for 96 hrs	Não Agudamente Tóxico



DADOS DE DESEMPENHO

DADOS DE DESEMPENHO	MÉTODO	UNIDADE	HIDRÁULICO ISO VG 68
Viscosidade cinemática a 100°C	ASTM D445	cSt	11.1
Viscosidade cinemática a 40°C	ASTM D445	cSt	65.8
Índice de viscosidade	ASTM D2270	-	163
Ponto de Fluidez	ASTM D97	C	-26
Cor Gardner	ASTM D1544	-	4.2
Teor de água	ASTM D6304	wt%	< 0.01
Teste de Ferrugem – Água doce (Procedimento A)	ASTM D665	-	Pass
Teste de Ferrugem – Água Salina (Procedimento B)	ASTM D665	-	Pass
Demulsibilidade	ASTM D1401	-	40, 40, 0 (5) - Pass
Formação de espuma	ASTM D892	-	0/0, 10/0, 0/0



PROMAX
CHEMICALS

ESTOLIDES ÓLEOS AUTOMOTIVOS



FORMULAÇÃO ÓLEO DE MOTOR

SAE	0W-20	5W-20	5W-30
 Aditivo desempenho	8.85	8.85	8.85
 Melhorador do IV	5.43	2.26	7.11
 Estolide 4	38.00	38.00	38.00
 Neutro 120N RR Grupo II	-	19.79	46.04
 Neutro 240 RR Grupo II	-	31.09	-
 RR Grupo III – 4 cSt a 100°C	47.72	-	-
 Viscosidade Cinemática 100C, cSt	8.33	7.54	9.86
 HTHS 150, cP	2.60	2.60	2.95
 CCS @-TC, cP	6007 @ -35C	4739 @ -30C	3864 @ -30C
 NOACK, m%	10.90	7.90	10.30

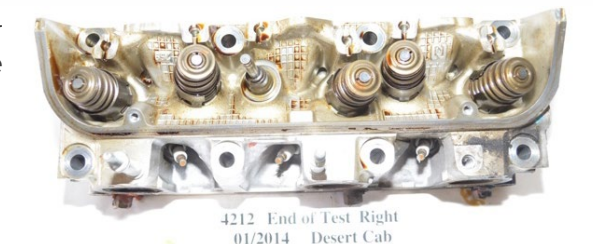
Os estolides apresentam um alto índice de viscosidade (IV) e reduzem a formação de verniz; portanto, o uso de estolides em uma formulação permite diminuir as dosagens de alguns aditivos que possam desempenhar a mesma função.



Óleo de Motor Convencional



Óleo de Motor Estolide



CONCLUSÃO

TENDÊNCIAS DA FORMULAÇÃO MODERNA

EFICIÊNCIA

mPAO

- Alto IV
- Menor uso de VII
- Estabilidade ao cisalhamento

PERFORMANCE

ALQUILADO NAFTELENO

- Solvência
- Estabilidade oxidativa
- Resposta de aditivos

SUSTENTABILIDADE

ESTOLIDES

- Conteúdo renovável
- Biodegradabilidade
- Alto desempenho



PROMAX

C H E M I C A L S

Bruno Marcolino

Técnico – Comercial
Especialidades Químicas
Promax Chemicals

brunomarcolino@promax.com.br

