

anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

BOLETIM MENSAL DO MONITORAMENTO DOS LUBRIFICANTES

Agosto/2009
Agosto/2009

Haroldo Borges Rodrigues Lima
Diretor-Geral

Allan Kardec Duailibe de Barros Filho
Diretor

Rosângela Moreira de Araújo
Superintendente de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos

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

Edmilson Raldenes
Coordenador SBQ/CPT

Maria da Conceição Carvalho de Paiva França
Coordenadora de Lubrificantes SBQ/CPT

Equipe do Monitoramento
SBQ/CPT

Alberto Eduardo de Oliveira e Silva

Araci Araújo dos Santos Júnior

Guilherme Vianna de Melo Jacintho

Ingrid da Silva Martins

Maristela Lopes Silva

Paulo Roberto Rodrigues de Matos

Rodrigo Pereira Câmara

SBQ/ Rio de Janeiro

Claudio dos Santos Dutra

Boletim da Qualidade

Arte Gráfica

Bernadete Oliveira

	Índice	Pag.
1. Introdução	4
1.1 Itens Avaliados	4
1.2 Instituições Participantes	4
2. Objetivo	5
3. Dados do Programa	5
3.1. Critérios de amostragem	5
3.2. Ensaios realizados	6
4. Resultados	6
4.1. Perfil das amostras	6
4.1.1. Nível de desempenho, classificação API	6
4.1.2. Grau SAE	7
4.2. Não-conformidades observadas	8
4.2.1 Quanto ao Registro	8
4.2.2 Quanto ao Rótulo	9
4.2.3 Quanto à Qualidade	11
Apêndice 1	13
Apêndice 2	14
Apêndice 3	15
Anexo 1	17
Anexo 2	18
Anexo 3	19

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 alvo os óleos lubrificantes para motores automotivos comercializados no mercado revendedor.

O PMQL compartilha para a sua execução 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 revenda tais como: postos revendedores, supermercados, lojas de autopeças, oficinas mecânicas, concessionárias de veículos, distribuidores e atacadistas.

1.1 Itens Avaliados

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

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

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.

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.

1.2 Instituições Participantes

Atualmente as instituições contratadas para coleta e envio de amostras para o CPT são:

IPT/SP – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

CETEC/MG – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

UNIFACS/BA – Universidade Salvador

PUC/RJ – Pontifícia Universidade Católica

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFC – Universidade Federal do Ceará

2. Objetivo

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados do PMQL obtidos no mês de agosto de 2009.

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), no Distrito Federal e nos Estados do Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco, São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Tocantins e Goiás, totalizando 111 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 possível de marcas.

Tabela 1- Amostras coletadas.

Estado	Instituição	Nº de Amostras
Rio de Janeiro	UFRJ	20
São Paulo	UNICAMP/SP	17
São Paulo	IPT	10
Minas Gerais	UFMG	15
Minas Gerais	CETEC/MG	13
Mato Grosso do Sul	CPT	3
Distrito Federal	CPT	1
Bahia	Unifacs/BA	10
Espírito Santo	PUC/RJ	6
Pernambuco	UFPE	10
Ceará	UFC	6
Total		111

3.2 Ensaios Realizados

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

- Teor de metais: cálcio - Ca, magnésio - Mg e zinco – Zn;
- Viscosidade cinemática 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 óleos lubrificantes multiuso, destinadas ao uso em motores a gasolina, álcool etílico combustível ou etanol e óleo diesel, representaram 12% das amostras coletadas com registro na ANP. Dentre essas, o nível de desempenho mais representativo foi o SL/CF.

Os óleos para motor a gasolina (SF, SJ, SL, SM, SG, TC) e os óleos para motores a óleo diesel (CF, CI-4 e CG-4) representaram, respectivamente, 67% e 16% das amostras.

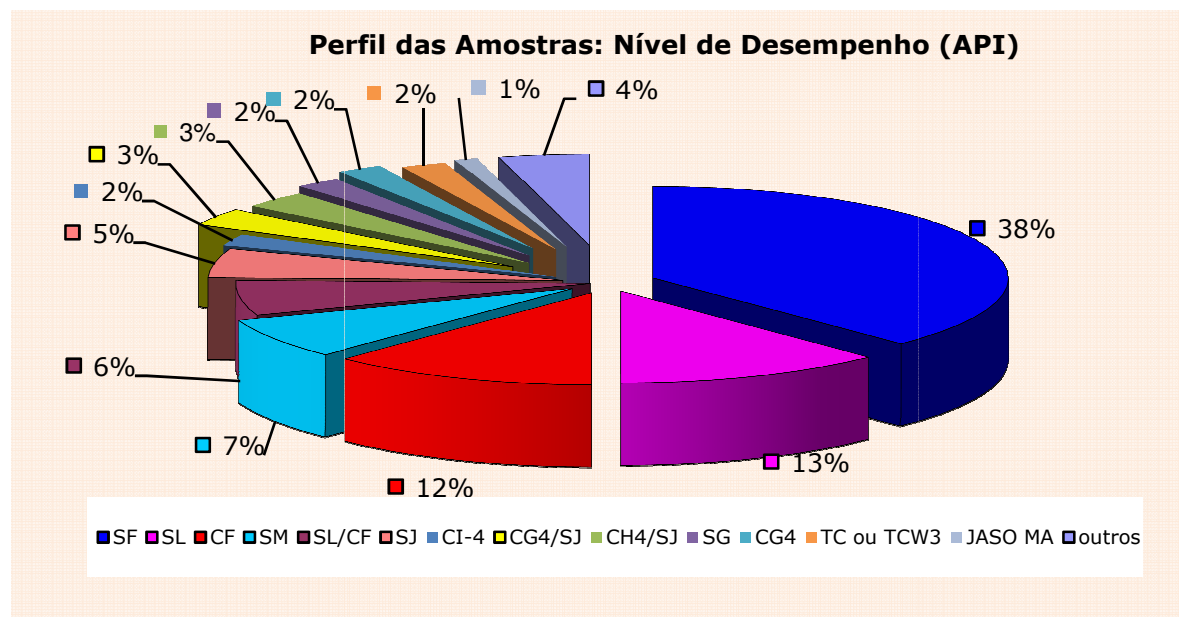


Figura 1 – Perfil de distribuição da classificação API das amostras coletadas em agosto de 2009.

¹ Vide Anexo 1 e Anexo 2.

4.1.2 Grau SAE²

Dentre as amostras coletadas e com registro na ANP, as de grau SAE 20W50 (28%) predominaram no grupo dos multiviscosos e as de grau SAE 40 (25%), no grupo dos monoviscosos, como mostra a Figura 2.

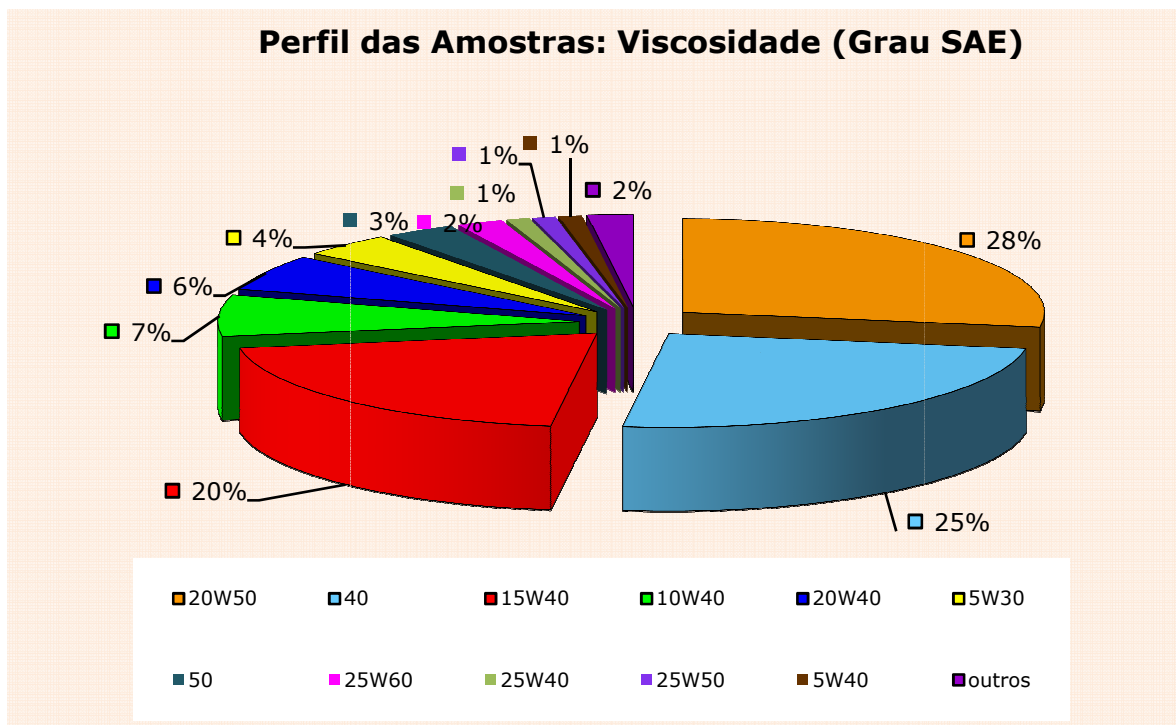


Figura 2 – Grau SAE das amostras coletadas em agosto de 2009.

² Vide Anexo 3.

4.2 Não-conformidades observadas

4.2.1 Quanto ao Registro

A Figura 3 mostra as não-conformidades de registro dos últimos 3 meses. No mês de agosto, observa-se que 11,7% das amostras apresentaram alguma irregularidade relacionada ao registro na ANP, sendo que 10 amostras não possuem registro e 3 tiveram seus registros cancelados. As amostras com registros cancelados são aquelas que têm nível de desempenho abaixo da classificação CF e SF, cuja comercialização está vedada desde 07/05/2008. O Apêndice 1 relaciona as não-conformidades observadas quanto ao registro.

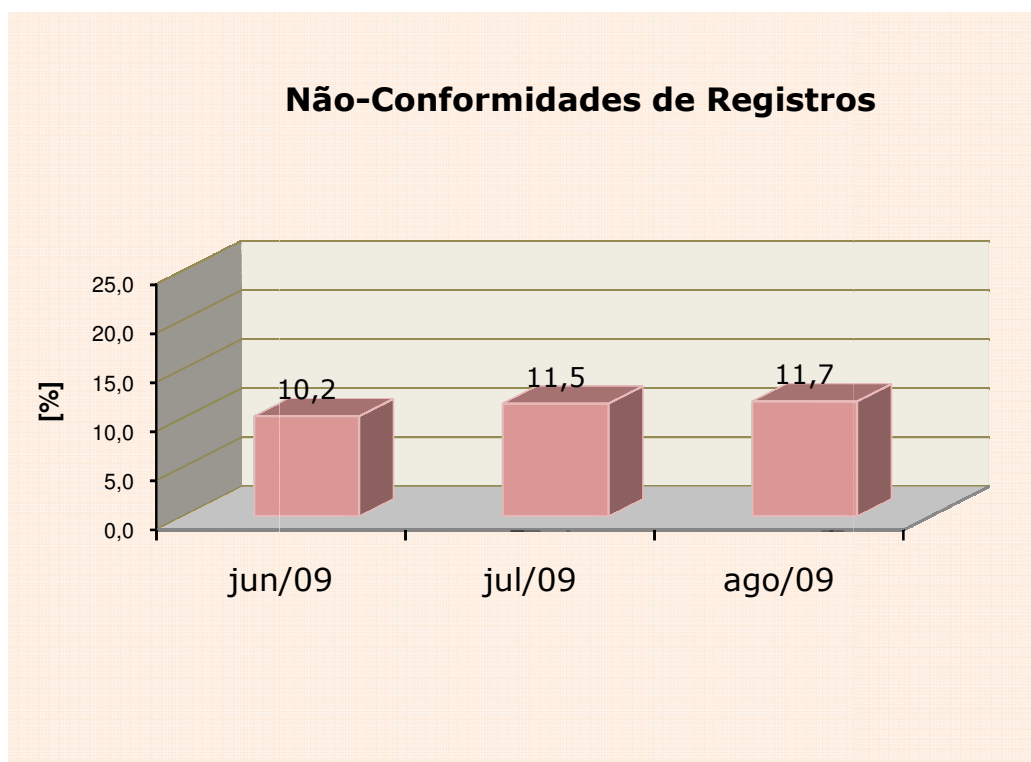


Figura 3 – Não-conformidades em registros das amostras coletadas em junho, julho e agosto de 2009.

Nota: A relação dos produtos registrados na ANP poderá ser acessada no endereço eletrônico:
<http://www.anp.gov.br/rgp>

4.2.2 Quanto ao Rótulo

É importante ressaltar que, quanto à análise de rótulo, foram avaliadas apenas as amostras com registro na ANP.

A Figura 4 apresenta os percentuais de não-conformidades de rótulo das amostras analisadas dos últimos três meses.

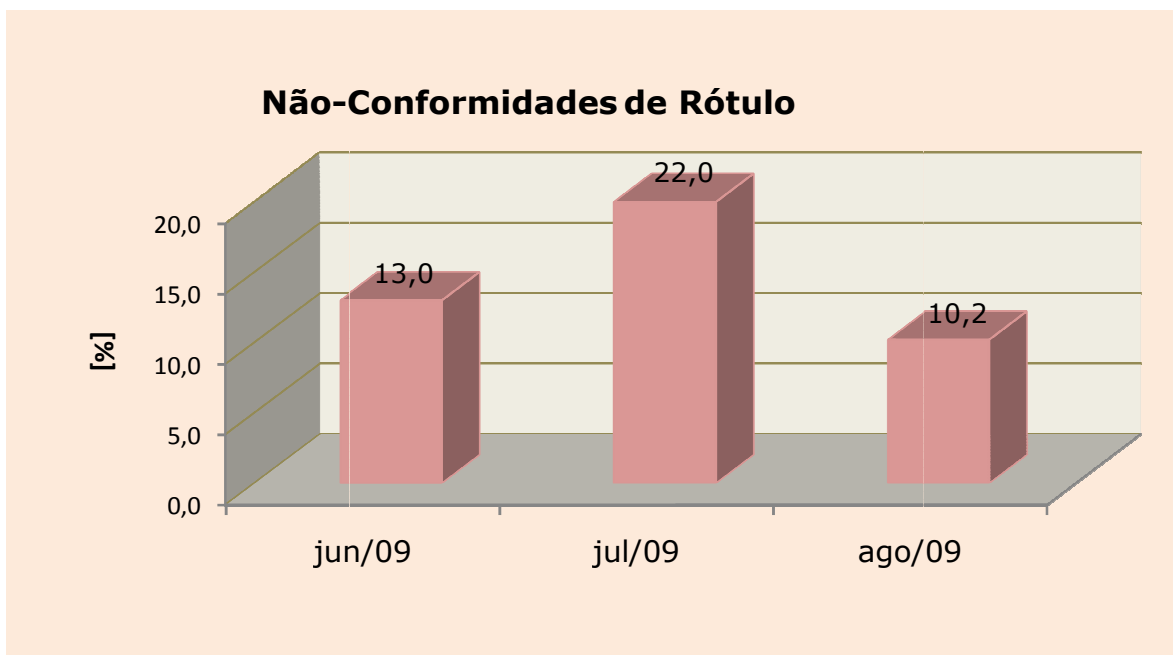


Figura 4 – Não-conformidades no rótulo das amostras analisadas em junho, julho e agosto de 2009.

Em relação às informações obrigatórias nos rótulos dos produtos, conforme Resolução ANP n° 10/2007 foram observados problemas em 10,2% das amostras analisadas em agosto. As não-conformidades mais frequentes foram as ausências das seguintes informações nos rótulos: lote e data de fabricação ausentes.

A Figura 5 mostra a distribuição das não-conformidades relacionadas ao rótulo. O Apêndice 2 relaciona as não-conformidades neste quesito.

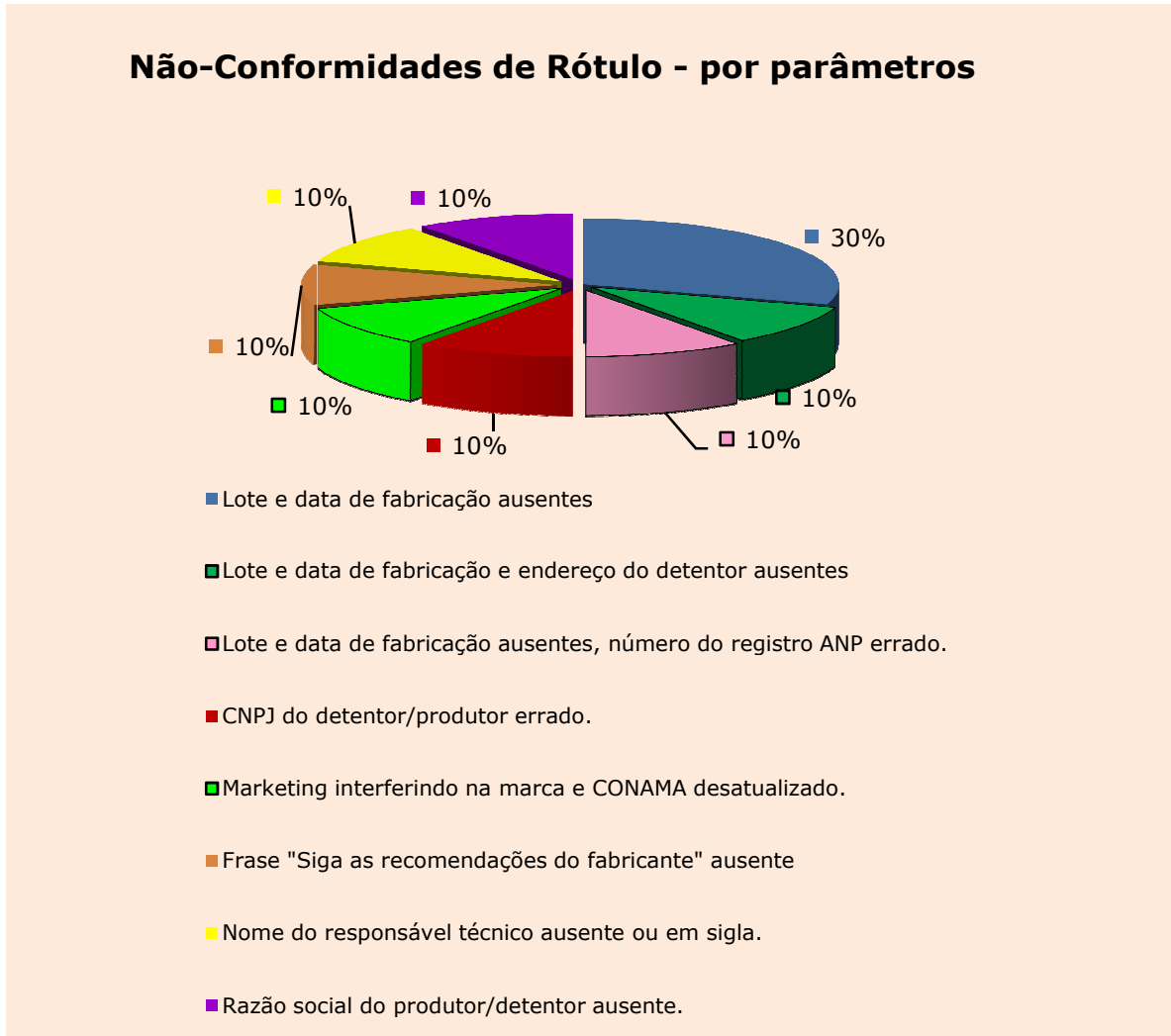


Figura 5 – Não-conformidades no rótulo das amostras analisadas em agosto de 2009.

4.2.3 Quanto à Qualidade

A avaliação da qualidade foi realizada somente nas amostras conformes em relação ao registro na ANP.

Dessa forma, foram avaliadas 98 amostras, ou seja, 88,3% 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 nº 10/2007.

Foi verificado um índice de 22,4% de não-conformidades em relação à qualidade no mês de agosto.

A Figura 6 apresenta os índices de não-conformidades dos últimos três meses.

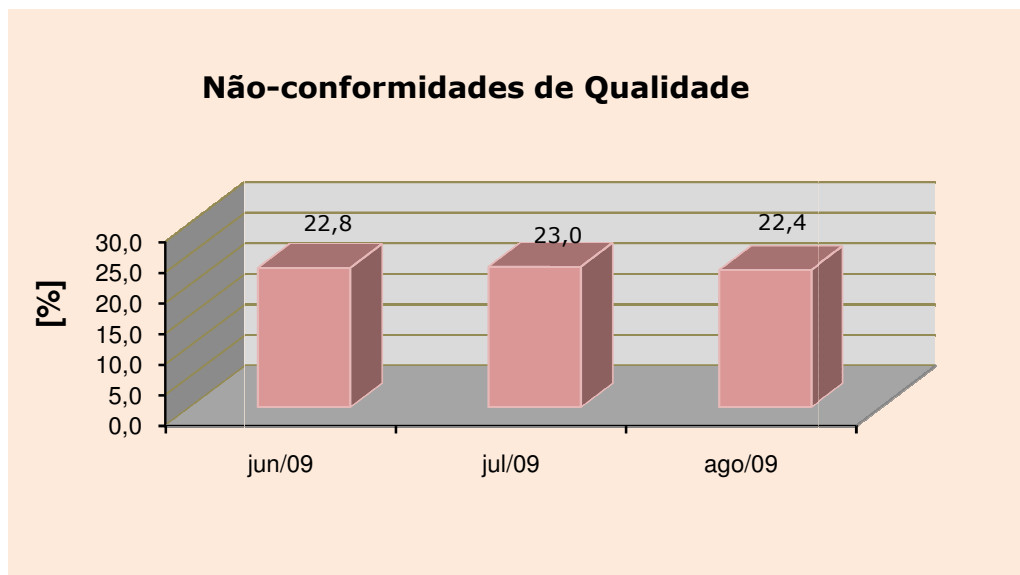


Figura 6 – Comparativo das não-conformidades em qualidade das amostras registradas na ANP, analisadas nos meses de junho, julho e agosto de 2009.

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;
- ✓ Viscosidade cinemática a 100°C.

Os metais Ca, Mg e Zn sob a forma de compostos orgânicos 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 7, as principais não-conformidades observadas referem-se às amostras com aditivação insuficiente e viscosidade fora da especificação e às amostras sem nenhuma aditivação.

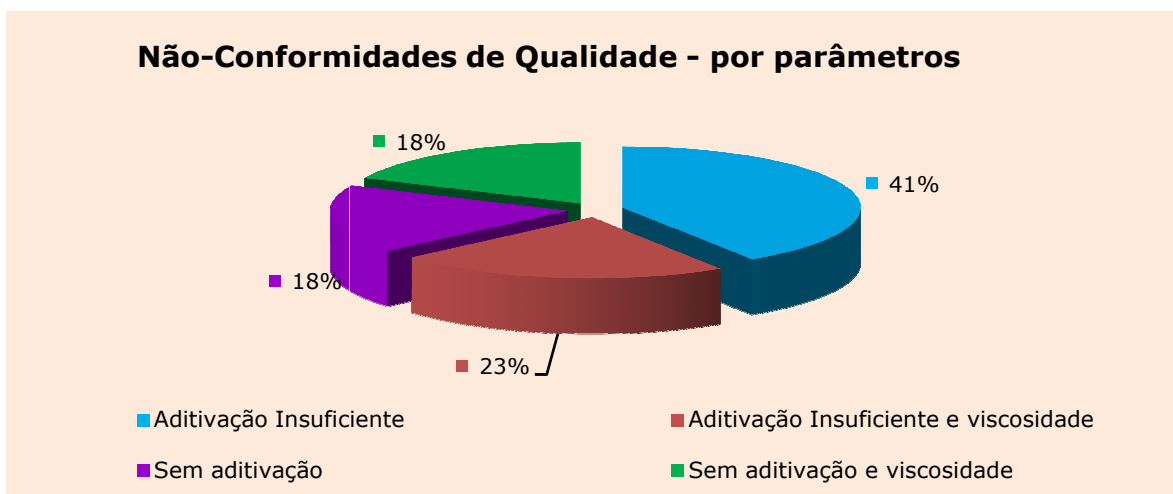


Figura 7 – Não-conformidades relacionadas à qualidade por parâmetros das amostras analisadas em agosto de 2009.

A relação das não-conformidades quanto à qualidade está listada no Apêndice 3.

Apêndice 1

Lista de produtos não-conformes com relação ao Registro na ANP

Empresa	Marca	Nº do CPT	Reg. Frasco	SAE	API	Obs.
Awa Petróleo Ltda	SUPER HD	M1016/2009	-	40	SF	Empresa não cadastrada.
DUNAX LUBRIF. LTDA	DULUB	M1041/2009	8525	50	SF	API diferente do registrado. API registrado obsoleto
FÁBRICA QUÍMICA PET. E DERIV. LTDA	GIRUX AUTO SEMI-SINTÉTICO	M953/2009	8829	15W40	SL	Número pertence a outra marca. Marca não encontrada.
KARTER Lubrificantes Ltda	Karter Truck HD 40 CF	M954/2009	6202	40	CC/SE	API obsoleto.
Lucheti Lubrificantes Ltda	DEITON LUBRIFICANTES ALTA QUILOMETRAGEM	M981/2009	8763	25W60	SL	Número pertence a outra marca. Marca não encontrada.
LWA Ind. E Com. De Lubrificantes Ltda	WEKEFIELD SUPER	M979/2009	9264	20W50	SJ	API diferente do registrado.
Multi Oil Indústria e Comércio de Lubrificantes	TOPMAX PREMIUM	M972/2009	6289	20W-40	SF	Produto pertence a outra empresa.
Pensyl-Tex Petróleo Ltda	DIESEL TEX HD	M1015/2009	1162	50	CC/SC	API Obsoleto.
Power Texxco Env. E Com. De Óleos Lub. Aut. Ltda	POWER TEXXCO ALTA PERFORMANCE	M980/2009	9345	25W60	CF/SL	Número pertence a outra marca. Marca não encontrada.
POWER TEXXCO ENV. E COM. DE ÓLEOS LUB. SUT. EM GERAL LTDA	POWER TEXXCO MOTOR OIL	M1057/2009	9351	20W40	SF	Número pertence a outra marca. Marca não encontrada.
Regelub Lubrificantes Ltda	GT-OIL	M1000/2009	9823	40	SF	SAE diferente do registrado. Número de registro inexistente.
RESENDIESEL Lubrificantes ind. E Com.	ULTRA OIL	M1024/2009	2973	15W40	CI-4	Empresa não cadastrada.
Sant'ana Lubrificantes Indústria e Comércio Ltda	SAN LUB LUBRIFICANTES HD	M1003/2009	-	40	CD	API Obsoleto.

(*) São vedadas a fabricação (a partir de 07/03/2008) e a comercialização (a partir de 07/05/2008) de óleos lubrificantes para motor com níveis de desempenho inferiores a CF e SF.

Apêndice 2

Lista de produtos não-conformes com relação ao Rótulo

Empresa	Marca	Nº do CPT	Nº do Reg	SAE	Não-conformidades
ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO LTDA	Mobil Super HP SM	M1028/2009	6357	20W50	CNPJ do detentor/produtor errado.
Flex Ind. E Com. De Lubrificantes Ltda	FLEX OIL HD 40 DIESEL	M959/2009	9172	40	Nome do responsável técnico ausente ou em sigla.
Flex Ind. E Com. De Lubrificantes Ltda	FLEX MOTOR OIL	M1017/2009	9167	50	Lote e data de fabricação ausentes
MAFRA LUBS. LTDA- ME	BRADOCK HD	M1002/2009	7287	40	Lote e data de fabricação ausentes
MAFRA LUBS. LTDA- ME	BRADOCK	M1062/2009	7286	40	Lote e data de fabricação ausentes, número do registro ANP errado.
Pensyl-Tex Petróleo Ltda	VISCOL ATX	M1019/2009	8610	20W50	Marketing interferindo na marca e CONAMA desatualizado.
PETROX DISTRIBUIDORA LTDA	GPX PETROX	M990/2009	10699	20W50	Razão social do produtor/detentor ausente.
SANT'ANA LUBS. IND. E COM. LTDA EPP	SAN LUB MOTOR OIL	M1001/2009	9661	40	Lote e data de fabricação ausentes
Speedy Oil INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LUBS E PET. LTDA-EPP	FORT OIL SUPER	M956/2009	7987	40	Frase "Siga as recomendações do fabricante" ausente
WAYNE INDUSTRIAL LTDA	MACALS MOTOR ÓLEO	M1026/2009	11016	40	Lote e data de fabricação e endereço do detentor ausentes

Apêndice 3

Lista das amostras não-conformes com relação à Qualidade**

Empresa	Marca	Nº do CPT	Nº do Reg	SAE	Não-conformidades
D.S LUBRIFICANTES LTDA	Lubrificantes Dell'Olio Potenza	M961/2009	5433	40	Visc, Ca e Zn
D.S LUBRIFICANTES LTDA	Lubrificantes Dell'Olio Potenza	M995/2009	5433	50	Visc, Ca e Zn
D.S LUBRIFICANTES LTDA	Lubrificantes Dell'Olio Potenza	M1033/2009	5433	20W50	Ca e Zn
DUNAX LUBRIF. LTDA	DULUB HD	M987/2009	8526	40	Zn
EVOLUB-EVOLUÇÃO LUBS. LTDA	EVOLUB SUPER MAX	M1005/2009	7898	40	Mg e Zn
Flex Ind. E Com. De Lubrificantes Ltda	FLEX OIL HD 40 DIESEL	M959/2009	9172	40	visc, Ca e Zn*
Flex Ind. E Com. De Lubrificantes Ltda	FLEX MOTOR OIL	M1017/2009	9167	50	Visc, Ca e Zn*
HONOLIO LUBS LTDA	TOP HD	M1011/2009	1288	50	Zn
INCOL-LUB. IND. E COM. LTDA	INCOL MOTOR C	M1058/2009	5375	40	Ca e Zn*
Jocle Ind. E Com. Lubrificantes Ltda	MTD-40	M1053/2009	9506	40	visc, Ca e Zn
KARTER Lubrificantes Ltda	KARTER MOTOR OIL K-40	M963/2009	6201	40	Visc, Ca e Zn
Lucheti Lubrificantes Ltda	DEITON EXTRA	M1004/2009	7348	40	Ca e Zn
LWA Ind. E Com. De Lubrificantes Ltda	DX LUB SF	M957/2009	9523	40	visc, Ca e Zn*
MAFRA LUBS. LTDA- ME	BRADOCK HD	M1002/2009	7287	40	Ca e Zn*
MAFRA LUBS. LTDA- ME	BRADOCK	M1062/2009	7286	40	Ca e Zn
MENZOIL IND. DE LUB. LTDA	MENZELUB PREMIO	M1012/2009	9825	40	Ca e Zn
Pensyl-Tex Petróleo Ltda	VISCOL ATX	M1019/2009	8610	20W50	Ca, Mg e Zn*
Power Texxco Env. E Com. De Óleos Lub. Aut. Ltda	TEXXCO PREMIUM	M966/2009	9351	40	Zn
Power Texxco Env. E Com. De Óleos	TEXXCO CARGA	M998/2009	9354	40	visc, Mg e Zn

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOMBUSTÍVEIS
 SUPERINTENDÊNCIA DE BIOMBUSTÍVEIS E DE QUALIDADE DE PRODUTOS
 BOLETIM MENSAL DO MONITORAMENTO DOS LUBRIFICANTES

Lub. Aut. Ltda	PESADA HD				
SANT'ANA LUBS. IND. E COM. LTDA EPP	SAN LUB MOTOR OIL	M1001/2009	9661	40	visc, Ca e Zn*
Speedy Oil INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LUBS E PET. LTDA-EPP	FORT OIL SUPER	M956/2009	7987	40	Ca e Zn*
Ultrax Lubrificantes Ltda	LUBRIOL SUPER	M965/2009	7435	40	Ca e Zn

*Amostra sem aditivos

**Qualidade avaliada por comparação com o laudo de especificações técnicas do respectivo registro do produto

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.

A Resolução ANP nº 10/2007 estabelece que o nível de desempenho mínimo a ser comercializado no Brasil é o **SF**.

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.

A Resolução ANP nº 10/2007 estabelece que o nível de desempenho mínimo a ser comercializado no Brasil é o CF.

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)
			Mín.	Máx.	Mín.
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.