

Boletim Mensal da Qualidade dos Lubrificantes



Outubro / 2007

Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

Haroldo Borges Rodrigues Lima
Diretor-Geral

Victor de Souza Martins
Diretor

Maria Antoniêta Andrade de Souza
Superintendente de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos

Cristina Almeida Rego Nascimento
Superintendente Adjunta de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos

Edmilson Raldenes
Coordenador do CPT/ANP

Equipe do Monitoramento

Brasília - Laboratório do Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT/ANP

José Roberto Riston
Maria da Conceição Carvalho de Paiva França
Maristela Lopes Silva
Paulo Roberto Rodrigues de Matos

Rio de Janeiro - SBQ
Raquel Wayand Soares

Boletim da Qualidade
Arte Gráfica
Bernadete Oliveira

anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

Índice

	Pág.
1. Introdução	4
2. Objetivo	4
3. Dados do Programa	5
3.1. Critérios de amostragem	5
3.2. Ensaio realizados	5
4. Resultados	6
4.1. Perfil das amostras	6
4.1.1. Nível de desempenho, classificação API	6
4.1.2. Grau SAE	6
4.2. Não-conformidades observadas	7
4.2.1 Quanto ao Registro e Rótulo	7
4.2.2 Quanto à Qualidade	8
Apêndice 1	12
Apêndice 2	13
Apêndice 3	14
Anexo 1	15
Anexo 2	16
Anexo 3	17



AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

1. Introdução

O Programa de Monitoramento da Qualidade dos Lubrificantes – PMQL tem por objetivo acompanhar sistematicamente a qualidade dos óleos lubrificantes comercializados no país bem como proporcionar ferramenta importante para o direcionamento das ações da Fiscalização da ANP.

O PMQL tem como principal alvo os óleos lubrificantes para motores automotivos comercializados no mercado revendedor.

O PMQL compartilha a mesma estrutura de instituições e centros de pesquisas contratados pela ANP para a execução do Programa Nacional do Monitoramento de Qualidade de Combustíveis - PMQC, sendo que no caso do PMQL as contratadas têm como atribuição a coleta e o envio das amostras para análise no Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas da ANP – CPT.

As amostras são coletadas em pontos de venda tais como: postos revendedores, supermercados, lojas de autopeças, oficinas mecânicas, concessionárias de veículos, distribuidores e atacadistas.

Os principais itens avaliados no PMQL são: Rótulo, Registro e Qualidade.

No Rótulo é verificado se existem as informações requeridas na legislação pertinente, bem como se estão colocadas de forma clara, não induzindo o consumidor a um falso entendimento, com respeito à origem e às características do produto.

Com relação ao Registro, verifica-se a existência de cadastro junto à ANP tanto da empresa como do produto.

No que tange ao último quesito, avalia-se a Qualidade da amostra em consonância com os dados declarados e aprovados na ocasião do Registro do produto na ANP.

As seguintes instituições estão atualmente integradas ao PMQL para coleta e envio de amostras:

CPT – Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas da ANP

IPT/SP - Inst. de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNIFACS – Universidade Salvador

2. Objetivo

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados do PMQL obtidos no mês de outubro de 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

3. Dados do programa

3.1 Critérios de Amostragem

As amostras foram coletadas em postos revendedores e pontos de venda (supermercados, lojas de autopeças, concessionárias de veículos e atacadistas), nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Bahia, Tocantins e no Distrito Federal, totalizando 87 amostras. A Tabela 1 apresenta o número de amostras coletadas por Estado, bem como a instituição responsável pela coleta. Evitou-se coletar produtos de uma mesma marca de modo que fosse avaliado o maior número de marcas possível.

Tabela 1- Amostras coletadas.

Estado	Instituição	Nº de Amostras
Rio de Janeiro	UFRJ	20
São Paulo	UNICAMP	19
São Paulo	IPT	20
Distrito Federal	CPT	2
Goiás	CPT	10
Bahia	UNIFACS	10
Tocantins	CPT	6
Total		87

3.2 Ensaaios Realizados

As análises realizadas pelo laboratório do CPT contemplaram as seguintes características:

- Teor de metais: Cálcio - Ca, Magnésio - Mg e Zinco – Zn;
- Espectroscopia no infravermelho;
- Viscosidade a 100°C.

4. Resultados

4.1 Perfil das amostras

4.1.1 Nível de desempenho - Classificação API¹

Como pode ser observado na Figura 1, as amostras de óleo lubrificante multiuso, destinado ao uso em motores à gasolina, álcool ou diesel, representaram 24% das amostras coletadas. Dentre esses, os níveis de desempenho mais representativos foram: SE/CC, SL/CF e SF/CC.

Os óleos para motor a gasolina (SE, SF, SJ, SL etc.) e os óleos para motores a diesel (CC, CD, CF etc.) representaram, respectivamente, 54% e 15% das amostras.

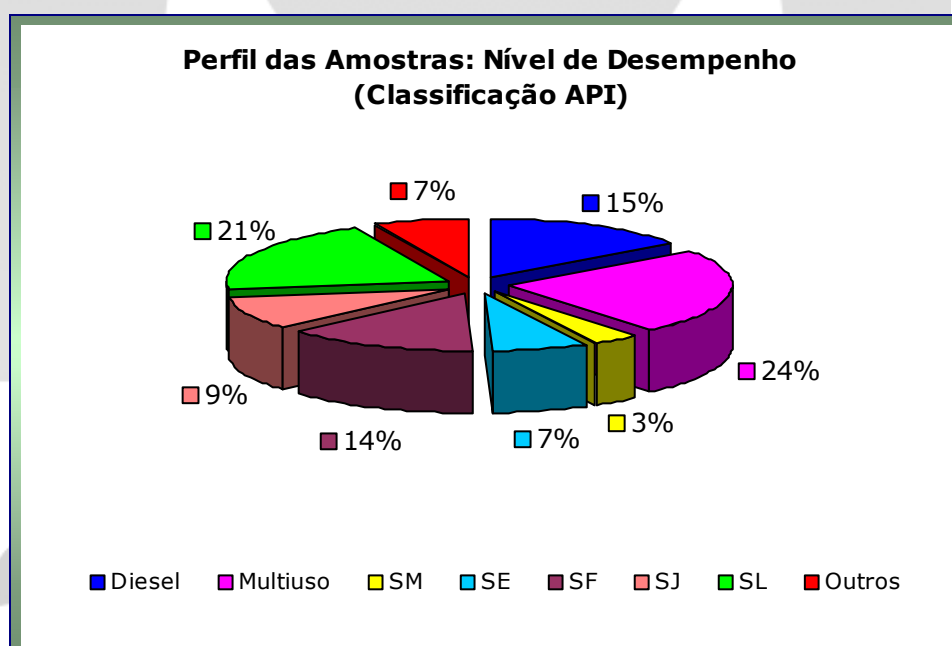


Figura 1 – Classificação API das amostras coletadas em outubro de 2007.

4.1.2 Grau SAE²

Dentre as amostras coletadas, as de grau SAE 20W50 predominaram no grupo dos multiviscosos e as de grau SAE 40, no grupo dos monoviscosos, como mostra a Figura 2.

¹ Vide Anexo 1 e Anexo 2.

² Vide Anexo 3.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

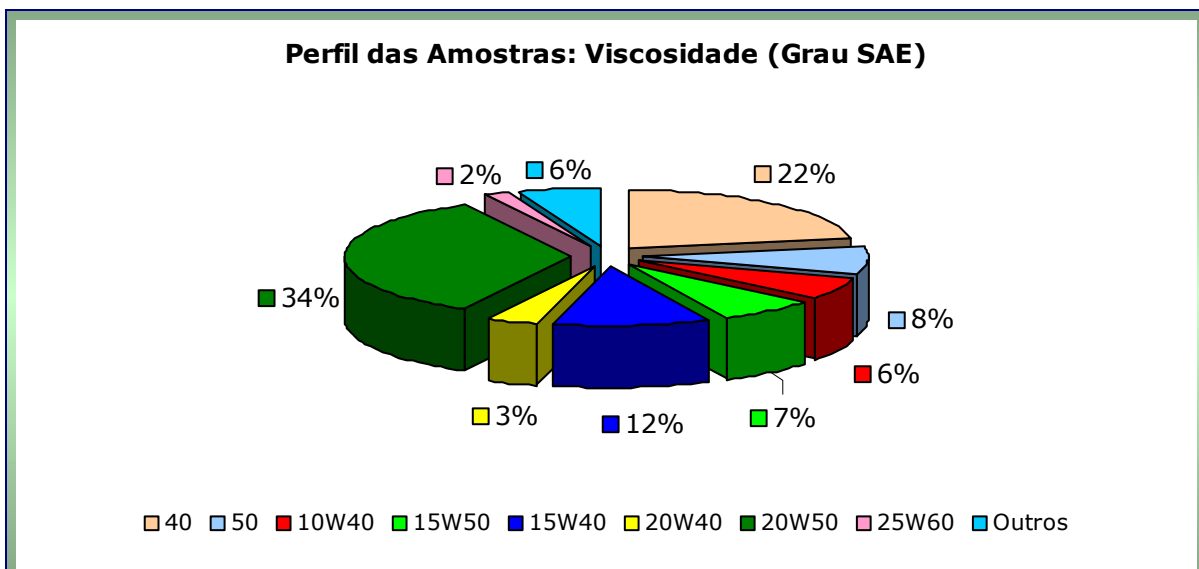


Figura 2 – Grau SAE das amostras coletadas em outubro de 2007.

4.2 Não-conformidades observadas

4.2.1 Quanto ao Registro e Rótulo

A Figura 3 mostra que 14,9% (13 das 87 amostras avaliadas) apresentaram alguma irregularidade relacionada ao Registro na ANP, sendo que 12 amostras não possuem Registro, e 1 possui Registro desatualizado. O Apêndice 1 relaciona as não-conformidades observadas quanto ao Registro.

A mesma Figura 3 mostra, também, a porcentagem de amostras não conformes com relação ao Rótulo.

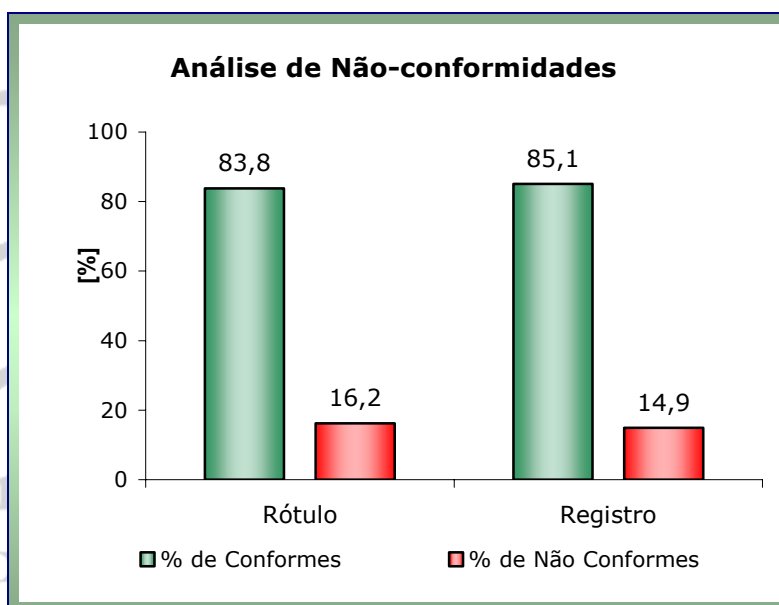


Figura 3 – Análise de não-conformidades das amostras coletadas em outubro de 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

Em relação ao Rótulo dos produtos, conforme Resolução ANP nº 10/2007, foram observados problemas em 16,2% das amostras. As não-conformidades mais frequentes foram falta de indicação de número de lote e data de fabricação.

A Figura 4 mostra a distribuição das não-conformidades relacionadas ao Rótulo. O Apêndice 2 relaciona as não-conformidades neste quesito.

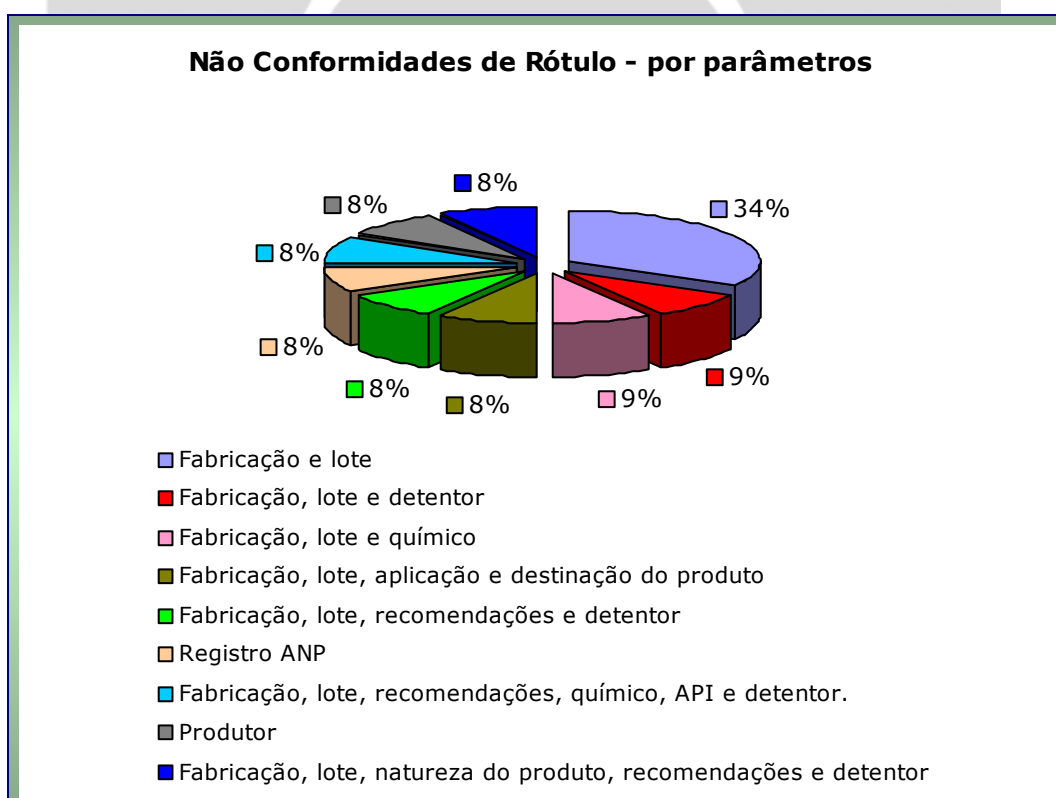


Figura 4 – Não-conformidades no Rótulo das amostras coletadas em outubro de 2007.

4.2.2 Quanto à Qualidade

A avaliação da Qualidade foi realizada somente nas amostras conformes em relação ao Registro na ANP.

Dessa forma, somente 74 amostras, ou seja, 85,1% do total foram submetidas às análises físico-químicas para fins de verificação da conformidade quanto à Qualidade, de acordo com o disposto na Resolução ANP N°10/2007.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

Foi verificado um índice de 20,3% de não-conformidades em relação à Qualidade no mês de outubro. A Figura 5 apresenta os índices de não-conformidades dos últimos três meses.

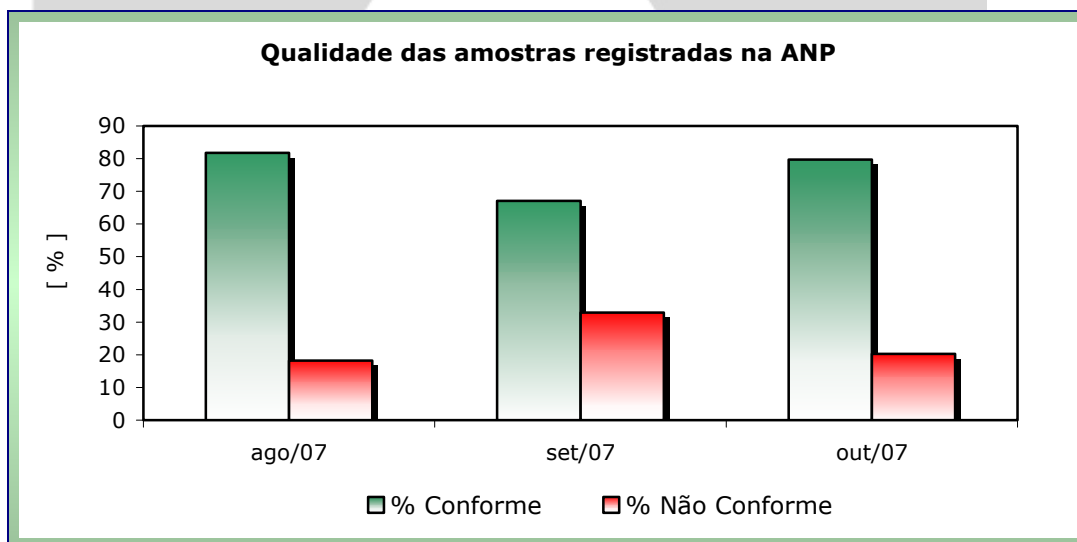


Figura 5 – Gráfico comparativo da qualidade das amostras coletadas nos meses de agosto, setembro e outubro de 2007.

Os seguintes parâmetros foram analisados para a verificação da Qualidade dos lubrificantes:

- ✓ Aditivação, por meio da análise dos seus componentes ativos: Ca, Mg e Zn;
- ✓ Composição, pela análise espectroscópica no infravermelho e;
- ✓ Viscosidade cinemática a 100°C.

Os metais Ca, Mg e Zn na forma de organometálicos encontram-se presentes nos aditivos incorporados aos óleos lubrificantes para atuarem como dispersantes, detergentes e antioxidantes. O montante de aditivo requerido no óleo lubrificante está diretamente relacionado ao seu nível de desempenho.

Conforme pode ser verificado na Figura 6, as principais não-conformidades observadas referem-se aos baixos níveis dos metais Ca e Zn.

Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

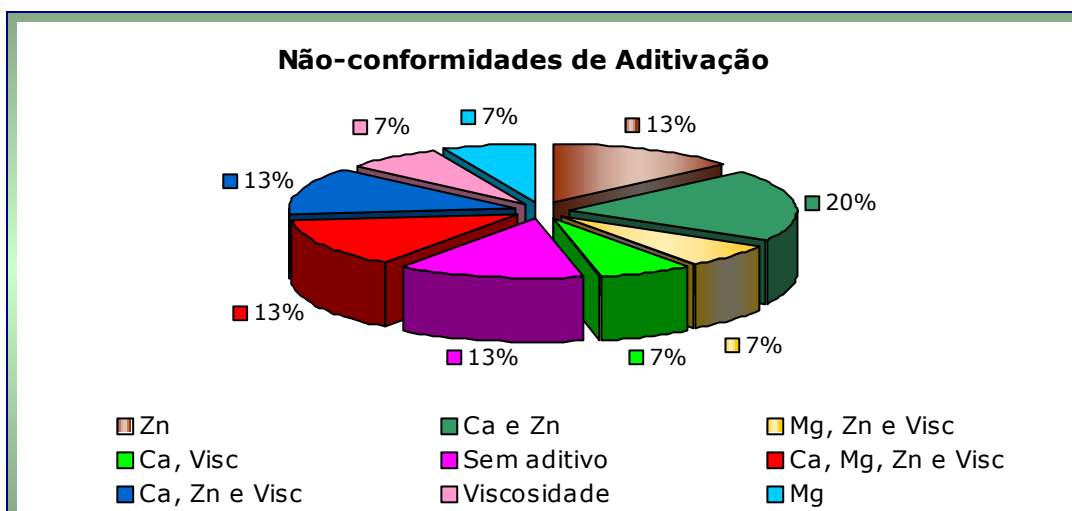


Figura 6 – Não-conformidades relacionadas à aditivação das amostras coletadas em outubro de 2007.

A análise espectroscópica no infravermelho (IR) permite avaliar diferenças na origem dos óleos básicos, bem como na aditivação do óleo em relação aos dados de Registro na ANP. No mês de setembro não foi observada nenhuma não-conformidade neste parâmetro.

Assim, no que tange à Qualidade dos óleos lubrificantes monitorados, as não-conformidades observadas foram na aditivação e na viscosidade, como pode ser verificado na Figura 7. Dentre as 74 amostras analisadas, 15 apresentaram não-conformidades nos referidos parâmetros.

Algumas amostras apresentaram mais de uma não-conformidade nos itens relacionados à Qualidade.

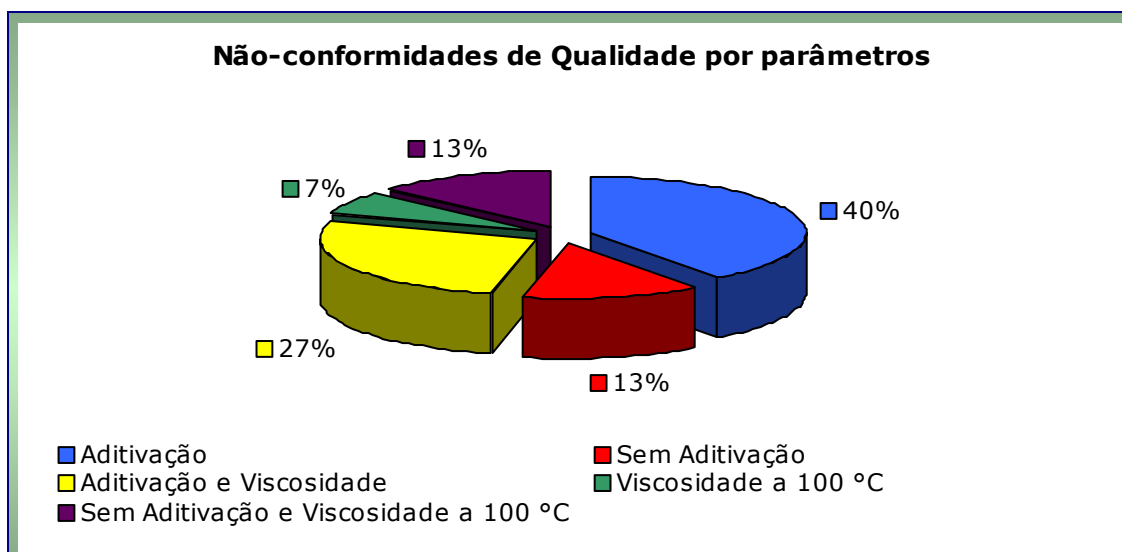


Figura 7 – Não-conformidades relacionadas aos parâmetros da qualidade das amostras coletadas em outubro de 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

Observa-se na Figura 7 que as principais não-conformidades na Qualidade dos óleos lubrificantes referem-se às amostras com problemas na aditivação, 40%.

A relação das não-conformidades quanto à Qualidade estão listadas no Apêndice 3. As amostras sem aditivação estão destacadas com asterisco nesse mesmo Apêndice.



AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos – SBQ

Apêndice 1

Lista de produtos Não Conformes com relação ao Registro na ANP

Empresa	Marca	Nº CPT	Reg. Frasco	Reg. fluxo	Grau SAE	Classif. API	Obs.
21 Oil Lubrificantes	40 Super	936	-	-	40	-	Empresa não cadastrada.
Awa Petróleo Ltda	Maxi Motor Oil 50	950	3397	-	50	-	Empresa não cadastrada.
Awa Petróleo Ltda	HD Diesel	960	3404	-	50	CC	Empresa não cadastrada.
Awa Petróleo Ltda	Motor Oil Maxi Multiviscoso	962	3397	-	50	-	Empresa não cadastrada.
C Leite Com Representações Ltda	Millenium Moto 4T	969	2853	-	20W50	SF	Produto sem registro.
Drygu's Lub. Ltda ME	Texas Lubrificantes	924	2298	-	40	SF	Registro pertence a outra marca.
Millenium Lubrificantes	Millenium Super SJ	985	2854	-	20W50	SJ	Empresa não cadastrada.
Petroplus Sul Comércio Exterior S/A	STP Synthetic Motor Oil	926	217	-	15W40	SL	SAE não confere com o registrado.
Power Texxco Ind Com Produtos Automotivos Ltda	Power Texxco Carga Pesada	963	-	-	40	CC	Empresa não cadastrada.
Regelub Lubrificantes Ltda	Suproil HD 40	995	254	-	40	CC	Produto sem registro.
SLC Produto Automotivo Ltda	Lubrioil Extra	945	-	-	40	-	Empresa não cadastrada.
Tech Blend Químico Derivados Ltda	Rericson Lub Moto 4T	967	1151	-	-	SJ	Empresa não cadastrada.
Total Lubrificantes do Brasil Ltda	Elf Competition TX 15W50	944	3661	-	15W50	SL	Registro pertence a outra marca.



 Agência Nacional
 do Petróleo,
 Gás Natural e Biocombustíveis

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos – SBQ

Apêndice 2

Lista de produtos Não Conformes com relação ao Rótulo

Empresa	Marca	N° CPT	N° Reg	Grau SAE	Não-Conformidades
Ashland Resinas Ltda	Valvoline Competition Plus	930	6061	20W50	Razão social do produtor ausente.
Cia Brasileira de Petróleo Ipiranga	F1 Master	990	2378	20W50	Número de registro ANP informado no rótulo está errado.
Esso Petróleo Ltda	Esso Ultra	921	137	15W40	Lote, data de fabricação, campo de aplicação e destinação do produto ausentes.
Falub Ind e Com de Lubrificantes Ltda	Falub Super	937	257	20W50	Lote, data de fabricação e dados do químico ausentes.
Falub Ind e Com de Lubrificantes Ltda	Falub Motor	951	255	40	Lote e data de fabricação ausentes.
Karter Lubrificante Ltda	Karter Motor Oil K50	952	6201	50	Lote, data de fabricação, natureza do produto, recomendações do fabricante e dados do detentor ausentes.
Karter Lubrificante Ltda	Karter Super K20W50	955	6691	20W50	Lote, data de fabricação, recomendações do fabricante e dados do detentor do registro ausentes.
Lucheti Lubrificantes Ltda	Deiton Motor SAE 50	942	2304	50	Lote e data de fabricação ausentes.
Lucheti Lubrificantes Ltda	Axxon Oil	946	8767	50	Lote e data de fabricação ausentes.
Micro Química Ind e Com	Micro Lub	949	8272	40	Lote, data de fabricação, recomendações do fabricante, grau API, dados do detentor e do químico ausentes.
Promax Produtos Máximos S/A Ind e Com	Promax SL Max	954	5040	20W50	Lote e data de fabricação ausentes.
Promax Produtos Máximos S/A Ind e Com	Synteconomy Maxoil	989	6626	15W50	ANP do rótulo errado.
Toyota do Brasil Ltda	Toyota Motor Oil	996	6076	10W30	Lote, data de fabricação e dados do detentor do registro ausentes.


 Agência Nacional
 do Petróleo,
 Gás Natural e Biocombustíveis

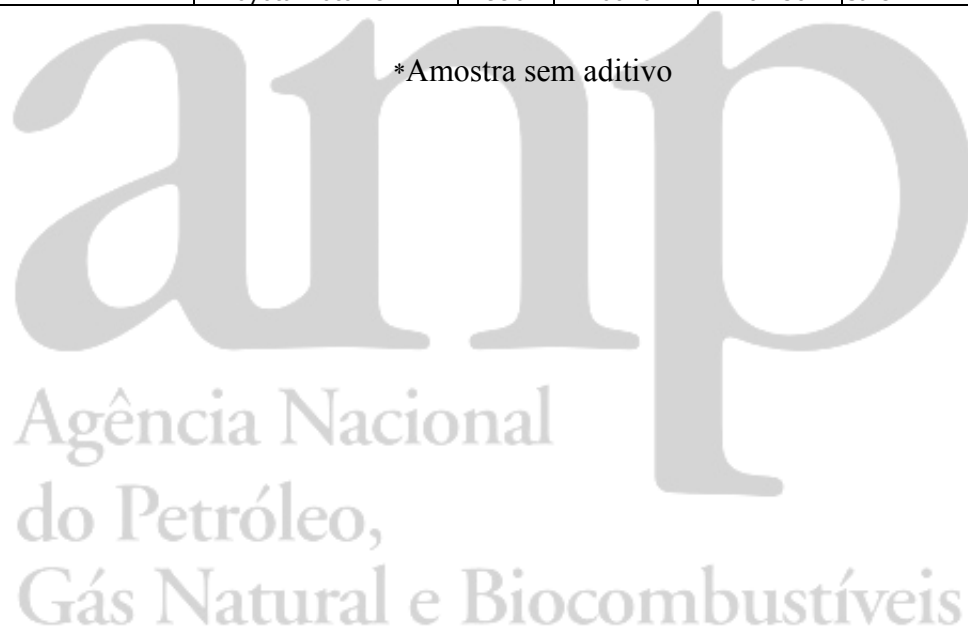
AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos – SBQ

Apêndice 3

Lista de produtos Não Conformes com relação à Qualidade

Empresa	Marca	Nº CPT	Nº do Reg	Grau SAE	Não-Conformidades
Falub Ind e Com de Lubrificantes Ltda	Falub Super	937	257	20W50	Ca e Visc
Falub Ind e Com de Lubrificantes Ltda	Falub Motor	951	255	40	Viscosidade
Ind e Com de Lubrificantes Central do Brasil Ltda	Bralub SAE 40	1001	7238	40	Ca e Zn
Ind e Com de Lubrificantes Central do Brasil Ltda	Bralub SAE 40	1005	7238	40	Ca, Mg e Zn*
Ingolub Ind Goiana de Lubrificantes Ltda	Kronus Motor Oil	1004	7564	40	Ca e Zn
Ingrax Ind e Com de Graxas Ltda	Uni Power Motor Oil	992	185	50	Ca, Mg e Zn*
Interlub Brasil Ind e Com de Óleo Automotivo Ltda	Super Indy Advance	938	6561	20W50	Zn
Karter Lubrificantes Ltda	Karter Motor Oil K 50	952	6201	50	Ca, Mg, Zn* e Visc
Karter Lubrificantes Ltda	Karter Super K 20W50	955	6691	20W50	Mg, Zn e Visc
Lucheti Lubrificantes Ltda	Deiton Motor	942	2304	50	Ca, Mg, Zn* e Visc
Lucheti Lubrificantes Ltda	Axxon Oil	946	8767	50	Ca, Zn e Visc
Micro Química Ind e Com Ltda	Micro Lub	949	8272	40	Ca, Zn e Visc
Safra Química Ind e Com de Lubrificantes	Safra GW Diesel HD	965	1223	40	Zn
Toyota	Toyota Motor Oil	996	6076	10W30	Ca e Zn

*Amostra sem aditivo



AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

Anexo 1

*SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO API PARA ÓLEOS
AUTOMOTIVOS
MOTORES CICLO OTTO*

<i>CATEGORIA</i>	<i>SERVIÇO (Postos, Oficinas, etc)</i>	<i>DESCRIÇÃO DO ÓLEO</i>
SA	Mineral Puro	Serviço leve, onde não seja requerido óleo lubrificante aditivado. (classificação obsoleta)
SB	Óleo Inibido	Serviço leve, onde seja somente necessário óleo com inibidor de oxidação e antidesgaste. (classificação obsoleta)
SC	Veículos 1964 - 1967	Proteção contra depósito a altas e baixas temperaturas, desgaste, corrosão e ferrugem. (classificação obsoleta)
SD	Veículos 1968 - 1971	Proteção melhorada em relação aos óleos SC. (classificação obsoleta)
SE	Veículos 1972 - 1979	Maior proteção em relação a categoria anterior
SF	Veículos 1980 - 1988	Melhoria na aditivação anti-desgaste e antioxidante.
SG	Veículos 1989 em diante	Proporciona um maior controle nos depósitos do motor, inibição da oxidação do óleo e antidesgaste.
SH	Veículos 1994 em diante	Classificação segundo protocolo do ACC. Maior proteção em relação ao SG em desgaste, verniz, borra e oxidação.
SJ	Veículos 1996 - 2001	Classificação segundo protocolo do ACC. Maior estabilidade térmica em relação ao SH.
SL	Veículos 2001 em diante	Classificação segundo protocolo da ACC. Maior proteção para o motor contra a formação de depósitos em alta temperatura e menor consumo de óleo em relação à Categoria API SJ.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

Anexo 2

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO API PARA ÓLEOS AUTOMOTIVOS
MOTORES CICLO DIESEL

CATEGORIA	COMERCIAL (Frotas, Empreiteiras, etc)	DESCRIÇÃO DO ÓLEO
CA	Serviço Leve	Motores diesel em serviços leves ou moderados, usando combustível com baixo teor de enxofre, modelos 1954 (classificação obsoleta)
CB	Serviço Moderado	Idem acima, porém com motor diesel usando combustível com elevado teor de enxofre 1%P (classificação obsoleta)
CC	Diesel Moderado e Gasolina	Motores diesel em serviço moderado e severo com aspiração natural, já oferecendo moderada proteção contra desgaste, ferrugem e corrosão.
CD	Serviço Pesado	Serviços pesados, forte proteção contra depósitos e altas/baixas temperaturas, desgaste, ferrugem e corrosão, correspondendo à classificação Caterpillar Série 3.
CD-II	Motores Diesel 2 Tempos, Serviço Pesado	Atende aos requisitos de desempenho CD, sendo recomendado para motores diesel 2 tempos de Detroit Diesel, visando controle de depósitos e desgaste.
CE	Lubrificação Típica para Motores Diesel Turbinados	Serviços pesados de motores diesel turbinados ou superalimentados, fabricados a partir de 1983 e operando em condições de baixa/alta velocidade ou carga.

CATEGORIA	COMERCIAL (Frotas, Empreiteiras, etc)	DESCRIÇÃO DO ÓLEO
CF	Serviço Pesado Combustível Com Elevado Teor de Enxofre	Serviços pesados, forte proteção contra depósitos, desgaste e corrosão. Recomendado para motores que operem com óleo diesel com elevado teor de enxofre maior que 0,5%p. Empregado onde há recomendação de óleos API CD, motores com pré-câmara de combustão.
CF-2	Motores Diesel 2 Tempos	Atende às solicitações de serviço de motor diesel 2 tempos no tocante à proteção contra desgaste e depósito no cilindro e anéis. Esta categoria não necessariamente atende aos níveis API CF e CF - 4. Empregado onde há recomendação de óleos API CD-II
CF-4	Motores Diesel Serviço Severo	Supera o nível API CE em controle de depósitos e consumo de óleo.
CG-4	Motores Diesel Serviço Severo	Designada para atender aos limites de emissões estabelecidos nos EUA para vigorarem a partir de 1995. Recomendada para motores 4 tempos que operem com óleo diesel em teores de enxofre menores que 0,05%p a 0,5%p.
CH-4	Motores Diesel Serviço Severo	Designada para uso nos motores de alta rotação 4 tempos para atender aos limites de emissões estabelecidos nos EUA para 1998. Formulada para garantir a durabilidade dos motores em aplicações adversas, reduzir o desgaste, possuir estabilidade à alta temperatura, dispersar a fuligem e proteger as partes não ferrosas.
CI-4	Motores Diesel Serviço Severo	Designada para uso nos motores de alta rotação 4 tempos para atender os limites de emissões estabelecidos nos EUA para 2002. Formulada para garantir a durabilidade dos motores que utilizam a recirculação dos gases de escape (EGR). Proporcionam proteção anticorrosiva e ao desgaste relacionado com a contaminação por fuligem, depósitos no pistão, à oxidação por espessamento do óleo. Pode ser usada em substituição às categorias anteriores.

Gás Natural e Biocombustíveis

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP
Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos - SBQ

Anexo 3

CLASSIFICAÇÃO SAE PARA ÓLEOS DE MOTOR

Grau SAE	Partida a baixa Temperatura Viscosidade, cP Máx. (2)	Temperatura Limite de Bombeio Viscosidade, cP Máx. (sem tensão de escoamento)(3)	Viscosidade cSt a 100°C (4)		Viscosidade HTHS cP, a 150°C e 10 ⁶ S ⁻¹ (5)
			Min.	Máx.	Min.
0W(1)	6200 a -35	60.000 a - 40	3,8	-	-
5W	6600 a -30	60.000 a - 35	3,8	-	-
10W	7000 a -25	60.000 a - 30	4,1	-	-
15W	7000 a -20	60.000 a - 25	5,6	-	-
20W	9500 a -15	60.000 a - 20	5,6	-	-
25W	13000 a -10	60.000 a - 15	9,3	-	-
20	-	-	5,6	<9,3	2,6
30	-	-	9,3	<12,5	2,9
40	-	-	12,5	<16,3	2,9(0W/40, 5W/40, 10W/40)
40	-	-	12,5	<16,3	3,7(15W/40, 20W/40 25W/40)
50	-	-	16,3	<21,9	3,7
60	-	-	21,9	<26,1	3,7

Notas:

- 1) W = Winter (Inverno)
- 2) Medida no simulador de partida a frio (ASTM D5293)
- 3) Medida no miniviscosímetro rotativo (ASTM D 4684)
- 4) ASTM D445
- 5) ASTM D4683, CEC L-36-A-90 (ASTM D4741) HT
HS = Alta temperatura/Alta taxa de cisalhamento.

Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis